

Электр энергетикасы және жылу энергетикасы саласындағы нормативтік техникалық құжаттарды бекіту туралы

Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2016 жылғы 30 желтоқсандағы № 580 бұйрығы. Қазақстан Республикасының Әділет министрлігінде 2017 жылғы 7 ақпанда № 14771 болып тіркелді.

Ескерту. Бұйрықтың тақырыбы жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

"Жылу энергетикасы туралы" Қазақстан Республикасының Заңы 5-бабының 2) тармақшасына, "Мемлекеттік статистика туралы" Қазақстан Республикасының Заңы 16-бабы 3-тармағының 2) тармақшасына және Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес **БҰЙЫРАМЫН:**

Ескерту. Кіріспе жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

1. Мыналар:

1) осы бұйрыққа 1-қосымшаға сәйкес Диірмен-желдеткіштердің жұмыс қалақтары мен ұлу сауытының металы шығысының нормаларын есептеу әдістемесі;

2) осы бұйрыққа 2-қосымшаға сәйкес Мұнаралы градирняларды жөндеу кезіндегі кесілген ағаш материалдары шығысының нормаларын есептеу әдістемесі;

3) осы бұйрыққа 3-қосымшаға сәйкес Гидроэлектр станцияларындағы су ағынын есепке алу жөніндегі әдістемелік нұсқаулар;

4) осы бұйрыққа 4-қосымшаға сәйкес Жылу электр станцияларындағы сорбенттердің шығыс нормаларын есептеу әдістемесі;

5) осы бұйрыққа 5-қосымшаға сәйкес Күлді тасымалдау үшін аэроаппараттар мен пневмоаппараттарды жөндеуге арналған материалдар, қалқалар шығысының нормаларын есептеу әдістемесі;

6) осы бұйрыққа 6-қосымшаға сәйкес Жылу электр станцияларындағы жылу автоматикасы және өлшеу құралдарын күрделі жөндеуге арналған қосалқы бөлшектер шығысының нормаларын есептеу әдістемесі;

7) осы бұйрыққа 7-қосымшаға сәйкес Жылу электр станцияларының өндірістік сарқынды ағын суларды тазарту қондырғыларын іске қосу және ретке келтіру жөніндегі әдістемелік нұсқаулар;

- 8) осы бұйрыққа 8-қосымшаға сәйкес Газ-мазуттық қазандықтардың жану процесін реттеу жүйесін ретке келтіру жөніндегі әдістемелік нұсқаулар;
- 9) осы бұйрыққа 9-қосымшаға сәйкес Шамадан тыс қысымды энергия блоктарының қазандықтарын пайдалану үшін химиялық тазарту жөніндегі әдістемелік нұсқаулар;
- 10) осы бұйрыққа 10-қосымшаға сәйкес Жуу құралдарының биологиялық ажырайтын су ерітінділерін қолдана отырып, турбоагрегаттардың май жүйелерін пайдалану үшін тазартуларды жүргізу жөніндегі әдістемелік нұсқаулар;
- 11) осы бұйрыққа 11-қосымшаға сәйкес Электр беру желілері мен тарату құрылғыларының иілімді өткізгіштерін тексеру жөніндегі әдістемелік нұсқаулар;
- 12) осы бұйрыққа 12-қосымшаға сәйкес Электр станциялары үшін күштік кәбілдер мен кәбілдік арматуралар шығысының және резервтік запасының нормаларын есептеу әдістемесі;
- 13) осы бұйрыққа 13-қосымшаға сәйкес Гидроэлектр станцияларына жөндеу-пайдалану қызметін көрсету үшін шағын механикаландыру құралдарына, механикаландырылған қол құрал-саймандарына және арнайы керек-жарақтарға қажеттілік нормаларын есептеу әдістемесі;
- 14) осы бұйрыққа 14-қосымшаға сәйкес 330-1150 килловольт электр қондырғылардың негізгі электр жабдықтары жұмысының жарты фазалы режимдерін қолдану жөніндегі әдістемелік нұсқаулар;
- 15) осы бұйрыққа 15-қосымшаға сәйкес Электр станцияларының тозаң дайындау жабдықтарын жөндеу жөніндегі әдістемелік нұсқаулар;
- 16) осы бұйрыққа 16-қосымшаға сәйкес Жылу электр станцияларының жылу механикалық жабдықтарының инфрақызыл диагностикасы жөніндегі әдістемелік нұсқаулар;
- 17) осы бұйрыққа 17-қосымшаға сәйкес Жылу электр станцияларындағы азот шығысының нормаларын есептеу әдістемесі;
- 18) осы бұйрыққа 18-қосымшаға сәйкес Жылу көзіне жылумен жабдықтаудың бу жүйесінен қайтқан конденсат шығысы мен санын өлшеу жөніндегі әдістемелік нұсқаулар;
- 19) осы бұйрыққа 19-қосымшаға сәйкес Жылу көзіндегі жылумен жабдықтаудың су жүйесінің құбыржолдарындағы жылу тасығыштың шығысы мен санын өлшеу жөніндегі әдістемелік нұсқаулар;
- 20) осы бұйрыққа 20-қосымшаға сәйкес Жылу электр станцияларына арналған гидразин шығысының нормаларын есептеу әдістемесі;
- 21) осы бұйрыққа 21-қосымшаға сәйкес Белгіленген қуаты сағатына 100 гигакалория және одан жоғары қазандық қондырғыларының тозаң дайындау жүйесін жөндеуден пайдалануға қабылдап алу жөніндегі әдістемелік нұсқаулар;
- 22) осы бұйрыққа 22-қосымшаға сәйкес Электр станцияларындағы отынның үлестік шығыстарының өзгерістерін талдау жөніндегі әдістемелік нұсқаулар;

23) осы бұйрыққа 23-қосымшаға сәйкес Жылу электр станцияларындағы арнайы тарылтатын құрылғыларды қолдану арқылы мазут шығысын өлшеу жөніндегі әдістемелік нұсқаулар;

24) осы бұйрыққа 24-қосымшаға сәйкес Жылу электр станцияларындағы энергияны үнемдеу іс-шараларының экономикалық тиімділігін экспресс-бағалау жөніндегі әдістемелік нұсқаулар;

25) осы бұйрыққа 25-қосымшаға сәйкес Жылу электр станцияларының релелік қорғаныс және автоматика құрылғыларын жаңғырту, реконструкциялау және ауыстыру жөніндегі әдістемелік нұсқаулар;

26) осы бұйрыққа 26-қосымшаға сәйкес Энергия жүйесінің электр бөлігіндегі аварияларды жою жөніндегі әдістемелік нұсқаулықтар;

27) осы бұйрыққа 27-қосымшаға сәйкес Кернеуі 110 киловольттан жоғары күштік кәбілдік желілерді пайдалану жөніндегі әдістемелік нұсқаулар;

28) осы бұйрыққа 28-қосымшаға сәйкес Электр қондырғыларының жерге тұйықтау құрылғыларының жай-күйін бақылау жөніндегі әдістемелік нұсқаулар;

29) осы бұйрыққа 29-қосымшаға сәйкес Жылу электр станцияларындағы отынның үлестік шығыстарын нормалау жөніндегі әдістемелік нұсқаулар;

30) осы бұйрыққа 30-қосымшаға сәйкес Электр желілеріндегі электр энергиясы шығындарының нормативтік шамасын есептеу әдістемесі;

31) осы бұйрыққа 31-қосымшаға сәйкес Энергия жүйесіндегі технологиялық бұзушылықтардың алдын алу және оларды жою үшін электр энергиясын (қуатын) тұтынуды шектеу кестелерін жасау және қолдану жөніндегі әдістемелік нұсқаулықтар;

32) осы бұйрыққа 32-қосымшаға сәйкес Салалық нұсқаухаттар мен аварияға қарсы нұсқамаларды әзірлеу жөніндегі әдістемелік нұсқаулар;

33) осы бұйрыққа 33-қосымшаға сәйкес Жылу электр станцияларындағы сутегі шығысының нормаларын есептеу әдістемесі;

34) осы бұйрыққа 34-қосымшаға сәйкес Жылу электр станцияларындағы көмірқышқыл газы шығысының нормаларын есептеу әдістемесі;

35) осы бұйрыққа 35-қосымшаға сәйкес, Жылу электр станцияларының релелік қорғаныс және автоматика құрылғыларына қызмет көрсету жөніндегі әдістемелік нұсқаулар;

36) осы бұйрыққа 36-қосымшаға сәйкес Кернеуі 110 киловольт және одан жоғары электр беру желілерін жөндеуге және оларға техникалық қызмет көрсетуге арналған материалдар мен бұйымдар шығысының нормаларын есептеу әдістемесі;

37) осы бұйрыққа 37-қосымшаға сәйкес Кернеуі 110 киловольт және одан жоғары қосалқы станциялар жабдықтарын жөндеуге және оларға техникалық қызмет көрсетуге арналған материалдар мен бұйымдар шығысының нормаларын есептеу әдістемесі;

38) осы бұйрыққа 38-қосымшаға сәйкес Электр станциялары үшін күштік кәбілдер мен кәбілдік арматуралар шығысының және резервтік запасының нормаларын есептеу әдістемесі;

39) осы бұйрыққа 39-қосымшаға сәйкес Жылу электр станцияларының бу турбиналарына экспресс-сынақтарды жүргізу жөніндегі әдістемелік нұсқаулықтар;

40) осы бұйрыққа 40-қосымшаға сәйкес Электр станцияларындағы өндірістік санитария бойынша жұмыстарды ұйымдастыру жөніндегі әдістемелік нұсқаулар;

41) осы бұйрыққа 41-қосымшаға сәйкес Жылу электр станцияларының жылу энергетикалық жабдықтарын технологиялық қорғау схемаларын орындау жөніндегі әдістемелік нұсқаулар;

42) осы бұйрыққа 42-қосымшаға сәйкес Жылу электр станцияларының турбиналық жабдығының автоматты реттегіштерін ретке келтіру жөніндегі әдістемелік нұсқаулар бекітілсін;

43) осы бұйрыққа 43-қосымшаға сәйкес Орталықтандырылған және жергілікті жылумен жабдықтау жүйелеріне жататын жылу энергетикасы объектілері үшін сенімділік пен қауіпсіздіктің жоспарлы және ең төменгі көрсеткіштерін есептеу және бекіту әдістемесі бекітілсін;

44) осы бұйрыққа 44-қосымшаға сәйкес Желілердегі жылу ысырабын анықтау әдістемесі бекітілсін.

Ескерту. 1-тармаққа өзгеріс енгізілді – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігінің Электр энергетикасы департаменті Қазақстан Республикасының заңнамасында белгіленген тәртіппен:

1) осы бұйрықты Қазақстан Республикасы Әділет министрлігінде мемлекеттік тіркеуді;

2) осы бұйрықты Қазақстан Республикасы Әділет министрлігінде мемлекеттік тіркегеннен кейін күнтізбелік он күн ішінде оның көшірмесін Қазақстан Республикасы нормативтік құқықтық актілерінің эталондық бақылау банкінде орналастыру үшін Қазақстан Республикасы Әділет министрлігінің "Республикалық құқықтық ақпарат орталығы" шаруашылық жүргізу құқығындағы республикалық мемлекеттік кәсіпорнына жіберуді;

3) осы бұйрықты Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігінің интернет-ресурсында орналастыруды;

4) осы бұйрық Қазақстан Республикасы Әділет министрлігінде мемлекеттік тіркелгеннен кейін он жұмыс күні ішінде Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігінің Заң қызметі департаментіне осы тармақтың 2) және 3) тармақшаларында көзделген іс-шараларды орындағаны туралы мәліметтер ұсынуды қамтамасыз етсін.

3. Осы бұйрықтың орындалуын бақылау жетекшілік ететін Қазақстан Республикасының Энергетика вице-министріне жүктелсін.

4. Осы бұйрық алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі.

Қазақстан Республикасының
Энергетика министрі

Қ. Бозымбаев

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
1-қосымша

Диірмен-желдеткіштердің жұмыс қалақтары мен ұлу сауытының металы шығысының нормаларын есептеу әдістемесі

1. Осы Диірмен-желдеткіштердің жұмыс қалақтары мен ұлу сауытының металы шығысының нормаларын есептеу әдістемесі (бұдан әрі – Әдістеме) "Жылу энергетикасы туралы" Қазақстан Республикасының Заңы 5-бабының 2) тармақшасына және Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленген және жылу электр станцияларының диірмен-желдеткіштердің жұмыс қалақтары мен ұлу сауыты металының нормативтік шығысын айқындауға арналған.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы Әдістемеді мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) электр станциясы – электр және жылу энергиясын өндіруге арналған, құрылыс бөлігін, энергияны түрлендіруге арналған жабдықты және қажетті қосалқы жабдықты қамтитын энергетикалық объект;

2) сауыт – беріктігі, тұтқырлығы мейлінше жоғары, көрсеткіштердің жоғары деңгейінде тұрған басқа да механикалық параметрлері бар материалдың қорғағыш қабаты, осы қабатпен қапталған объектіге күші мен қарқындылығы жағынан әртүрлі әсерге тосқауыл функциясын орындайды;

3) дымқыл қоңыр көмір – құрамында 10 %-дан астам ылғал бар қоңыр көмір.

Осы Әдістемеді пайдаланылатын өзге ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

3. Жоғары дәрежеде дымқыл қоңыр көмірді жағуға желдеткіш диірмендері бар оттықтар арналған.

4. Диірмен-желдеткіш соққылармен жабдықталған қалақты аспап түріндегі ротордан тұрады және сауыт пен сепаратордың ішкі жағынан қапталған металл корпуста болады. Отынды ротордың соққылары үгітеді.

5. Диірмен-желдеткіштердің тозатын элементтерін (сауыт, жұмыс дөңгелектері) қарап тексеру және қажет болған жағдайда ауыстыру немесе жөндеу Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 30 наурыздағы № 247 бұйрығымен бекітілген (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 11066 болып тіркелген) Электр станциялары мен желілерін техникалық пайдалану қағидаларына сәйкес жүйелі түрде график бойынша жүргізіледі.

6. Диірмен-желдеткіштердің жұмыс қалақтарының металл шығысы нормаларының есебін жасау кезінде жұмыс қалақтарының екі конструкциясы бастапқы ретінде қабылданды:

1) беріктігі 58-60 HRC болатын Т-590 немесе Т-620 типіндегі қатты қорытпа 5 мм қабатпен балқытып қапталған көміртекті болаттан жасалған қалыңдығы 50 миллиметр (бұдан әрі – мм) тікбұрышты нысандағы ұсақтаушы қалақтар;

2) дәл осындай кескінделген биметалл қалақтар.

7. Отынның негізгі маркалары үшін ұсақтаушы қалақтардың үлестік металл шығысының нормативтік мәндері (заттай отынға қайта есептелген) осы Әдістемеге 1-қосымшаға сәйкес 1-кестеде келтірілген.

8. Отын басқа қоспалармен көп ластанған және оны тазалау қанағаттанарлықсыз түрде ұйымдастырылған кезде 110Г13Л типіндегі болаттан жасалған қалақтарды қолданған неғұрлым ұтымды.

9. Осы Әдістеменің 6-тармағында көрсетілген жағдайлардан ерекшеленетін жағдайлар үшін металдың үлестік шығысының мәні, грамм/тонна (бұдан әрі – г/т), мынадай формуламен айқындалады:

$$I_{\text{норм}}^{\text{доп}} = I_{\text{норм}} \cdot K_k \cdot K_{\text{и}} \cdot K_{\text{пол}}$$

,

(1)

мұндағы $I_{\text{норм}}$ – отынның негізгі маркалары үшін сауыттың үлестік шығысының нормалары (заттай отынға қайта есептелген), г/т;

K_k , $K_{\text{и}}$ және $K_{\text{пол}}$ – тиісінше қалақ конструкциясының, материалының әсері және олардың сынуына байланысты металдың үлестік шығысының ұлғаюы ескерілетін коэффициенттер.

Төменде осы коэффициенттердің мәндері келтірілген.

Ұсақтаушы қалақтар конструкциясының әсерін ескеретін K_k коэффициенті осы Әдістемеге 1-қосымшаға сәйкес 2-кестеде келтірілген.

Қалақтар материалдарының әсерін ескеретін $K_{\text{и}}$ коэффициенті осы Әдістемеге 1-қосымшаға сәйкес 3-кестеде келтірілген.

Қалақтардың сынуына байланысты металдың үлестік шығысының өсуін ескеретін $K_{пол}$ коэффициенті отынды металдан және отынға басқа да қоспалардан тазарту сапасымен, сондай-ақ отынды ұсақтау сапасымен немесе диірменге ірі қатты қоспалардың түсуінің үлкен ықтималдығымен анықталады. $K_{пол}$ коэффициентінің 1,15-тен артық ұлғаюы жабдықтың отын дайындауға байланысты қанағаттанарлықсыз жағдайы туралы куәландырады.

10. Диірмен-желдеткіштердің ұлу сауыты металының үлестік шығысының нормалары ұлу сауытын 40x90 мм (Ст 3 типіндегі болат) мөлшерлі кесектерден жасау жағдайлары үшін құрастырылған.

Отынның негізгі маркалары үшін сауыттың үлестік шығысының нормалары (заттай отынға қайта есептелген) осы Әдістемеге 1-қосымшаға сәйкес 4-кестеде келтірілген.

11. Осы Әдістеменің 10-тармағында көрсетілген жағдайлардан өзгешеленетін жағдайлар үшін сауыттың үлестік шығысы (1) формула бойынша есептеледі, онда K_K мәні 1-ге тең деп қабылданады, ал сауыт материалы ескерілетін $K_{и}$ коэффициентінің мәні осы Әдістемеге 1-қосымшаға сәйкес 5-кестеде келтірілген.

12. Электр станциясының жұмыс қалақтары мен ұлу сауытына арналған металға жылдық қажеттілік мына формула бойынша айқындалады

$$P_{ц} = B_{г}(I_{норм.л}^{доп} + I_{норм.б}^{доп}) \quad (2)$$

мұндағы $B_{г}$ – заттай отынның жылдық шығыны, тонна;

$I_{норм.л}^{доп}$

- ұсақтаушы қалақтар металының үлестік шығысының жол берілетін мәндері, г/т;

$I_{норм.б}^{доп}$

- сауыт металының үлестік шығысының жол берілетін мәндері, г/т.

13. Электр станциясының ұсақтаушы қалақтары мен ұлу сауытына металға жылдық қажеттілікті есептеу үлгісі осы Әдістемеге 2-қосымшада келтірілген.

Диірмен-желдеткіштердің
жұмыс қалақтары мен ұлу
сауытының металы шығысының
нормаларын есептеу
әдістемесіне
1-қосымша

1-кесте

Отынның негізгі маркалары үшін ұсақтаушы қалақтар металының үлестік шығысының нормативтік мәндері

Отын	Металдың үлестік шығысы, г/т	
	Беріктігі 58-60 HRC болатын Т-590 немесе Т-620 типіндегі қатты қорытпа 5 мм қабатпен балқытып қапталған көміртекті болаттан жасалған ұсақтаушы қалақтар	110Г13Л типіндегі болаттан жасалған кескінделген қалақтар
1. Леңгірлік	20	28
2. Шөптікөлдік	20	28
3. Торғайлық	13	19

2-кесте

Ұсақтаушы қалақтар конструкциясының әсері ескерілетін K_k коэффициенті

Қалақтардың конструкциясы	K_k коэффициенті
Кескінделген (осы қосымшаның 6-кестесі, 1-сурет)	1
Қалыңдығы 50 мм тұрақты кескінмен	1,25

3-кесте

Қалақтар материалының әсері ескерілетін K_m коэффициенті

Қалақтардың материалы	K_m коэффициенті
Ст 3 типіндегі болат	1,55
Ст 5 тынық болат (бұдан әрі – тб) типіндегі болат	1,3
110Г13Л типіндегі болат	1,0
Беріктігі 58-60 HRC болатын Т-590 немесе Т-620 типіндегі қатты қорытпа 5 мм қабатпен автоматты түрде балқытып қапталған көміртекті болат	0,7
Беріктігі 52 - 55 HRC болатын 8 мм қабатпен АН-170 типіндегі ұнтақ сыммен автоматты түрде балқытып қапталған көміртекті болат	0,7
Биметалл қалақтар	0,7

4-кесте

Отынның негізгі маркалары үшін сауыттың үлестік шығысының нормалары

Отын	Сауыттың үлестік шығысы, г/т
1. Леңгірлік	52
2. Шөптікөлдік	52
3. Торғайлық	46

5-кесте

Сауыт материалы ескерілген K_k коэффициенті

Қалақтардың материалы	K_k коэффициенті

Ұсақтауыш қалақтар мен ұлу сауытының металына электр станциясының жылдық қажеттілігін есептеу үлгісі

Диірмен-желдеткіштердің ұсақтауыш қалақтары мен сауытының металына бір электр станциясының қажеттілігін есептеу:

Отын	Торғай қоңыр көмірі
Зататй отынның жылдық шығысы B_r	8,02 миллион тонна
Қолданылатын қалақтардың конструкциясы	Қалыңдығы 40 мм тұрақты кескіні бар
Қолданылатын сауыттың конструкциясы	40x90 мм жолақ
Қолданылатын қалақтардың материалы	110Г13Л типіндегі болат
Қолданылатын сауыттың материалы	Ст 3 типіндегі болат
Диірменге бөгде қатты қосылыстар түскен кезде сынған қалақтардың үлесі	10 %
Қатты қосылыстар түскен кезде сынған сауыт кесектерінің үлесі	Қатты қосылыстар түскен кезде сынған сауыт кесектерінің болмауына байланысты ескерілмейді
Осы Әдістеменің (1) формуласы бойынша айқындалған ұсақтауыш қалақтар металының үлестік шығысының жол берілетін мәндері	$I_{\text{норм.л}}^{\text{доп}} = 19 \times 1,25 \times 1,0 \times 1,1 = 26,1 \text{ г/т}$
Осы Әдістеменің (1) формуласы бойынша айқындалған сауыттың үлестік шығысының жол берілетін мәндері	$I_{\text{норм.б}}^{\text{доп}} = 46 \times 1,0 = 46 \text{ г/т}$
Осы Әдістеменің (2) формуласы бойынша айқындалған ұсақтауыш қалақтар мен ұлу сауытының металына электр станциясының жылдық қажеттілігі	$P_u = 8,02 \cdot 10^6 (26,1 + 46) = 578,4$ тонна

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
2-қосымша

Мұнаралы градирняларды жөндеу кезіндегі кесілген ағаш материалдары шығысының нормаларын есептеу әдістемесі

1. Осы Мұнаралы градирняларды жөндеу кезіндегі кесілген ағаш материалдары шығысының нормаларын есептеу әдістемесі (бұдан әрі – Әдістеме) "Жылу энергетикасы туралы" Қазақстан Республикасының Заңы 5-бабының 2) тармақшасына және Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленген және жылу электр станцияларының мұнаралы градирняларын жөндеу кезіндегі кесілген ағаш материалдарының шығысын айқындауға арналған.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы Әдістемеде мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) жөндеу – жабдықтың жарамдылығын немесе жұмысқа қабілеттелігін қалпы келтіру және оның құрамдас бөліктерінің ресурстарын қалпы келтіру жөніндегі операциялар кешені;

2) электр станциясы – құрылыс бөлігін, энергияны түрлендіру үшін жабдықты және қажетті қосалқы жабдықты қамтитын, электр және жылу энергиясын өндіруге арналған энергетикалық объект;

3) гидросалқындатқыш – циркуляциялық суды салқындатуға арналған жылу алмастарытын құрылыс;

4) градирня – салқындатылатын судың температурасын тиімді төмендету үшін ауа күші пайдаланылатын гидросалқындатқыш;

5) мұнаралы градирня – күш сорғыш мұнараның көмегімен жасалатын градирня.

Осы Әдістемеде пайдаланылатын өзге де ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

3. Әдістемеде нормаларды есептеу кезінде градирнялардың ағаш суландырғыштарының неғұрлым оңтайлы техникалық шешімдерін, реконструкцияларын іріктеу орындалды.

4. Турбиналарды пайдалану режимінің өзгеруіне байланысты бірқатар градирнялардың шашыратқыш типке ауысуына байланысты, Әдістемеде судың шашыратқыш градирнялардан шығарылуын болғызбайтын су ұстағыштарды құрылғылауға материалдар шығысының нормалары келтірілген.

5. Градирнялардың ағаш бөлшектерінің талап етілетін мөлшері осы Әдістемеге қосымшаға сәйкес 1 – 5-кестелерде келтірілген.

6. Мұнаралы градирняның суландырғышын жөндеуге кесілген ағаш материалдары шығысының нормалары осы Әдістемеге қосымшаға сәйкес 1-кестеде келтірілген.

8. Суландыру алаңы 432 м^2 болатын желдеткішті градирняның суландырғышын жөндеуге кесілген ағаш материалдары шығысының нормалары осы Әдістемеге қосымшаға сәйкес 2-кестеде келтірілген.

9. Градирня су ұстағышының құрылғысын жөндеуге кесілген ағаш материалдары шығысының нормалары осы Әдістемеге қосымшаға сәйкес 3-кестеде келтірілген.

10. Градирняның суландырғышын жөндеуге кесілген ағаш материалдары шығысының жиынтық кестесі осы Әдістемеге қосымшаға сәйкес 4-кестеде келтірілген.

11. Суландырғышты құрылғылау үшін қималар бойынша кесілген ағаш материалдарының шығысы осы Әдістемеге қосымшаға сәйкес 5-кестеде келтірілген.

Мұнаралы градирняларды
жөндеу кезіндегі кесілген ағаш

1-кесте

Мұнаралы градирияның суландырғышын жөндеуге кесілген ағаш материалдары шығысының нормалары

Атауы	Қимасы, миллиметр (Ұзындығы, мм бұдан әрі – мм)		Көлемі, текше метр (бұдан әрі – м ³)	Ескерту
Суландыру алаңы 725 м ²				
Төрткілдеш	100 х 10	1850	1,75	
Төрткілдеш	100 х 10	1720	1,65	
Төрткілдеш	100 х 10	1540	100,10	
Төрткілдеш	100 х 10	1260	19,0	
Төрткілдеш	50 х 10	750	2,6	
Төрткілдеш	50 х 10	550	0,15	
Төрткілдеш	50 х 10	390	0,80	
Діңгек	50 х 30	1150	47,30	
Діңгек	50 х 30	850	39,15	
Діңгек	32 х 32	1150	6,00	
Діңгек	32 х 32	850	4,00	
Тақтай	Қалыңдығы 19	-	1,00	
Жиыны	-	-	233,5	
Суландыру алаңы 800 м ²				
Төрткілдеш	100 х 10	1150	4,63	
Төрткілдеш	100 х 10	1500	160,91	
Төрткілдеш	100 х 10	1900	3,94	
Төрткілдеш	50 х 10	890	6,00	
Діңгек	40 х 30	1150	35,42	
-"	40 х 30	1050	48,20	
Тақтай	Қалыңдығы 19	-	1,00	
Жиыны	-	-	290,1	
Суландыру алаңы 1000 м ²				
Төрткілдеш	100 х 10	1860	170,4	
Төрткілдеш	100 х 10	1104	2,53	
Төрткілдеш	100 х 10	1070	7,53	
Төрткілдеш	100 х 10	815	0,26	
Төрткілдеш	60 х 10	815	10,30	
Төрткілдеш	25 х 10	1220	30,00	
Діңгек	32 х 32	1200	40,00	

Діңгек	60 x 30	1270	13,80	
Діңгек	60 x 30	865	19,40	
Тақтай	Қалыңдығы 19	-	1,20	
Жиыны		-	295,40	
Суландыру алаңы 1200 м ²				
Төрткілдеш	100 x 10	1800	5,28	
Төрткілдеш	100 x 10	1900	1,72	
Төрткілдеш	100 x 10	1700	0,73	
Төрткілдеш	100 x 10	1600	146,10	
Төрткілдеш	100 x 10	1200	31,50	
Төрткілдеш	100 x 10	1150	9,10	
Төрткілдеш	100 x 10	800	2,65	
Төрткілдеш	50 x 10	711	8,16	
Төрткілдеш	50 x 10	390	0,34	
Төрткілдеш	50 x 10	270	0,91	
Діңгек	40 x 30	1150	100,72	
Тақтай	Қалыңдығы 19	-	1,50	Бос кеңістікті толтыру үшін
Жиыны	-	-	308,23	
Суландыру алаңы 1280 м ²				
Төрткілдеш	100 x 10	1560	172,37	
Төрткілдеш	100 x 10	1460	10,80	
Төрткілдеш	100 x 10	1360	8,51	
Төрткілдеш	100 x 10	1200	19,92	
Төрткілдеш	100 x 10	1000	2,82	
Төрткілдеш	100 x 10	850	16,20	
Төрткілдеш	100 x 10	640	1,52	
Діңгек	32 x 32	1300	93,56	
Тақтай	Қалыңдығы 19	-	1,60	Ойықтарды жабу үшін
Жиыны	-	-	327,30	
Суландыру алаңы 1520 м ²				
Төрткілдеш	100 x 10	2650	0,55	
Төрткілдеш	100 x 10	2380	17,66	
Төрткілдеш	100 x 10	2080	17,75	
Төрткілдеш	100 x 10	1900	0,25	
Төрткілдеш	100 x 10	1780	190,50	
Төрткілдеш	100 x 10	1480	6,45	
Төрткілдеш	100 x 10	1150	8,27	
Төрткілдеш	50 x 10	750	9,15	
Діңгек	40 x 30	1150	156,88	
Тақтай	Қалыңдығы 19	-	2,00	Ойықтарды жабу үшін
Жиыны	-	-	409,46	

Суландыру алаңы 1600 м ²				
Төрткілдеш	100 x 10	1600	8,20	
Төрткілдеш	100 x 10	1470	138,10	
Төрткілдеш	100 x 10	1300	106,92	
Төрткілдеш	100 x 10	1170	5,61	
Төрткілдеш	100 x 10	1000	4,20	
Төрткілдеш	100 x 10	850	4,90	
Төрткілдеш	100 x 10	2100-650	1,04	
Төрткілдеш	50 x 10	2000	2,44	
Төрткілдеш	50 x 10	1800	2,43	
Төрткілдеш	50 x 10	710	13,50	
Төрткілдеш	50 x 10	390	0,10	
Діңгек	40 x 30	1600	108,24	
Діңгек	40 x 30	1150	0,80	
Діңгек	40 x 30	850	57,30	
Діңгек	40 x 30	400	7,32	
Тақтай	Қалыңдығы 19	-	2,50	Ойықтарды жабу үшін
Жиыны	-	-	463,60	
Суландыру алаңы 2100 м ²				
Төрткілдеш	100 x 10	1600	10,76	
Төрткілдеш	100 x 10	1470	181,25	
Төрткілдеш	100 x 10	1300	140,33	
Төрткілдеш	100 x 10	1170	7,36	
Төрткілдеш	100 x 10	1000	5,51	
Төрткілдеш	100 x 10	850	6,43	
Төрткілдеш	100 x 10	2100-650	1,36	
Төрткілдеш	50 x 10	2000	3,20	
Төрткілдеш	50 x 10	1300	3,19	
Төрткілдеш	50 x 10	710	17,71	
Төрткілдеш	50 x 10	390	0,13	
Діңгек	40 x 30	1600	142,06	
Діңгек	40 x 30	1150	1,05	
Діңгек	40 x 30	850	75,20	
Діңгек	40 x 30	400	9,60	
Тақтай	Қалыңдығы 19		3,00	
Жиыны	-	-	608,14	
Суландыру алаңы 2600 м ²				
Төрткілдеш	100 x 10	1560	350,12	
Төрткілдеш	100 x 10	1460	21,93	
Төрткілдеш	100 x 10	1360	17,28	
Төрткілдеш	100 x 10	1200	40,45	

Төрткі лдеш	100x50	1480	2,62	4,40	4,85	6,06	7,27	7,76	9,21	9,70	12,73	15,76	19,40
Төрткі лдеш	100x50	1180	0,16	0,30	0,30	0,40	0,45	0,48	0,57	0,60	0,78	0,97	1,20
Төрткі лдеш	90x10	1370	8,63	14,48	16,00	20,00	24,00	25,60	30,38	31,98	41,95	51,96	63,96
Төрткі лдеш	90x10	1070	0,38	0,65	0,72	0,90	1,07	1,14	1,36	1,43	1,87	2,32	2,86
Діңгек	45x10	1395	0,46	0,77	0,85	1,06	1,27	1,36	1,61	1,70	2,23	2,76	3,40
Діңгек	40x40	Ұзын өл-ше мді	0,08	0,14	0,15	0,18	0,21	0,24	0,28	0,30	0,39	0,48	0,60
Такта й	100x10	-"-	0,25	0,20	0,47	0,60	0,71	0,76	0,90	0,95	1,24	1,54	1,90
Жиын ы	-	-	19,96	33,14	37,04	46,27	55,45	39,19	71,25	73,97	97,02	120,16	147,94

Градирняның суландырғышын жөндеуге кесілген ағаш материалдары шығысының жиынтық кестесі

Суландырғышты құрылғылау үшін қималар бойынша кесілген ағаш материалдарының шығысы

40x30	-	-	83,6	-	100,7	-	156,9	173,6	227,9	-	329,4
Қалыңдығы 19 мм тақтай	0,5	1,0	1,0	1,2	1,5	1,6	2,0	2,5	3,0	4,0	4,2

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
3-қосымша

Гидроэлектр станцияларындағы су ағынын есепке алу жөніндегі әдістемелік нұсқаулар

1-тарау. Жалпы ережелер

1. Осы Гидроэлектр станцияларындағы су ағынын есепке алу жөніндегі әдістемелік нұсқаулар (бұдан әрі – Әдістемелік нұсқаулар) Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленген және гидроэлектр станцияларында (бұдан әрі – ГЭС) су ағынын есепке алуды ұйымдастыруға, өткізуге арналады және белгіленген қуаты 5 МВт астам барлық гидроэлектр станцияларына таралады.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы Әдістемелік нұсқауларда мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) гидроэлектр станциясы – су ағынының энергиясын энергия көзі ретінде пайдаланатын электр станциясы;

2) эжекциялық әсер – қысымы неғұрлым төмен суды қысымы неғұрлым жоғары су ағынымен ұлғайту.

Осы Әдістемелік нұсқауларда пайдаланылатын өзге ұғымдар мен анықтамалар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады

2-тарау. ГЭС-те ескерілетін су ағынының негізгі құрауыштары

3. Су торабының жармасы арқылы өтетін су ағыны, гидроагрегаттар арқылы су шығынынан, түрлі су өткізетін құрылыстардан (бос жолдар арқылы су ағызу, шлюздер, жуып-шаю галереялары) ағызылатын шығыннан, сүзгілеуге және түрлі ағып кетулерге (қақпақтардың тығыз емес жерлерінен, гидротурбиналардың жабық бағыттайтын аппараттарынан, шлюздердің қақпалары) кеткен шығыннан және жеке мұқтаждыққа арналған шығыннан құралады.

4. Су торабы арқылы өтетін су ағынының жалпы теңгерімінде гидроагрегаттар арқылы су шығыны, түрлі су өткізетін құрылыстардан (бос жолдар арқылы су ағызу, шлюздер, жуып-шаю галереялары) ағызылатын шығын, сүзгілеуге және түрлі ағып кетулерге (қақпақтардың тығыз емес жерлерінен, гидротурбиналардың жабық бағыттайтын аппараттарынан, шлюздердің қақпалары) кеткен шығын және жеке мұқтаждыққа арналған шығын бірдей емес. Каскадтардың құрамына кіретін жеткілікті көлемде су қоймасы бар электр станциялары судың барлық шығынын негізінен гидротурбиналар арқылы жібереді. Су өткізу құрылыстары тасқынды кезеңде немесе гидроагрегаттарды тоқтату уақытында және су қоймасында бос орын болмаған кезде қысқа уақыт жұмыс істейді.

5. Су торабы құрылысының астынан және жер плотиналары арқылы суды сүзгілеу шығындары, қақпақтардың тығыз емес жерлерінен, гидротурбиналардың жабық бағыттайтын аппараттарынан су ағулар тәулік сайын өлшенбейді, тұрақты құрамдас бөлігі ретінде қабылданады. Сүзгілеу шығындары су ағызатын дренаждық құдықтардағы су деңгейіне жеткен кезде автоматты түрде жұмысқа қосылатын дренаждық сорғының қосылу санын есептеу жолымен айқындалады және жобалау деректерінен алынады.

6. ГЭС-тағы су ағулардың (қақпақтардың және гидротурбиналардың бағыттайтын аппараттарының тығыз жабылған жерлері арқылы ағу) барлық түрінен жиынтық сүзгілеу шығындары әдетте көп емес және су торабы арқылы жалпы шығынның азғантай бөлігін құрайды, гидротурбиналар мен суды ағызашылардың шығындарын өлшеудің нақтылығы шеңберінде аз болғандықтан ескерілмейді.

7. Кейде сүзгілеу шығындары жалпы пайдаланылған судың басым бөлігін құрайтын шағын ГЭС-тарда олардың мәнін заттай нақтылау ұсынылады.

8. ГЭС-та су ағынын дұрыс есептеу үшін жергілікті пайдалану нұсқаулықтарын жасау кезінде су торабының жармасында жекелеген бөліктер де, судың жиынтық шығынының да дәлсіздіктері бағаланады.

3-тарау. Гидроагрегаттар арқылы су ағынын есепке алу

9. Гидроагрегаттар арқылы су ағынын ГЭС типіне, орнатылған гидротурбиналардың санына, жүктеменің тәуліктік кестесінің сипаттамасына, дәлдік талаптарына қарай пайдалану сипаттамасы бойынша есепке алу әдістемесі гидротурбиналар арқылы судың орташа тәуліктік шығынын анықтаудың 5 тәсіліне бөлінеді:

1) бірінші тәсіл – тәуліктің әр сағатында агрегаттың жүктемесін N , киловатт (бұдан әрі – кВт) және жұмыс тегеурінін H , метр (бұдан әрі – м) айқындайды. Бұл деректер

бойынша, пайдалану сипаттамасын пайдалана отырып, әр сағат ішіндегі су шығынын табады $Q_{\text{час}}$, текше метр/секунд (бұдан әрі – $\text{м}^3/\text{с}$). Орташа тәуліктік шығынды мына формула бойынша айқындайды:

$$Q_{\text{ср}} = \frac{\sum Q_{\text{час}}}{24}$$

(1)

мұндағы $Q_{\text{час}}$ – әр сағаттағы су шығыны;

2) екінші тәсіл – электр қуатын өндіруді есепке алу аспабы бойынша су агрегатының (немесе егер, есептеу барлық гидротурбиналар үшін бірден жүргізілсе, гидроагрегаттардың) тәулік ішіндегі орташа жүктемесін айқындайды:

$$N_{\text{ср}} = \frac{\mathcal{E}}{24}$$

(2)

мұндағы $N_{\text{ср}}$ – су агрегатының тәулік ішіндегі орташа жүктемесі, кВт;

$\mathcal{E}$ – уақыттың есептік интервалы (тәулік) ішіндегі су агрегатының (барлық су агрегаттарының) электр қуатын өндіріп шығаруы, сағатына киловатт (бұдан әрі – кВт*сағ).

Жоғары және төменгі бьефтердің деңгейлерін жекелеген өлшеу деректері бойынша тәулік ішіндегі орташа жұмыс тегеуріні айқындалады. Су агрегатының шығындық сипаттамасы бойынша қуаттың және тегеуріннің алынған орташа мәні үшін гидротурбиналар арқылы судың орташа тәуліктік шығыны айқындалады;

3) үшінші тәсіл – электр энергиясын өндіруді есепке алу аспабы бойынша су агрегатының (немесе егер, есептеу барлық гидротурбиналар үшін бірден жүргізілсе, гидроагрегаттардың) жұмыс істеген кезіндегі орташа жүктемесі айқындалады:

$$N_{\text{ср.р}} = \frac{\mathcal{E}}{t_p}$$

(3)

мұндағы $N_{\text{ср.р}}$ - су агрегатының жұмыс істеген кездегі орташа жүктемесі, кВт;

t_p – тәулік ішінде су агрегатының (су агрегаттарының) жұмыс істеу ұзақтығы, сағат.

Жоғары және төменгі бьефтердің деңгейлерін жекелеген өлшеу деректері бойынша тәулік ішіндегі орташа жұмыс тегеуріні айқындалады. Су агрегатының шығындық сипаттамасы бойынша қуаттың және тегеуріннің алынған орташа мәні үшін ол жұмыс

істеген уақыттағы гидротурбиналар арқылы судың орташа шығыны айқындалады ($Q_{ср.р}$). Гидротурбиналар арқылы судың орташа тәуліктік шығынын, $м^3/с$, мына формула бойынша айқындалады:

$$Q_{ср.сут} = \frac{Q_{ср.р} \cdot t_p}{24} \quad (4)$$

4) төртінші тәсіл – осы Әдістемелік нұсқаулардың 12-тармағының 3) тармақшасында сипатталған тәсілге ұқсас, бірақ жұмыс істеген кездегі орташа шығынды ($Q_{ср.р}$) анықтау кезінде тегеурін орташа тәуліктік мән бойынша емес, су агрегатының жұмыс істеген кезіндегі орташа мән ретінде ескеріледі;

5) бесінші тәсіл – тегеурінге $q=f(H)$ немесе жоғарғы бьефтегі су деңгейіне $q=f(H^*B)$ қарай судың шығарылған немесе жіберілген электр энергиясына (q_B) текше метр/киловатт сағат (бұдан әрі – $м^3/(кВт \cdot сағ)$) меншікті үлесінің есептеу мәнінің кестесі бойынша. Мұндай кестелер болған кезде гидротурбиналар арқылы судың орташа тәуліктік шығынының мәнін есептеу генераторлардың электр есептегіштерінің көрсеткіштері бойынша жүргізіледі. Электр энергиясының тәуліктік өндірілуі ($\mathcal{E}_{сут}$ ($кВт \cdot сағ$) тиісті кесте бойынша алынған мәндер ($N_{ср}$) және орташа тәуліктік тірек деңгейі бойынша айқындалады, аталған тәуліктегі судың меншікті үлесінің орташа мәнін (q) айқындалады, текше метр/киловатт сағат (бұдан әрі – $м^3/(кВт \cdot сағ)$), $86,4 \cdot 10^{-3}$ – секундтан тәулікке ауыстыру коэффициенті. Судың орташа тәуліктік шығыны мына формула бойынша есептеледі:

$$Q_{ср.сут} = \frac{\mathcal{E} \cdot q}{86,4 \cdot 10^3} \quad (5)$$

10. Өлшемдердің өздерін жүргізуге және одан арғы есептеулерге өндірістегі ең төмен шығындану кезінде алынатын нәтиженің қажетті дәлдігін қамтамасыз ету орташа тәуліктік шығынды анықтаудың сол немесе басқа тәсілін таңдаудың негізгі өлшемшарты болып табылады. Осы Әдістемелік нұсқаулардың 9-тармағының 1) тармақшасында сипатталған тәсіл бойынша гидроагрегаттар саны аз ГЭС-тардаға орташа тәуліктік тегеурін айқындалады.

11. Осы Әдістемелік нұсқаулардың 9-тармағының 5) тармақшасында сипатталған тәсіл бойынша судың үлестік шығынының кестелері болған кезде орташа тәуліктік тегеурін айқындалады.

12. Тәулік бойы жоғары бьеф деңгейінің толқуы байқалмайтын болса, осы Әдістемелік нұсқаулар қолданылады. Тегеуріннің төмендеуіне әкеп соғатын толқулар кезінде үлестік шығындардың мәндері өзгереді, су ағынын есепке алу судың үлестік шығындарының кестелері бойынша жүргізіледі.

13. Судың гидротурбиналар арқылы шығынын есепке алу үшін пайдаланушылық сипаттамаларды пайдалану гидроагрегат пен тегеурін қуатын өлшеу арқылы айқындалады.

4-тарау. Пайдалану сипаттамаларының дәлсіздігі

14. Заттай энергетикалық сынақтардың негізінде жасалған пайдалану сипаттамалары, олар бойынша шығынды әдетте 1 – 2% шегіндегі дәлсіздікпен анықтауды қамтамасыз етеді. Пайдалы әрекет коэффициентінің (бұдан әрі – ПӘК) зауыттық мәнінің іс жүзіндегі мәннен ауытқуы жұмыс дөңгелектерінің және ағын бөлігінің тозуынан, қалақтық-бұру типіндегі турбиналарда оңтайлы комбинаторлық тәуелділіктің бұзылуынан және басқа себептер бойынша 6%-ға жетуі мүмкін.

15. Оңтайлы комбинаторлық тәуелділік кезінде гидротурбинаның бағыттайтын аппаратын ашу жұмыс дөңгелегі қалағының бұру бұрышымен гидроагрегаттың кез келген жұмыс режимінде ПӘК-тің ең көп мәні орын алатындай қатынаста болады. Зауыттық сипаттама дәл сол оңтайлы комбинаторлық тәуелділік үшін жасалған. Оңтайлы комбинаторлық тәуелділігі бұзылған гидротурбина арқылы шығынды анықтау әрдайым іс жүзінде жіберілетінмен салыстырғанда шығын мәнін азайтуға әкеп соғады.

16. Судың үлестік шығынының кестесі пайдалану сипаттамаларының дәлсіздіктерін ескере отырып, гидроагрегаттардың пайдалану сипаттамаларының негізінде гидроагрегаттар арқылы орташа тәуліктік ағынды есепке алу үшін пайдаланылады.

5-тарау. Гидротурбиналардың тегеурінін өлшеудің дәлсіздігі және шығасыны есепке алу

17. Гидротурбина арқылы су шығынын анықтаудың айтарлықтай дәлсіздігі гидротурбинаның нақты тегеурінін дұрыс емес анықтаудан туындауы мүмкін.

18. Гидротурбиналардың тегеурінін анықтаудың жиынтық дәлсіздігі жоғары және төменгі бьефтердің су деңгейлерін өлшеу дәлсіздіктерінен, қоқысты ұстап қалушы торлардағы тегеуріннің шығасысын анықтаудан, су жүретін жолдар бойына тегеуріннің шығасысын анықтаудан, эжекциялық әсер мен желкөтерме-айдау құбылыстарын (желдік донивеляция) есепке алмаудан құралады.

6-тарау. Бьефтердегі су деңгейін өлшеу және өлшеуіш аспаптардың дәлсіздіктері

19. Бьефтердегі су деңгейін өлшеу дәлсіздіктері өлшеуіш аспаптарды орнату орындарына да, олардың құрылымдарына да байланысты. Өлшеудің дәлдігіне орнату

орнының әсері аспапты қарау үшін ыңғайлы, мүмкіндігінше жүзіп жүрген бөренелерден, суға батқан бөренелерден, қоқыстан және тағы басқадан қорғалған, су деңгейін желдің және толқынның толқытуы барынша аз жерлердебастапқы аспапқа катысты болады. Аспаптар мұз қату кезінде сенімді жұмыс істеуді қамтамасыз етуі тиіс және мұзды қозғалту немесе мұз еру кезінде, бьефтердің лайлануы кезінде бүлінбеуі кажет. Аспаптардың көрсеткіштері су ағызатын құрылыстың барлық бағыты бойынша бьеф деңгейінің жағдайын сипаттауы тиіс. Ені үлкен бьефтерде дұрыс өлшеу мейлінше қиындық туғызады, сондықтан егеурінді дұрыс өлшеу үшін соңғы талап көп жағдайда, әсіресе су деңгейінің іс жүзіндегі жағдайы өлшенетін жағдайдан ауытқуы байқалады.

20. Сенімді нәтиже алу және аспаптардың қатардан ерте шығуына жол бермеу үшін су деңгейін қадағалау жабдықтарын, аспаптарын таңдау кезінде динамикалық және статикалық сипаттамалары ескеріледі.

21. Аспаптардың өлшеу дәлсіздігі олардың сыныбымен және пайдалану шарттарымен сипатталады. ГЭС-қа орнатылатын деңгей өлшеуіштердің және айырма өлшеуіштерінің түрлі типтері 2,0 және 2,5 санатында болады. Дәлсіздігі өлшенетін тегеуріннің

$\pm$
(1-2)% бағаланатын дәлдік санатының шегінде болады.

22. Бьефтердегі су деңгейі және қоқысты ұстап қалушы торлардағы тегеуріннің айырмасы ақпаратты қашықтықтан ГЭС-тің орталық басқару тетігіне бере отырып аспаптармен өлшенеді.

Бьефтердегі су деңгейін және торлардағы тегеуріннің айырмасын өлшеу жүйелерін тексеру жылына 2 рет – су тасқынына дейін және кейін Электр станциялары мен желілерін техникалық пайдалану қағидалары туралы Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 30 наурыздағы № 247 бұйрығына (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 11066 болып тіркелген) сәйкес жүргізіледі.

23. Су өлшегіш қондырғылардың және төрткілдештердің нөлдерін белгілеу белгілеудің біртұтас жүйесі бойынша берілуі тиіс және нивелирлеу арқылы жүйелі түрде (5 жылда 1 реттен сиретпей) тексеріледі. Деңгей өлшегіштердің жарамдылығын бақылау үшін бастапқы аспаптың қасына қарапайым су өлшегіш төрткілдеш орнатады.

7-тарау. Қоқысты ұстап қалушы торлардағы тегеуріннің шығасысын анықтау

24. ГЭС-тегі нақты тегеурінді дәл анықтау тәулік ішінде өзгеруі мүмкін және жоғары бьефтің жағдайына қарай болатын қоқысты ұстап қалушы торлардағы тегеуріннің шығасысын дұрыс анықтауға байланысты болады.

Жүзіп жүрген қоқыс (тасқында), қабыршақ мұз немесе мұз (қыста) болған кезде олар елеулі түрде және керісінше жоғары бьеф таза болғанда – аз ғана болып жоба деректерінен айырмашылық аз болуы мүмкін.

25. Гидроагрегаттың жүктемесі қоқысты ұстап қалушы торлардағы тегеуріннің шығасына әсер ететін басқа фактор болып табылады. Үлкен жүктеме кезінде торлардың қақпағында ағынның шығыны және жылдамдығы көбейеді және шаршыға тепе тең жылдамдықта оларға шығасы өседі. Бұл екі фактордың – бьефтің ластану деңгейі мен тәулік ішінде гидроагрегаттың жүктемесін өзгертудің үйлесуімен – жалпы шығасы айқындалады.

26. Гидроагрегаттары аз (3-тен 5-ке дейін) ГЭС-та қоқысты ұстап қалушы торлардағы шығасы іс жүзінде өлшенген мән бойынша әрбір агрегат үшін жеке ескеріледі.

27. Агрегаты көп ГЭС-та әрбір гидроагрегат бойынша шығасыны есепке алу орташалаңдыру және орташа мәнді қабылдау арқылы жүргізіледі. Егер торлардағы тегеурін шығасысының орташа мәні аз ғана өзгерсе, оларды тұрақты ретінде қабылдайды.

28. Жедел бақылау кезінде тегеурін шығасысының орташа мәні мынадай формула бойынша айқындалады:

$$\Delta h_{cp} = K \left(\frac{Q_{cp}}{Q_m} \right) \Delta h_m$$

(6)

мұнда, K - ГЭС жүктемесінің тәуліктік кестесінің 0,7-1,0 тең конфигурациясына байланысты коэффициент, интерполирлеу әдісімен қабылданады;

Q_{cp} - гидротурбина арқылы орташа тәуліктік шығын, м³/с;

Q_m - максимум сағатында өлшенген гидротурбина арқылы шығын, м³/с;

Δh_m

- жүктеменің максимум сағатында өлшенген торлардағы тегеурін шығасысы, м.

8-тарау. Су жүретін жолдар бойына тегеуріннің шығасысын анықтау

29. Жоғары тегеурінді немесе ұзындығы 100 диаметрден асатын деривациялық құбыржолы бар ГЭС-та ұзындығы бойынша тегеурін шығасысы айтарлықтай болады және оларды дұрыс емес есепке алу тегеурінді өлшеуде қателіктерге жол береді.

30. Су жүретін жолдар бойына тегеуріннің шығасысы ағын жылдамдығының шаршысына тең. Олар гидроагрегаттарды арнайы гидроэнергетикалық сынаулар кезінде немесе пайдалану процесінде айқындалады және міндетті түрде турбиналардың шығындық пайдалану сипаттамаларын жасаған кезде ескеріледі.

31. Пайдалану жағдайында тегеурінді жолдар бойына шығасы су жүретін жолдың басында және соңында орнатылған екі манометрдің көрсеткіштері бойынша

айқындалады. Су жүретін жолдар бойына жалпы шығасы, м, мынадай өрнекпен айқындалады:

$$h_{\text{сж}} = \left(Z_1 + p_1 + \frac{V_1^2}{2g} \right) - \left(Z_2 + p_2 + \frac{V_2^2}{2g} \right) \quad (7)$$

мұнда

Z_1

және

Z_2

- манометрдің су жүретін жолдың басында және соңында орналасуы;

p_1

және

p_2

- су жүретін жолдың басындағы және соңындағы статикалық тегеурін (манометр бойынша есептеу);

$\frac{V_1^2}{2g}$

және

$\frac{V_2^2}{2g}$

және

- су жүретін жолдың басындағы және соңындағы жылдамдықты тегеурін (манометр орнатылған қимада).

9-тарау. Эжекциялық әсерді есепке алмаудан болған дәлсіздіктер

32. Біріккен типтегі ГЭС-та су ағызатын құрылыстарды іске қосқан кезде қолданыстағы тегеурін эжекциялық әсер салдарынан төменгі бьефтегі су деңгейінің төмендеуінен ұлғаяды. Су ағызу қақпаларын ашу деңгейі мен гидротурбинаның жұмыс режимінің және су торабы құрылысының бағыты бойынша ағызу шығынын бөлу сипатының үйлесуіне қарай төменгі бьефтің төмендеуі әр түрлі болады.

Гидроэлектр станциясының толық тегеурініне қарағанда бұл 2-8% құрайды. Егер эжекция есебінен тегеуріннің ұлғаюы ескерілмесе немесе дұрыс емес ескерілсе, гидротурбина арқылы су шығыны дәл осындай тәртіптегі дәлсіздіктермен айқындалады.

Біріктірілген гидроэлектр станцияларында міндетті түрде эжекция салдарынан тегеурінге түзету енгізіледі.

10-тарау. Желкөтерме-айдау құбылыстарынан болатын дәлсіздіктер

33. Желдің әсерінен көп агрегатты ГЭС-та гидротехникалық құрылыстардың бағытының алдында су деңгейінің көлденең қиғаштануы байқалады. Жекелеген гидроагрегаттарда тегеуріндер бір бірінен айырмашылықта болады. Нәтижесінде, егер, барлық турбиналар үшін тұрақты бір ғана тегеурін қабылданса гидротурбиналар арқылы су ағынын есепке алуда дәлсіздік болуы мүмкін.

Жоғары бьеф деңгейінің көлденең қиғаштануы ескерілмейді.

11-тарау. Өлшейтін уақыт аралығында тегеуріннің орталануынан болатын дәлсіздіктер

34. Орташа тәуліктік шығынды дәл айқындау үшін тегеурін мен жүктемені өлшеу жүргізіледі, гидротурбина арқылы шығын әр сағат сайын айқындалады, орташа тәуліктік мән сағат сайынғы өлшемнен орташа ретінде айқындалады.

Әдістемелік нұсқаулар гидроагрегаттары аз ГЭС-те қолданылады.

Көп агрегатты ГЭС-те көбінесе жүктеме мен тегеуріннің орташа мәні бойынша орташа тәуліктік шығынды анықтау әдістемесін қолданады.

Есептеулерге сағат сайынғы өлшеудің орташа мәні ретінде тегеуріннің орташа арифметикалық мәні енгізіледі. Гидроагрегаттың жүктемесіне және тегеурініне қарай турбина арқылы өтетін су шығыны өзгеріп отырады.

35. Гидротурбиналар арқылы судың орташа тәуліктік шығыны су шығыны бойынша орташа сараланған тегеурін ретінде айқындалады.

36. Тегеуріннің орташа арифметикалық және орташа сараланған мәндері арасындағы айырмашылық мына факторларға байланысты:

- 1) жүктеменің кестесі;
- 2) гидроагрегаттардың пайдалану сипаттамасы;
- 3) жоғары және төмен бьефтердің гидравликалық сипаттамасы.

Орташа тәуліктік шығынды анықтаудың дәлсіздігі оның ауытқуына байланысты болады.

37. Жүктеменің кез келген ең жоғары деңгейдегі кестесі үшін орташа сараланған тегеурін әрдайым орташа арифметикалық мәннен аз болады.

Дәлсіздік орташа өлшенген тегеуріннің 1-ден 4 %-ына дейін болады. Егер орташа сараланған тегеурін мен орташа арифметикалық мән арасындағы айырмашылық 3% құраса, оны 1,03-ке көбейте отырып алынған шығынды ұлғайту керек.

38. Су қоймасының көлемі үлкен ГЭС-та (мысалы, маусымдық немесе көп жылдық реттеу), негізінен тегеуріннің өзгеруі төменгі бьефтің ауытқуы есебінен болады. Жоғары бьеф тәуліктік бөлікте барынша аз ауытқымалы болады, өйткені айтарлықтай реттейтін көлем бар. Мұндай ГЭС үшін толық орташа тәуліктік тегеурін мынадай жолмен айқындалады.

- 1) жоғары бьефтің деңгейі оның тәулік ішіндегі орташа мәніне тең тұрақты болады;
- 2) төменгі бьефтің деңгейі агрегаттардың жұмыс істеген уақыты ішіндегі орташа мәнге тең ретінде қабылданады;

3) жоғары және төменгі бьеф деңгейінің арасындағы айырма толық орташа тәуліктік тегеурін бюолып табыады;

4) төменгі бьеф жағдайының орталануы есебінен орташа сараланған мәннің орнына орташа арифметикалық мән бойынша тегеурінді анықтаудағы дәлсіздік 1 % болса немесе одан асса, ағынды есепке алуға арнайы актімен ресімделетін тиісті түзету (тұрақты мән) енгізіледі.

39. Жүктемелердің тәуліктік кестелерінің түрлі сипаты кезінде (мысалы, тасқынды және межелік кезеңдер) және дәлсіздіктің мәні әр түрлі болғанда ГЭС әрбір осы режиміне түзету енгізуге болады.

12-тарау. ГЭС-та тегеурінді өлшеудің жиынтық дәлсіздігі

40. ГЭС-та орташа тәуліктік тегеурінді анықтау кезінде туындайтын түрлі дәлсіздіктердің түрлі белгілері, мәндері бар және жергілікті жағдайларға қарай жүйелі немесе кездейсоқ сипатта болуы мүмкін.

41. Төмен, орташа және жоғары тегеурінді гидроэлектр станцияларында негізгі дәлсіздіктер тиісінше:

1) 1,8; 1,2 және 0,6% - қоқысты ұстап қалушы торлардағы шығасыны есепке алмастан тегеурінді анықтағаннан болған(

σ_1
);

2) 4,2 және 1% - орташа тәуліктік тегеурінді орташа арифметикалық мән бойынша анықтағаннан болған (

σ_2
);

3) 1-2% - аспаптық дәлсіздіктен болған (

σ_3
);

4) 2-8% - біріктірілген гидроэлектр станцияларында эжекция әсерін ескермегендіктен болған (

σ_4
) құрады.

42. Жүйелі дәлсіздіктер:

1) қоқысты ұстап қалатын торлардағы шығасы есепке алынбаған кезде;

2) тегеурін орташа арифметикалық мән бойынша айқындалған кезде туындайды.

Олар мына формула бойынша айқындалатын жиынтық дәлсіздікті құрайды:

$$\sigma_{\Sigma} = \sigma_1 + \sigma_2 \pm \sigma_3$$

(8)

43. Тегеурінді анықтаудың жалпы дәлсіздігі мынадай:

1) төмен тегеурінді ГЭС үшін (су тегеуріні 20 метрге (бұдан әрі – м) дейінгі ГЭС ұсынылады):

$$\sigma_{\text{н}} = -1,8 - 4 \pm 2 = -(3,8 \div 7,8)$$

немесе орташа - 5,8%;

2) орташа тегеурінді ГЭС үшін (су тегеуріні 70 м дейінгі ГЭС ұсынылады):

$$\sigma_{\text{н}} = -1,2 - 2 \pm 2 = -(1,2 \div 5,2)$$

немесе орташа - 3,2%;

3) жоғары тегеурінді ГЭС үшін (су тегеуріні 70 м жоғары ГЭС ұсынылады):

$$\sigma_{\text{н}} = -0,6 - 1 \pm 2 = 0,4 \div -3,6$$

немесе орташа - 1,6%.

44. Өлшем дәлсіздіктері былайша азайтылады:

1) төмен, орташа және жоғары тегеурінді гидроэлектр станциялары үшін торлардағы шығасыны есепке алған кезде тиісінше

$\pm$

0,7;

$\pm$

0,5 дейін және

$\pm$

0,2%;

2) орташа тәуліктік тегеурінді орташа арифметикалық мән бойынша анықтаған кезде - 1% дейін.

45. Тегеурінді анықтаудың жиынтық дәлсіздігі

σ_1
және

σ_3
екі ауыспалы құрамдастың орташа квадраттық мәні ретінде орташа тәуліктік тегеурінді орташа арифметикалық мән бойынша анықтау дәлсіздігімен бірге болады

σ_2
:

$$\sigma_{\text{н}} = \sigma_2 \pm \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_3^2}$$

(9)

46. Орташа аспаптық дәлсіздікті қолдану ь

σ_3
=

$\pm$

1,5%. Дәлсіздік:

1) жоғары тегеурінді ГЭС үшін:

$$\sigma_{\text{н}} = -1 \pm \sqrt{0,7^2 + 1,5^2} = -1 \pm 1,6 = -2,6 \div 0,6$$

немесе орташа - 1%;

2) орташа тегеурінді ГЭС үшін:

$$\sigma_{\text{н}} = -1 \pm \sqrt{0,5^2 + 1,5^2} = -1 \pm 1,6 = -2,6 \div 0,6$$

немесе орташа - 1%;

3) төмен тегеурінді гидроэлектр станциялары үшін:

$$\sigma_{\text{н}} = -1 \pm \sqrt{0,2^2 + 1,5^2} = -1 \pm 1,5 = -2,5 \div 0,5$$

немесе орташа - 1% құрайды.

47. Деңгей өлшегіштердің және ауытқу өлшегіштердің бар типтерімен осы Әдістемелік нұсқауларды пайдаланған кезде мына қағидаларды орындау қажет:

1) деңгей өлшегішті орнату орнын тиянақты таңдап алу, оның жұмыс істеп тұруын әрдайым қарап отыру, деңгей өлшегіштің көрсеткішін су өлшегіш төрткілдештердің көрсеткіштерімен салыстыра отырып бақылау өлшеулерін жүйелі түрде жүргізу;

2) толық орташа тәуліктік тегеурінді жоғары бьефтің орташа тәуліктік деңгейі мен агрегаттың жұмыс істеген уақытындағы төменгі бьефтің орташа деңгейі арасындағы айырмашылық ретінде табу. Осылайша анықталған тегеуріннің оның орташа сараланған мәнінен 1% және одан да көп ауытқуы кезінде тиісті тұрақты түзету енгізу керек;

3) алынған толық тегеуріннен жұмыс тегеурінін анықтау үшін тегеуріннің қоқысты ұстап қалушы торлардағы шығасының орташаландырылған мәнін алып тастау, ал деривациялық ГЭС пен ұзын су таратқыштары бар ГЭС үшін бұған қоса - су жүретін жолдар бойына шығасының орташа мәнін алып тастау;

4) тегеурін шығасысының орташаландырылған мәнін гидроагрегаттар жүктемесінің бірнеше сипатты кестелері үшін анықтау, сосын алынған орташа тәуліктік мәндерден орташа арифметикалық ретінде есептеп шығару және одан әрі тұрақты мән етіп қабылдау. Егер бұл 1% астам дәлсіздікке әкеп соқтырса, шығасыны тұрақты мән, бірақ жүктеменің түрлі кестелері үшін әр түрлі етіп қабылдау қажет;

5) қажет болған кезде түзету коэффициенттерін енгізумен орташа тәуліктік тегеурінді анықтаудың дәлдігін арттыру.

13-тарау. Гидроагрегаттың қуатын және электр энергиясын өндіруін өлшеу

48. Тәулік ішінде жұмыс істеген уақытында орташа тәуліктік шығасыны анықтау үшін қажетті гидроагрегаттың орташа қуаты, ваттметрлер көрсеткіштерінің орташа арифметикалық мәні ретінде болады:

$$N_{\text{ср.сут}} = \frac{N_1 t_1 + N_2 t_2 + \dots + N_n t_n}{24}$$

(10)

мұнда,

N_1

,

N_2

, ...,

N_n

- гидроагрегаттың жүктемесі, МВт;

t_1

,

t_2

, ...,

t_n

- тәулік ішінде аталған тұрақты жүктемемен гидроагрегаттың жұмыс істеу ұзақтығы, сағ.

49. Тәулік ішінде гидроагрегаттың жүктемесі өзгеріп тұрады. Тұрақты жүктеме кезінде өлшеу тәулігіне 1 рет жүргізеді және гидроагрегаттың қуаты бірдей оның орташа тәуліктік мәні бола алады.

50. Гидроагрегаттың орташа тәуліктік қуаты (10) формуланы пайдалана отырып ваттметрлердің көрсеткіштері бойынша есептегіші бойынша анықталған тәулік ішінде шығарылған электр энергиясының мөлшерімен де табылады.

51. Гидроагрегаттың қуатын қалқанды аспаптар бойынша өлшеудің дәлсіздігі өлшейтін трансформаторлардың санатымен анықталады.

14-тарау. Судың орташа тәуліктік шығынын анықтау

52. Судың орташа тәуліктік шығынын анықтау дәлсізді гидроагрегаттар ПӘК өзгеруінен жүктеменің ауыспалы тәуліктік кестесі кезінде туындайды.

53. Гидроагрегат тәулік ішінде тұрақты жүктемемен жұмыс істесе, гидротурбиналар арқылы су шығыны гидроагрегаттың орташа жүктемесі бойынша есепке алу дұрыс. Жүктеме өзгерген кезде дәлсіздік 4 % деп қабылданады.

54. Берілген дәлсіздік кезінде орташа тәуліктік шығынды есептеу үшін мына формула пайдаланылады:

$$Q_{\text{ср}} = \frac{N}{9,81 \cdot H_p \cdot \eta} \quad (11)$$

мұнда,

$Q_{\text{ср}}$

- судың орташа тәуліктік шығыны, м

3

/с;

N

- гидроагрегаттың орташа тәуліктік қуаты, кВт;

H_p

- орташа тәуліктік жұмыс тегеуріні, м;

η

- орташа тәуліктік мән үшін гидроагрегаттың ПӘК

N

және

H_p

.

55. Есептеулерді оңайлату үшін гидроагрегаттың ПӘК тұрақты, жұмыс істейтін уақыт ішінде (бұл жағдайда тәулік ішінде) ең көп және ең аз мәндердің орташа мәніне тең ретінде қабылдайды.

56.

$\pm$

3% шегіндегі дәлсіздікпен жалпы орташа тәуліктік шығынды айқындау кезінде шығын су шығындарының сағат сайынғы деректерін пайдалана отырып анықталады.

15-тарау. Судың шығынын анықтаудың жиынтық дәлсіздігі

57. Судың шығынын анықтаудың жиынтық дәлсіздігі гидроагрегаттың тегеурінін, қуатын және ПӘК анықтау дәлсіздіктеріне байланысты болады. Жоғары, орташа, төмен тегеурінді гидроэлектр станцияларында тегеурінді анықтау дәлсіздігі 0,2-ден 2,0%-ға дейінгіні құрайды.

58. ПӘК үшін орташа мән қолданылатын тәуліктік жүктеменің ең жоғары деңгейдегі кестесі кезінде ПӘК-тің ескерілмеген өзгерістерінен болатын дәлсіздіктер:

1) қалақтық-бұру турбиналар және жүктеменің тәуліктік кестесінің әр түрлі режимдері үшін 0-ден 1,8-ге дейін;

2) сәулелі-білікті турбиналар үшін 0,6-дан 1,1 %-ға дейін құрайды.

59. Гидроагрегаттың қуатын электр қуатын өндіріп шығару есептегіші немесе ваттметрлер бойынша өлшеудің дәлсіздіктері көбінесе өлшейтін аспаптың санатымен

анықталады; есептегіштер бойынша есептеп шығару үшін олар шамамен 1 % тең қабылданады.

60. Гидротурбиналардың заттай шығындық және пайдалану сипаттамаларының дәлдігі 1,5% сыныбында болады. Сәулелі-білікті және дұрыс жөнге салынған комбинаторлық тәуелділік кезінде қалақтық-бұру турбиналар үшін зауыттық сипаттамалардың дәлсіздігі 3% тең деп болады. Жоғарыда келтірілген ұсынымдарды орындау шартымен дәлсіздіктер былайша қабылданады:

1) тегеуріннің

$$\sigma_{\kappa} = 1\%;$$

2) сәулелі-білікті гидротурбиналардың ПӘК

$$\sigma_{\eta} = 0,85\%;$$

3) қалақтық-бұру гидротурбиналардың ПӘК

$$\sigma_{\eta} = 0,9\%;$$

4) қуаттың

$$\sigma_N = 1\%;$$

5) табиғи пайдалану сипатының

$$\sigma_x = 1,5\%;$$

6) зауыттық пайдалану сипатының

$$\sigma_x = 2,5\%.$$

61. Орташа тәуелділік шығынның жиынтық дәлсіздігі

σ_Q мынадай өрнекпен анықталады:

$$\sigma_Q = \sqrt{\sigma_{\kappa}^2 + \sigma_{\eta}^2 + \sigma_N^2 + \sigma_x^2}$$

(12)

62. Заттай пайдалану сипаттарын пайдалану кезінде дәлсіздік мынаны құрайды:

$$\sigma_Q = \sqrt{1^2 + 0,9^2 + 1^2 + 1,5^2} \approx 2,2\%$$

63. Зауыттық сипаттары бойынша есептеу кезінде дәлсіздік:

$$\sigma_Q = \sqrt{1^2 + 0,9^2 + 1^2 + 2,5^2} \approx 3\%$$

64. Кейбір өлшеудің орташа жағдайларында сипаттамалар бойынша шығынның орташа тәуліктік мәндерін анықтау 2-3% жеткілікті түрде жоғары нақтылықпен қамтамасыз етіледі.

16-тарау. Гидротехникалық құрылыс арқылы су ағынын есепке алу

65. Есепке алу арнайы мақсаттағы құрылыс – балық жіберетін құрылығыны, анжыр ағызушыны, шаятын құрылғыларды, көлік құрылғыларын (сал жүргіштер, бөрене өткізушілер, шлюздер) қоса алғанда, су торабының құрамына кіретін барлық суағар, су ағызушы және су жинақтайтын құрылыстар арқылы жүргізіледі. Су ағызушы тесіктердің қақпақтары конструкцияларының тығыз емес жерлерінен ағатын суды қоса отырып жұмыс істейтін тесіктер арқылы тәулік ішінде өткен барлық ағын есепке алуға жатады. Деривациялық ГЭС-та ағынды есепке алу стационарлық торапта да, бас торапта да жүргізіледі.

66. Су құрылыстарының барлық су өткізетін тесіктері үшін аталған гидротехникалық құрылыс арқылы су ағынының есепке алынатын мәнін анықтау процесінде негізгі жұмыс құжаты болып табылатын шығындық сипаттама жасалады.

67. Су құрылыстары тесіктерінің шығындық сипаттамасы су торабы жағдайында аталған саңылаудың жұмысының барлық мүмкін болатын жағдайларын ескере отырып жасалады.

68. Жобалаудағы және салынып жатқан гидротехникалық құрылыстардың су ағызушы тесіктерінің шығындық сипаттамасы құрылыс жобасының міндетті бөлігі болып табылуы және құрылысты пайдалануға енгізу кезеңінде мынадай тәуелділіктерді пайдалана отырып тексеріледі:

1) тегеурінді режимде жұмыс істейтін тесіктер үшін:

$$Q = \mu \omega \sqrt{2gH_0} \quad (13)$$

мұнда

Q – су ағызушы тесіктер арқылы су шығыны, м³

с;

μ

– шығын коэффициенті (жоба деректері бойынша қабылданады);

ω – тесіктің ауданы, шаршы метр (бұдан әрі – м²)

2

);

$$\frac{g}{2} = 9,81 \text{ метр/шаршы секунд (бұдан әрі – м/с)}$$

);

H_0

– толық тегеурін, м, мынаған тең:

$$H_0 = H + \frac{V_0^2}{2g}$$

(14)

мұнда

H

- тесік ортасы үстіндегі тегеурін, м;

V_0

- ағынның тесікке келуінің жылдамдығы, метр/секунд (бұдан әрі – м/с);

2) тегеурінсіз режимде жұмыс істейтін тесіктер үшін:

$$Q = mB\sqrt{2gH^{3/2}}$$

(15)

мұнда m - бос қатару кезінде шығын коэффициенті (жоба деректері бойынша қабылданады);

b - жарықта су өткізетін тесіктің ені, м;

H - суағардың алдындағы тегеурін, м.

69. Жұмыс істейтін су тораптарындағы су ағызушы тесіктердің шығындық сипаттамасы заттай гидравликалық сынақтармен ескеріледі немесе пайдалану тәжірибесімен расталады. Оларды нақтылағаннан кейін шығындық сипаттамаға өзгерістер енгізуге тиісті негіздемелер болған кезде жол беріледі.

17-тарау. Пайдалану сипаттамалары бойынша судың орташа тәуліктік шығынын есепке алу

70. Пайдалану шығындық сипаттама су ағызғыш жұмысының барлық мүмкін болатын жағдайларын қамти отырып ауытқымалардың сериясы түрінде жасалады. Кесте көрнекі түрде қақпақты ашу деңгейінің барлық өзгеру ауқымында су ағызғыш арқылы шығын өзгерістерін немесе тегеуріннің өзгерісін сипаттайды.

71. Су құрылысы арқылы өтетін шығынды анықтау кезеңділігі регламенттелмейді. Су ағызғыштың жұмыс режиміне қарай кезеңділік сағат сайынғыдан бастап тәулігіне бір реттен кем емеске дейін кеңінен ауытқып отырады.

72. Су ағызғыш арқылы өткен орташа тәуліктік су шығыны (м³

/с) формула бойынша анықталады:

$$Q = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i t_i}{24}$$

(16)

мұнда

Q_i

- аталған қақпақты ашудың тұрақты деңгейі кезінде су ағызғыш арқылы су шығыны, м³

/с;

t_i

- аталған қақпақты ашудың тұрақты деңгейі кезінде су ағызғыштың жұмыс ұзақтығы, сағ.

73. Су құрылысы арқылы жалпы орташа тәуліктік шығын тесіктердің әрқайсысының шығындарының орташа тәуліктік мәндерін қосумен анықталады.

18-тарау. Су ағызғыш гидротехникалық құрылыстар арқылы су ағынын есепке алу

74. ГЭС су ағызу құрылыстарында гидротурбиналар арқылы шығындық сипаттамалары болады.

75. Су ағызу гидроқұрылыстарының сипаттамалары есептеу негізінде, ал жекелеген ірі немесе жауапты құрылыстар үшін - модельдік сынақтардың негізінде, құрылыстардың салыстырмалы шектелген саны үшін (2-ден аз) сипаттамалар заттай сынау негізінде жасалады.

76. Шығындық сипаттама су құрылысын пайдалану процесінде де, оның тораптарын жөндегеннен немесе ішінара қайта құрастырғаннан кейін, ағыстың су ағызғышқа келу жағдайының өзгеруінен, су қоймасының лайлануы кезінде және басқа себептермен өзгереді. Шығындық сипаттаманың жобадан 20% айырмашылығы болады.

77. Су торабы құрылысының әрбір тесігінің немесе бір типті тесіктер тобының шығындық сипаттамасы графиктер мен кестелер түрінде жасалады және бастапқы деректер және оларды пайдалану бойынша нұсқамалар жазылған қысқаша түсіндірме жазбамен қамтамасыз етіледі. Шығындық сипаттама кестелерінің және таблица сатыларының ауқымы 0,5%-дан аспайтын дәлсіздікпен су шығынының есептеу мәнін анықтау үшін таңдап алынады.

78. Өлшейтін құрылғылардың және өлшеудің қолданылатын әдістерінің техникалық мүмкіндіктері су құрылыстарында су ағынын есепке алуды мынадай дәлсіздіктермен қамтамасыз етіледі:

- 1) суағар (тегеурінсіз) тесіктер үшін – 4%-дейін;
- 2) түбіндегі (тегеурінді) тесіктер үшін – 6% дейін;
- 3) шлюздер мен көлік жүйелері арқылы – 5% дейін;
- 4) қызметтік және қосымша тесіктер үшін – 10% дейін.

79. Балық жіберетін құрылыстар, анжыр ағызушылар және басқа да көлік құрылыстары арқылы су ағынын есепке алу осы құрылыстарды пайдаланушы персонал оларды пайдалану жөніндегі қолданыстағы және осы Әдістемелік нұсқауларда қарастырылмаған қолданыстағы нұсқаулықтарға сәйкес жүргізіледі.

80. Қақпақтардың тығыз емес жерлері арқылы ағатын суды есепке алуды олардың мәні су ағызғыштың іс жүзіндегі шығынынан 0,5% асқан жекелеген жағдайларда жүргізіледі.

19-тарау. Шығын өлшеуіштерді орнату

81. Шығын өлшеуіштерді барлық су жинау және су ағызу құрылыстарында орнату жиналатын және ағызылатын судың мөлшерін өлшеу үшін былайша қамтамасыз етіледі :

- 1) өлшеу жүргізуге кететін уақытты және еңбек шығынын азайту;
- 2) өлшеудің дәлдігін арттыру;
- 3) жабдықтың жұмысы туралы құжаттамалық деректерді алу;
- 4) басқаруды су режимімен автоматтандыру мүмкіндігі.

20-тарау. Шығын өлшеуіштерге қойылатын талаптар

82. Шығын өлшеуішті таңдау кезінде қойылатын негізгі талап – сенімділік пен жұмыс істеу мерзімінің ұзақтығы. Сенімділікті бағалу аспаптардың үздіксіз жұмысының орташа ұзақтығы бойынша жүргізіледі. Сенімділік көрсеткіштерін әзірлеушілер дайындаушы зауытпен бірлесіп тәжірибелік-өндірістік партияның үлгілерінде анықталады. Шығын өлшеуіштердің және деңгей өлшеуіштердің кепілдік жұмыс істеу мерзімі кемінде 18 ай.

83. ГЭС-те шығын өлшеуіштер мынадай мәндерден аспайтын дәлсіздіктермен орнатылады:

- 1) ГЭС-тің гидроагрегаттары - 3%;
- 2) тегеурінсіз су құю тесіктері - 4%;
- 3) шлюздер мен көлік құралдары - 5%;
- 4) тегеурінді су құю тесіктері - 6%.

84. Бұл талаптарды орындау үшін гидротурбиналардың шығын өлшеуіштері 2,0-ден , ал гидротехникалық құрылыстар үшін шығын өлшеуіштер - 2,5-тен төмен емес санатта қамтамасыз етіледі.

85. Аспапты жасау үшін қолданылатын конструкция элементтері, материалдар мен бөлшектер жоғары ылғалдылық әсерінен, температураның ауытқуынан, дірілден пайда болатын коррозияға қарсы тұрақты болады. ГЭС-те орнатылатын шығын өлшеуіштер ауаның 65

С дейінгі температурасы және 98%-ға дейін салыстырмалы түрде ылғалдылық кезінде жұмыс қабілеттілігін сақтауы тиіс.

86. Шығын өлшеуіштер мен жиынтықтайтын құрылғыларда біріздендірілген шығарылым дабылы болу керек, ол су шығыны бойынша деректерді тіркеу және өңдеу үшін жазатын немесе жалпы жиынтықтайтын құрылғыларға немесе тікелей есептегіш машинаға берілуі мүмкін.

87. Су шығынын есепке алуға немесе су қоймасының жұмыс режимдерін басқаруға арналған шығын өлшеуіштер 5-тен 10 минутқа дейінгі кезеңділікпен қабылданады.

88. Қоректендіретін желінің кернеуі мен жиілігінің өзгеруінен, аспапты қоршап тұрған кеңістікте күшті магниттік алаңның болуынан және өзгеден болған қосымша дәлсіздіктер кедергіден қорғалу құрылғыларының есебінен дәлсіздіктің жол берілетін шегінде өлшеу нәтижесін алуды қамтамасыз ететін мәнге дейін азайтылады.

89. Шығын өлшеуіштердің метрологиялық сипаттамалары – сілтеуіштің барлық шкаладан өту уақыты (тез әсер ету), диаграмма түрі, диаграмма дискісінің немесе жолағының айналу жылдамдығы, аспаптың габариттік мөлшері және оның сыртқы безендірілуі – өлшем жүргізудің қолайлылығы тұрғысынан белгіленеді.

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
4-қосымша

Жылу электр станцияларындағы сорбенттер шығысының нормаларын есептеу әдістемесі

1-тарау. Жалпы ережелер

1. Осы Жылу электр станцияларындағы сорбенттер шығысының нормаларын есептеу әдістемесі (бұдан әрі – Әдістеме) "Жылу энергетикасы туралы" Қазақстан Республикасының Заңы 5-бабының 2) тармақшасына және Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленді және жылу электр станцияларында ағынды суларды тазалаудың технологиялық схемаларының сорбициялық сүзгіштерінде пайдаланылатын сорбенттердің шығыс нормаларын есептеу үшін қолданылады.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы Әдістемеді мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) сорбент – қоршаған ортадағы газдарды, буларды іріктеп сіңіретін қатты денелер немесе сұйықтықтар немесе еріген заттар;

2) сорбат – сорбент сіңірген зат;

3) белсендірілген көмір – қоршаған ортадан әртүрлі заттарды тазалау, бөлу және алу үшін қолданылатын, шығу тегі органикалық әртүрлі көміртекті материалдардан алынатын борпылдақ зат;

4) өнеркәсіптік ағынды сулар – өндірістік қажеттіліктер үшін пайдаланылған және қоспалармен ластанған сулар.

Осы Әдістемеді пайдаланылатын өзге де ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

2-тарау. Жылу электр станцияларында сорбенттердің шығыс нормаларын есептеу

3. Осы Әдістемеді ағынды суларды өңдеу үшін сорбенттердің шығыс нормаларын есептеу Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 30 наурыздағы № 247 бұйрығымен бекітілген Электр станциялары мен желілерін техникалық пайдалану қағидаларына (Нормативтік-құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 11066 болып тіркелген) сәйкес ағынды суларды тазарту дәрежесін барынша қамтамасыз ету мақсатында жүргізіледі.

4. Нормаларды есептеу сорбция процесінің тиімділігін анықтау негізінде жүргізілген, ол былайша:

1) сорбент құрылымымен;

2) ластанудың химиялық табиғатымен және концентрациялануымен;

3) температурасымен;

4) ортаның белсенді реакциясымен айқындалады.

5. Температураның көтерілуі сорбциялау дәрежесін төмендетеді, қышқылдық шамасының төмендеуі ағынды сулардың органикалық заттарының сорбциялануын ұлғайтады.

6. Судан еріген органикалық заттарды жоюға арналған тиімді сорбенттер – белсендірілген көмір болып табылады, оның тиімділігі микротесіктерінің болуымен айқындалады.

7. Белсендірілген көмірлердің адсорбциялық қасиеті физикалық қасиеттеріне сәйкес тесіктердің құрылымы мен мөлшеріне байланысты болады, олар үш түрге бөлінеді:

1) макро тесіктер – 0,1-2 микрометр (бұдан әрі – мкм);

2) өтпелі – 0,004-0,1 мкм;

3) микро тесіктер – 0,004 мкм.

8. Микро тесіктердің жиынтық көлемі белсендірілген көмірдің әрбір маркасының негізгі қасиеті болып табылады.

9. Белсендірілген көмір 90-99%-ға дейін органикалық қосындылардың концентрациялануы кезінде ағынды суларды терең тазалау сатысында шығу тегі табиғи емес органикалық заттарды адсорбциялайды.

10. Микро тесіктердің жиынтық көлемі белсендірілген көмірдің әрбір маркасы үшін мынадай формулалар бойынша айқындалады:

$$\sum V = \frac{m_1 - m}{m \cdot \rho}$$

(1)

мұндағы, m_1 - құрғақ көмір массасы, граммы (бұдан әрі – г);

m - дымқыл көмір массасы, г;

- судың тығыздығы, грамм/текше сантиметр (бұдан әрі - г/см³), судың тығыздығы, 35 градус Цельсияға (бұдан әрі - °C) дейін температура кезінде кез келген су үшін 1г/см³ тең қабылдайды.

11. Көмір сүзгіштеріне су берер алдында тотықтырғыштар (озонды немесе хлорды) қосқан кезде ауыстырғанға дейінгі белсендірілген көмірдің қызмет ету мерзімі ұзартылады, тазартылған судың сапасы жақсарып, азот қосындыларын тазалау жүргізіледі.

12. Соның негізінде шығыс нормаларын есептеу жүргізілетін сорбенттің адсорбциялық қасиеттері осы Әдістемеге 1-қосымшаға сәйкес суретке сай сорбция изотермасымен айқындалады.

13. Ағынды сулардың әлсіз концентрацияланған ерітіндісін ескере отырып, үлестік адсорбция мынадай формула бойынша айқындалады:

$$a = k_{\text{адс}} * C_{\text{тең}}, \quad (2)$$

мұндағы a – үлестік адсорбция, килограмм/килограмм (бұдан әрі - кг/кг);

$k_{\text{адс}}$ – сорбент пен ерітінді арасында сорбентті бөлудің адсорбциялық константасы, оның шамасы температураға байланысты болады және қолданылатын сорбенттің физикалық шарттарына сәйкес қабылданады;

$C_{\text{тең}}$ – сорбенттегі зат ерітіндісінен адсорбцияланатын тең концентрация суды тазалау шарттары бойынша беріледі кг/кг.

14. Үстінгі бетіндегі ерітілген заттың және сондай көлемде ерітінді ішіндегі концентрацияның әртүрлілігі осы заттың беткі артылуы ретінде қабылданады.

15. Беткі-белсенді заттар үшін беткі қабаттағы ерітілген заттың және сондай көлемдегі ерітінді ішіндегі концентрацияның әртүрлілігі нөлден көп.

16. Ерітінді концентрациясының ұлғаюымен концентрацияның әртүрлілігі шекті мәніне жетеді.

17. Ағынды суларды адсорбциялық тазалаудың оңтайлы жылдамдығы $w = 1,8$ метр/сағатына (бұдан әрі – м/ч) тең болып қабылданады, бұл ретте дәндердің диаметрі $d_3 = 2,5$ миллиметр (бұдан әрі – мм).

18. Сорбциялау кезінде ұстап қалынатын заттар саны мынадай формула бойынша айқындалады:

$$V = (H - h) \cdot F \cdot a_d \quad (3)$$

мұндағы h – эмпирикалық константа, ағынды суларды жете тазалау сүзгіштерінде қолданылатын адсорбенттердің техникалық шарттарына сәйкес 0,089 тең қабылданады ;

F – сүзгіш алаңы, шаршы метр (бұдан әрі - м²);

a_d – сорбенттің динамикалық белсенділігі, сорбенттердің дайындаушы-зауыттарының деректеріне сәйкес немесе зертханалық талдаулар негізінде қабылданады, килограмм/текше метр (бұдан әрі - кг/м³).

19. Сорбент саны мынадай формула бойынша айқындалады:

$$m = \frac{Q \cdot (C_n - C_{расч})}{k_{adc} \cdot C_{расч}} \quad (4)$$

мұнда $C_{тең}$ – сорбенттегі зат ерітіндісінен адсорбцияланатын тең концентрация суларды тазалау шарттары бойынша беріледі, кг/кг.

20. Сорбциялаудың бір сатылы схемасы кезінде ағынды сулардағы сорбенттің енгізілетін санына есептегендегі сорбенттің концентрациясы мынадай формула бойынша айқындалады:

$$C_{1x} = \frac{Q \cdot C_n}{Q + k_{adc} \cdot m} \quad (5)$$

мұндағы Q – өңделетін ағынды сулардың көлемі, текше метр (далее - м³);

C_n – ластанудың бастапқы концентрациясы, кг/кг;

C_k – ластанудың түпкілікті концентрациясы, кг/кг;

k_{adc} – сорбент пен ерітінді арасында сорбентті бөлудің адсорбциялық константасы температурасына байланысты болады және кемінде 20 градус Цельсия (бұдан әрі – °C) кезінде ағынды сулар үшін 1,2, 20°C температура кезінде 1,4 және одан жоғары қолданылады;

m – сорбент саны, килограмм (бұдан әрі – кг).

21. Екі сатылы тазалау кезінде сорбентті дәйекті түрде енгізе отырып ағынды судағы сорбенттің енгізілетін көлеміне есептегендегі сорбаттың концентрациясы мынадай формула бойынша айқындалады:

$$C_{2к} = \frac{Q \cdot C_{н}}{Q + k_{adc} \cdot m_2} \cdot C_{1к} = \left(\frac{Q}{Q + k_{adc} \cdot m_2} \right)^2 \cdot C_{н}$$

(6)

мұнда $C_{2к}$ – екінші сатыдан кейінгі сорбент көлемі, кг/м³;

m_2 – енгізілетін сорбент көлемі, кг.

22. Сатылар саны n болған кезде тазалағаннан кейін енгізілетін сорбент көлеміне есептегендегі концентрация мынадай формула бойынша айқындалады:

$$C_{нк} = \left(\frac{Q}{Q + k_{adc} \cdot m_2} \right)^n \cdot C_{н}$$

(7)

23. Әбір сатыға енгізілетін сорбент дозасы m_n , мынадай формула бойынша есептеледі:

$$m_n = \frac{Q}{k_{adc}} \cdot n \sqrt{\frac{C_n}{C_{нк}} - 1}$$

(8)

24. Сорбенттің шығыс нормасы мынадай формула бойынша айқындалады:

$$m = n m_n.$$

(9)

мұнда n - тазалау сатысының саны.

25. Сорбенттер шығысын есептеу осы Әдістемеге 2-қосымшаға сәйкес кестеде ұсынылған сорбенттер сипаттамаларына сәйкес жүргізіледі.

Жылу электр станцияларындағы
сорбенттер шығысының
нормаларын әдістемесіне
1-қосымша

1-сурет. Сорбция изотермасы

сантим етр/ грамм (бұдан әрі - см ³ /г) жалпы макро тесік 0,1- 0,004 микро метрлер (бұдан әрі - мкм) мезотес іктер 0,0015- 0,004 мкм кемінде 0,0015 мкм микро тесік	1,45 1,23 0,04 0,17	0,6 0,22 0,05 0,3	0,3-1 0,41- 0,52 0,12- 0,16 0,32- 0,42	0,8-1,0 0,46 0,18 0,43- 0,46	1,0-1,3 0,51-1,0 0,11- 0,15 0,29- 0,34	0,09 0,11- 0,23	1,5-2,1 1,19-1,8 0,08- 0,16 0,23- 0,35	0,6-0,7 0,3-0,5 0,06- 0,07 0,28- 0,33	0,8-1,0 - 0,27 0,20 0,51	- - 0,20 0,28- 0,38	1,8 0,15 0,35
Мезо тесікте рдің үлестік беті, шаршы метр/ грамм (бұдан әрі - м ² / г)	-	33	-	-	110	64	57	48	108	138	
тығызд ығы, г/ см ³ : нақты үйме	0,4-0,5 1,8 0,23	0,8-0,9 2 0,6	0,8-0,9 2 0,45	0,8-0,9 2 0,45	0,55- 0,65 2,1 0,45		0,4-0,5 1,8 0,22- 0,35	1 1,95 0,6	- - 0,38- 0,45	- - 0,42	- - 0,44
Құрыл ымдық констан талар: W ₁ , см ³ /г W ₂ , см ³ /г	0,17 0,64	0,20 0,13 0,67 2,5	0,3 0,7-0,8	0,25- 0,30 0,7-0,8	0,23 0,13 0,7	0,12 1,08	0,22- 0,27 0,55-0,7	0,3 0,7-0,8	0,45- 0,56 0,6-0,85	- -	- -

$B_1, 10^6$ град ⁻²											
$B_2, 10^6$ град ⁻²											
Ылғалдылық, %	10	5	5	5	10	10	10	15	8	-	-
Үгітілу беріктігі, %	70	75	75	75	90		70	90	70	-	-

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
5-қосымша

Күлді тасымалдау үшін аэроауалар мен пневмоаппараттарды жөндеуге арналған материалдар, қалқалар шығысының нормаларын есептеу әдістемесі

1-тарау. Жалпы ережелер

1. Осы Күлді тасымалдау үшін аэроауалар мен пневмоаппараттарды жөндеуге арналған материалдар, қалқалар шығысының нормаларын есептеу әдістемесі (бұдан әрі – Әдістеме) "Жылу энергетикасы туралы" Қазақстан Республикасының Заңы 5-бабының 2) тармақшасына және Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленді және аэроауалар, пневмоаппараттардың (пневмоқабатты бекітпелердің, пневмоқабатты ауыстырып-қосқыштардың) және пневмо-күлтаратқыштардың (жылу электр станцияларының (бұдан әрі – ЖЭС) құрғақ күлұстағыштар шанаптарынан күлді эвакуациялау және пневмотасымалдау кезінде күлдің қабатын үздіксіз режимде жалған сұйылту қағидаты бойынша жұмыс істейтін пневмокүлжойғыш жүйелерінің) ауатаратқыш қалқаларына арналған материалдар шығысының нормасын есептеуге арналған.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы Әдістемеді мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) аэроауа – құрғақ ұнтақ материалдарды тасымалдау үшін пайдаланылатын пневматикалық құрылғы;

2) пневмоаппарат – жұмыс ортасының ағынын басқаруға арналған пневмокүлжойғыш.

Осы Әдістемеді пайдаланылатын өзге де ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

2-тарау. Күлді тасымалдауға арналған аэронауалар мен пневмоаппараттарды жөндеуге материалдар, қалқалар

3. Ауатаратқыш қалқакүлді аэронауаның бүкіл ұзындығы бойынша тиімді түрде жалған сұйылтуды қамтамасыз ету үшін ауаны аэронауаның бүкіл ұзындығы бойынша бірқалыпты таратуға арналған және Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 30 наурыздағы № 247 бұйрығымен бекітілген Электр станциялары мен желілерін техникалық пайдалану қағидаларына сәйкес (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 11066 болып тіркелген) (бұдан әрі – ТЭС-ті техникалық пайдалану қағидалары) қолданылады.

Қалқа ретінде пайдаланылатын материалдар:

1) "Мемлекетаралық стандарт. Мақта-мата және аралас қатты сүзгі маталар" МемСТ 332-91 бойынша аэронауалар үшін қолдану талаптарына сәйкес екі қабатты немесе төрт қабатты мақта-мата тасымалдау таспасы;

2) "Мемлекетаралық стандарт. Шыны иірілген кешенді жіптерден жасалған сүзілген маталар. Техникалық талаптар" МемСТ 10146-74 бойынша бейтарап, әлсізсілтілі, қышқылды сұйық және газ орталарды 350 Цельсий градусынан (бұдан әрі –

С) жоғары температурада сүзуге арналған сүзілгенматалардың талаптарына сәйкес аэронауалар үшін шыны сүзгі мата;

3) көмір, энергетика өнеркәсібінде қолдануға арналған полиэфирлі кешенді жіптерден жасалған сүзгі маталарға қойылатын талаптарға сәйкес жылумен өңделген лавсанды сүзгі мата;

4) сүзгі материал ретінде ерітінділерді сүзу кезінде өнеркәсіптің әртүрлі салаларында қолданылатын қатта мақта-мата және аралас қатты сүзгі маталарға қойылатын талаптарға сәйкес астарлап өрілген мақта-мата сүзгі бельтинг;

5) "Мемлекетаралық стандарт. Тоқылған сым сүзгі торлар. Техникалық талаптар" МемСТ 3187-76 бойынша сүзуге, құрғатуға және кептіруге арналған, төмен көміртекті және жоғары шынықтырылған болаттан, түсті металдар мен қорытпалардан жасалған, сым, маталы торларға қойылатын талаптарға сәйкес П80, П90, П100, П120, С80, С90, С100, С120, СД80, СД120, СД160 типіндегі аэронауаларға арналған кенептен, астарлап немесе екі қабат астарлап өрілген маталы сүзгі сым тор;

6) ұнтақ тәрізді және сусымалы заттарды тасымалдау кезіндеметалл құбыртүтіктерге арналған техникалық талаптарға сәйкесгерметикалық емес құбыртүтік

4. Бірін-бірі алмастыратын табиғи және жасанды тоқылған материалдар. Тоқылған материалдарды механикалық зақымданудан, күйоден қорғауға және қажалып тозуды төмендетуге арналған сүзгі тор.

3-тарау. Күлді тасымалдауға арналған аэронауалар мен пневмоаппараттарды жөндеуге материалдар, қалқалар шығысының нормаларын есептеу

5. Күлді тасымалдауға арналған аэронауалар мен пневмоаппараттарды жөндеуге материалдар, қалқалар шығысының нормаларын есептеу ТЭС-тің пневмо-күлжойғыш жүйелерінің (бұдан әрі – ПКЖ) аэрогравитациялық пневнокөліктік жабдығын жөндеуге арналған жылдық қажеттілікті ескере отырып жүргізіледі.

6. Жылдық шығыс нормасы ПКЖ жүйесінің құрамына кіретін аэронауалар мен пневмоаппараттардың барлық кешеніне қатысты болады.

7. Нормалар аэронауаныңнемесе пневмоаппараттың ауатаратқыш қалқаларының істен шыққан материалын толық ауыстыруға есептеледі.

8. Жөндеуге арналған матреиалдардың шығыс нормалары пайдалану жылына белгіленеді және ТЭС-ті техникалық пайдалану қағидаларының негізінде жасап шығарушы зауыттың және іске қосу-ретке келтіру ұйымдарының паспорттарымен, нұсқауларымен және режимдік карталарымен оңтайлы режимде айқындалады.

9. ПКЖ жүйесінің аэронауаларын жөндеуге арналған қалқа материалының толық есептік шығысы мына формула бойынша айқындалады:

$$M_a = m_a \cdot L_B + n_a \cdot c$$

мұнда M_a – аэронауалардың кешенін жөндеуге арналған қалқа материалының толық жылдық шығысы, метр/жыл, (бұдан әрі – м/жыл);

m_a – күлді тасымалдауға арналған аэронауалар мен пневмоаппараттарды жөндеуге пайдаланылатын материалдар, қалқалардың техникалық талаптарына сәйкес қабылданатын, бір типтегі мөлшерлі аэронауаны жөндеуге арналған материалдың үлестік шығысы, м/жыл;

L_B – барлық типтегі мөлшерлі аэронауалардың ауажеткізгіш камераларының жиынтық ұзындығы, метр (бұдан әрі – м);

n_a – барлық типтегі мөлшерлі аэронауалардың жалпы саны, дана;

c – 1 м болатын және аэронауаның ауажеткізгіш камерасында қалқаларды бекітуге қажетті материалдар, қалқалардың қосымша ұзындығы.

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
6-қосымша

Жылу электр станцияларындағы жылу автоматикасы және өлшеу құралдарын күрделі жөндеуге арналған қосалқы бөлшектер шығысының нормаларын есептеу әдістемесі

1-тарау. Жалпы ережелер

1. Осы Жылу электр станцияларындағы жылу автоматикасы және өлшеу құралдарын күрделі жөндеуге арналған қосалқы бөлшектер шығысының нормаларын есептеу әдістемесі (бұдан әрі – Әдістеме) "Жылу энергетикасы туралы" Қазақстан Республикасының Заңы 5-бабының 2) тармақшасына және Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленді және блок басқару қалқандарында немесе жылу электр станцияларының оқшауланған қалқан үй-жайларында пайдаланылатын жылу автоматикасы мен өлшеу құралдарын күрделі жөндеуге қосалқы бөлшектер шығысының нормаларын есептеуге арналған.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы Әдістемеді мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) ағымдағы жөндеу – бұйымның жұмысқа қабілеттілігін қамтамасыз ету немесе қалпына келтіру үшін орындалатын және жекелеген бөліктерді ауыстыруды және қалпына келтіруді білдіретін жөндеу;

2) күрделі жөндеу – базалықтарын қоса алғанда, оның кез келген бөліктерін ауыстыра немесе қалпына келтіре отырып, бұйымның жарамдылығын қалпына келтіру және оның ресурсын толық қалпына келтіру үшін орындалатын жөндеу;

3) қосалқы бөлшек – бұйымның жарамдылығын немесе жұмысқа қабілеттілігін ұстау және қалпына келтіру мақсатында пайдалануда болған дәл осындай бөлікті ауыстыруға арналған бұйымның құрамдас бөлігі.

Осы Әдістемеді пайдаланылатын өзге де ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

2-тарау. Жылу электр станцияларындағы жылу автоматикасы мен өлшеу құралдарын күрделі жөндеуге қосалқы бөлшектер шығысының нормаларын есептеу

3. Тозандануын, ластануын және дірілін ескерген кезде тораптар мен бөлшектерге жоғары тозу тән, жергілікті басқару қалқандарында немесе қолданыстағы жабдыққа жақын орнатылған аспаптар үшін нормалар Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 20 ақпандағы № 122 бұйрығымен бекітілген Электр станцияларының және жылу желілерінің жылу-механикалық жабдықтарын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы қағидаларына сәйкес коэффициентпен қолданылады (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10859 болып тіркелген):

1) 1,4 – тозаңды көмірлі отында жұмыс істейтін электр станциялары үшін;

2) 1,25 – газды-мазутты отында жұмыс істейтін электр станциялары үшін.

4. Аспап пен құрылғы бойынша шығыс нормаларын есептеу (H_i) жылу электр станцияларындағы жылу автоматикасы мен өлшеу құралдарының бүкіл аспаптарына қолданылады және мынадай формула бойынша айқындалады:

$$H_i = H_i^a \cdot K_a$$

(1)

мұнда

H_i^a

– топқа кіретін аспапқа немесе құрылғыға i материалының немесе қосалқы бөлшек шығысының нормасы;

K_a

– осы аспаптың немесе құрылғының таңдалған өлшемінің өкілдің өлшеміне қатысты арақатынасын сипаттайтын коэффициент.

5. Температураны өлшеуге арналған аспаптар мен түрлендіргіштерді жөндеуге қосалқы бөлшектер шығысының нормалары:

1) манометрлік термометрлер;

2) өлшеу түрлендіргіштері үшін ағымдағы және күрделі жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормаларын қамтиды.

6. Температураны өлшеуге арналған аспаптар мен түрлендіргіштерді жөндеуге қосалқы бөлшектер шығысының нормалары осы Әдістемеге 1-қосымшаға сай 1, 2, 3-кестелерге сәйкес қабылданады.

7. Қысымды өлшеуге және реттеуге, қысым айырмасы мен сиретуге арналған аспаптарды жөндеуге қосалқы бөлшектер шығысының нормалары:

1) қысым түрлендіргіштер;

2) әртүрлі типтегі және түрдегі манометрлер, вакуум өлшегіштер, мановакуум өлшегіштер;

3) тартым өлшегіштер, арын өлшегіштер, күш-арын өлшегіштер үшін ағымдағы және күрделі жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормаларын қамтиды.

8. Қысымды өлшеуге және реттеуге, қысым айырмасы мен сиретуге арналған аспаптарды күрделі жөндеуге қосалқы бөлшектер шығысының нормалары осы Әдістемеге 2-қосымшаға сай 1-39-кестелерге сәйкес қабылданады.

9. Газдар мен сұйықтықтардың құрамы мен қасиеттерін айқындауға арналған аспаптардың қосалқы бөлшектер шығысының нормалары:

1) автоматты газ талдағыштар;;

2) сутегі газ талдағыштары;

3) оттегіге газ талдағыштар;

4) термохимиялық газ талдағыштар;

5) тұз өлшегіштер;

6) будағы тұздар мөлшерінің индикаторлары;

7) өнеркәсіптік түрлендіргіштер үшін ағымдағы және күрделі жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормаларын қамтиды.

10. Газдар мен сұйықтықтардың құрамы мен қасиеттерін айқындауға арналған аспаптардың қосалқы бөлшектер шығысының нормалары осы Әдістемеге 3-қосымшаға сай 1-8-кестелерге сәйкес қабылданады.

11. Екінші аспаптардың қосалқы бөлшектері шығысының нормалары:

1) теңдестірілген көпірлер;

2) потенциометрлер;

3) тіркеуші аспаптар;

4) көпнүктелі бақылау аспаптары үшін ағымдағы және күрделі жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормаларын қамтиды.

12. Екінші аспаптардың қосалқы бөлшектер шығысының нормалары осы Әдістемеге 4-қосымшаға сай 1-21-кестелерге сәйкес қабылданады.

13. Технологиялық процестерді реттеу аспаптары мен құрылғыларына қосалқы бөлшектер шығысының нормалары:

1) реттеуші аспаптар;

2) түзетуші аспаптар;

3) релелік реттеуші блоктар;

4) аналогты реттеуші блоктар;

5) импульсаторлар;

6) тоқ сигналдарына арналған өлшеу блоктары;

7) тоқ сигналдарын жинақтау блоктары;

8) шектеу блоктары;

9) саралау блоктары;

10) динамикалық түрлендіру блоктары;

11) аналогты-релелік түрлендіргіштер;

12) келісуші приставкалардың блоктары;

13) сигнал беру блоктары;

14) есептеу операцияларының блоктары;

15) селекциялау блогы;

16) желілік емес түрлендіру блоктары;

17) дәл интеграциялау блоктары;

18) импульстік реттеуші блоктар;

19) кондуктивтік бөлу және жинақтау блоктары;

20) төрт тоқ сигналын салыстыру блоктары;

21) реттеуші құрылғылар;

22) реттеуші және түзетуші аспаптар;

- 23) тапсырғыш құрылғы;
- 24) сигналдарды көбейткіштер;
- 25) жай-күй индикаторлары;
- 26) релелік реттеуіштің басқару блоктары;
- 27) атқарушы тетіктер;
- 28) қосқыштар;
- 29) қысым релесінің датчиктері;
- 30) ағыс релесінің датчиктері;
- 31) арын датчиктері;

32) жартылай өткізгіштердің деңгей релесі үшін ағымдағы және күрделі жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормаларын қамтиды.

14. Технологиялық процестерді реттеу аспаптары мен құрылғыларына қосалқы бөлшектер шығысының нормалары осы Әдістемеге 5-қосымшаға сай 1-45-кестелерге сәйкес қабылданады.

Жылу электр станцияларындағы
жылу автоматикасы және өлшеу
құралдарын күрделі жөндеуге
арналған қосалқы
бөлшектер шығысының
нормаларын есептеу
әдістемесіне
1-қосымша

Температураны өлшеуге арналған аспаптар мен түрлендіргіштерді жөндеуге қосалқы бөлшектер шығысының нормалары

1-кесте

МКТ-100 және МКТ-200 типті манометрлік термометрлер

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Термобаллон	1	1	2	
2	Меңзер	1	-	3	
3	Атқарушы тетік	1	1	3	
4	Ауыспалы қалып	1	1	4	
5	Циферблат	1	-	2	МКТ-200
6	Циферблат	1	1	5	МКТ-100
7	Щетка	2	-	2	
8	Щетка ұстағыш	1	1	4	

9	Түтік тәрізді серіппе	1	1	3	
10	Өкшелік	1	1	4	
11	Жетектеме	1	1	3	
12	Бітеуіш	2	1	6	
13	Кронштейн	1	1	4	
14	Корпус	1	-	2	
15	Тұтқа	1	1	4	
16	Сым ұстағыш	1	1	4	
17	Жетектеметің бүрмесі	1	1	3	
18	Қаптаманың бүрмесі	1	-	2	
19	Қабылдағыштың бастиегі	2	2	6	
20	Төсем	2	2	6	
21	Қақпақ	1	-	3	
22	Тұтқа	1	1	4	
23	Қысқыш	1	1	4	
24	Меңзер	1	1	3	
25	Жетектеме	1	1	3	
26	Серіппе	1	1	3	

2-кесте

ТПП-СК және ТПГ-СК типті манометрлік термометрлер

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Терможүйе	1	22	89	ТПП-СК
2	Терможүйе	1	22	89	ТПГ-СК
3	Тетік	1	2	10	
4	Электр түйіспе	1	3	10	
5	Жетектеме	1	-	2	
6	Жетектеме	1	-	2	
7	Сырғақ	1	1	5	
8	Шыны	1	-	1	
9	Меңзер	1	1	3,5	
10	Тартым	1	2	6	
11	Бұранда	1	-	1,5	
12	БСК-220 түйіспелік		2	10	

	сигналдық блогы				
13	Қалып	1	-	1	

3-кесте

НП-ТЛ1-М, НП-СЛ1-М типті өлшеу түрлендіргіштері

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Блок	1	1	3	
2	Блок	1	1	3	
3	Блок	1	1	3	
4	Блок	1	-	2	
5	Блок	1	-	2	
6	Блок	1	-	2	
7	Блок	1	1	3	
8	Блок	1	-	2	

Жылу электр станцияларындағы жылу автоматикасы және өлшеу құралдарын күрделі жөндеуге арналған қосалқы бөлшектер шығысының нормаларын есептеу әдістемесіне
2-қосымша

Қысымды өлшеуге және реттеуге, қысым айырмасы мен сиретуге арналған аспаптарды жөндеуге қосалқы бөлшектер шығысының нормалары

1-кесте

МЭД типті 22364 және 22365 модельдерінің өзара алмастырылатын қысым түрлендіргіші

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Білік торабы	1	2	10	МЭД 22365, 22364
2	Сараланған трансформатор шарғысының бүрмесі	1	1	3	МЭД 22365
	Сараланған трансформатор				

3	шарғысының бұрмәсі	1	1	3	МЭД 22364

2-кесте

МПЭ типті шәкілсіз серіпелі электр манометрі

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Манометрлік серіппе	1	-	1	
2	Тығынжыл	1	-	0,5	
3	Түрлендіргіш	1	-	1	
4	Шарғы	1	4	10	
5	Жартылай өткізгішті күшейткіш	1	-	0,5	
6	Шарғы	1	4	10	
7	Трансформатор	1	-	0,5	
8	Келтеқосқыш	1	-	0,5	
9	Такта	1	-	1	

3-кесте

ОБМ1-100, ОБМ1-100Б, ОБВ1-100, ОБВ1-100Б, ОБМВ1-100 және ОБМВ1-100Б сериялы көрсетуші манометрлер, вакуум өлшегіштер, мановакуум өлшегіштер

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Меңзер	1	2	5	
2	Тетік	1	-	2	ОБВ1
3	Тетік	1	-	2	Борты бар ОБМ1, ОБМВ1
4	Тетік	1	-	2	
5	Корпус (торап)	1	-	1	
6	Ұстағыш (торап)	1	-	2	
7	Сектор (торап)	1	2	5	
8	Циферблат	1	2	5	ОБВ1
9	Циферблат	1	2	5	ОБМ1
10	Циферблат	1	2	5	ОБМВ1
11	Шиыршық	1	5	10	
12	Серіппе	1	1	3	

13	Ернеуше	1	-	2	
14	Корпус	1	-	1	Борты жоқ ОБМВ1
15	Төменгі тақта	1	1	5	
16	Жоғарғы тақта	1	1	5	
17	Таған	1	1	3	
18	Ұштық	1	1	3	
19	Ұстағыш	1	1	3	
20	Бағана	2	2	10	
21	Сырғақ	1	2	5	
22	Білік	1	1	5	
23	Білік-бұранда	1	1	5	
24	Тартым	1	1	5	ОБВ1
25	Тіреуіш	1	1	5	ОБМ1, ОБВ1
26	Трибка	1	-	3	
27	Сектор	1	2	5	
28	Шыны	1	5	10	
29	Бұранда	1	1	5	
30	Тығырық	1	1	5	
31	Қаріп	1	5	10	Ұштыққа
32	Қаріп	1	5	10	Бағанаға
33	Қаріп	1	5	10	Трибкаға

4-кесте

**ОБМ1-160, ОБМ1-160Б, ОБВ1-160, ОБВ1-160Б, ОБМВ1-160 және
ОБМВ1-160Б сериялы көрсетуші манометрлер, вакуум өлшегіштер, мановакуум өлшегіштер**

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Мензер	1	2	5	
2	Тетік	1	-	2	ОБМ1
3	Тетік	1	-	2	ОБМ1, ОБМВ1
4	Корпус	1	-	1	Бортпен
5	Ұстағыш	1	-	2	
6	Сектор (торап)	1	2	5	
7	Циферблат	1	2	5	ОБВ
8	Циферблат	1	2	5	ОБМ1
9	Циферблат	1	2	5	ОБМВ1
10	Шиыршық	1	5	10	
11	Серіппе	1	1	3	
12	Ернеуше	1	-	2	

13	Корпус	1	-	1	Бортсыз
14	Төменгі тақта	1	1	5	
15	Жоғарғы тақта	1	1	5	
16	Таған	1	1	3	
17	Ұштық	1	1	3	
18	Ұстағыш	1	1	3	
19	Бағана	2	2	10	
20	Сырғақ	1	2	5	
21	Білік	1	2	5	
22	Білік-бұранда	1	1	5	
23	Тартым	1	1	5	
24	Тіреуіш	1	1	5	ОБМ1, ОБВ1
25	Трибка	1	-	3	
26	Сектор	1	2	5	
27	Шыны	1	5	10	
28	Бұранда	1	2	5	
29	Тығырық	1	2	5	
30	Қаріп	1	5	10	
31	Қаріп	1	5	10	
32	Қаріп	1	5	10	

5-кесте

ОБМГн1-100 және ОБМГн1-100Б сериялы көрсетуші манометрлер

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Меңзер	1	2	5	
2	Тетік	1	-	2	
3	Корпус (торап)	1	-	1	Бортпен
4	Ұстағыш (торап)	1	-	2	
5	Сектор	1	2	5	
6	Циферблат	1	2	5	
7	Шиыршық	1	5	10	
8	Серіппе	1	1	3	
9	Ернеуше	1	-	2	
10	Корпус	1	-	1	Бортсыз
11	Төменгі тақта	1	1	5	
12	Жоғарғы тақта	1	1	5	
13	Таған	1	1	3	
14	Ұстағыш	1	-	3	

15	Бағана	2	2	10	
16	Сырғақ	1	2	5	
17	Білік	1	2	5	
18	Білік-бұранда	1	1	5	
19	Тартым	1	1	5	
20	Тіреуіш	1	1	5	
21	Трибка	1	-	3	
22	Сектор	1	2	5	
23	Шыны	1	5	10	
24	Тығырық	1	1	5	
25	Бұранда	1	1	5	
26	Қаріп	1	5	10	Ұштыққа
27	Қаріп	1	5	10	Бағанаға
28	Қаріп	1	5	10	Трибкаға

6-кесте

ОБМГн1-160 және ОБМГн1-160Б сериялы көрсетуші манометрлер

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Меңзер	1	2	5	
2	Тетік	1	-	2	
3	Корпус (торап)	1	-	1	Бортпен
4	Ұстағыш (торап)	1	-	2	
5	Сектор (торап)	1	2	5	
6	Циферблат	1	2	5	
7	Шиыршық	1	5	10	
8	Серіппе	1	1	3	
9	Ернеуше	1	-	2	
10	Корпус	1	-	1	Бортсыз
11	Жоғарғы тақта	1	1	5	
12	Төменгі тақта	1	1	5	
13	Таған	1	-	3	
14	Бағана	2	2	10	
15	Сырғақ	1	2	5	
16	Білік	1	2	5	
17	Білік-бұранда	1	1	5	
18	Тартым	1	1	5	
19	Тіреуіш	1	1	5	
20	Трибка	1	-	3	

21	Сектор	1	2	5	
22	Шыны	1	5	10	
23	Бұранда	1	1	5	
24	Тығырық	1	1	5	
25	Қаріп	1	5	10	Ұштыққа
26	Қаріп	1	5	10	Бағанаға
27	Қаріп	1	5	10	Трибкаға

7-кесте

ОБМГв1-160 және ОБМГв1-160б сериялы көрсетуші манометрлер

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Меңзер	1	2	5	
2	Тетік	1	-	2	
3	Корпус (торап)	1	-	1	Бортпен
4	Ұстағыш	1	-	2	
5	Сектор (торап)	1	2	5	
6	Циферблат	1	2	5	
7	Шиыршық	1	5	10	
8	Ернеуше	1	-	2	
9	Корпус	1	-	1	Бортсыз
10	Төменгі тақта	1	1	5	
11	Жоғарғы тақта	1	1	5	
12	Таған	1	1	3	
13	Бағана	2	2	10	
14	Сырғақ	1	2	5	
15	Білік	1	2	5	
16	Білік-бұранда	1	1	5	
17	Тартым	1	1	5	
18	Тіреуіш	1	1	5	
19	Трибка	1	-	3	
20	Сектор	1	2	5	
21	Шыны	1	5	10	
22	Бұранда	1	1	5	
23	Тығырық	1	1	5	
24	Қаріп	1	5	10	Ұштыққа
25	Қаріп	1	5	10	Бағанаға
26	Қаріп	1	5	10	Трибкаға

8-кесте

МОШ1-100, ВОШ1-100 және МВОШ1-100 сериялы көрсетуші манометрлер, вакуум өлшегіштер, мановакуум өлшегіштер

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Меңзер	1	2	5	
2	Тетік	1	-	2	ВОШ
3	Тетік	1	-	2	МОШ, МВОШ
4	Ұстағыш (торап)	1	-	2	
5	Сектор (торап)	1	2	5	
6	Циферблат	1	2	5	ВОШ
7	Циферблат	1	2	5	МОШ
8	Циферблат	1	2	5	МВОШ
9	Шиыршық	1	5	10	
10	Серіппе	1	1	3	
11	Корпус	1	-	1	
12	Төменгі тақта	1	1	5	
13	Жоғарғы тақта	1	1	5	
14	Таған	1	1	3	
15	Ұштық	1	1	3	
16	Ұстағыш	1	1	3	
17	Бағана	2	2	10	
18	Сырғақ	1	2	5	
19	Сақина	1	-	1	
20	Білік	1	2	5	
21	Білік-бұранда	1	2	5	
22	Тартым	1	2	5	
23	Тартым	1	2	5	ВОШ
24	Тіреуіш	1	1	5	МОШ, ВОШ
25	Трибка	1	-	3	
26	Сектор	1	2	5	
27	Шыны	1	5	10	
28	Тығырық	1	2	5	
29	Тартым	1	5	10	Ұштыққа
30	Тартым	1	5	10	Бағанаға
31	Тартым	1	5	10	Трибкаға

9-кесте

МОШ1-160, ВОШ1-160 және МВОШ1-160 сериялы көрсетуші манометрлер, вакуум өлшегіштер, мановакуум өлшегіштер

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Меңзер	1	2	5	
2	Тетік	1	-	2	вош
3	Тетік	1	-	2	мош, мвош
4	Ұстағыш (торап)	1	-	2	
5	Сектор (торап)	1	2	5	
6	Циферблат	1	2	5	вош
7	Циферблат	1	2	5	мош
8	Циферблат	1	2	5	мвош
9	Шиыршық	1	5	10	
10	Серіппе	1	1	3	
11	Төменгі такта	1	1	5	
12	Жоғарғы такта	1	1	5	
13	Корпус	2	-	2	
15	Таған	1	1	3	
16	Ұштық	1	1	3	
17	Бағана	2	3	10	
18	Ұстағыш	1	1	3	
19	Сырғақ	1	2	5	
20	Сақина	1	-	1	
21	Білік	1	2	5	
22	Білік-бұранда	1	2	5	
23	Тартым	1	2	5	
24	Тіреуіш	1	1	5	мош вош
25	Трибка	1	-	3	
26	Сектор	1	2	5	
27	Шыны	1	5	10	
28	Тығырық	1	2	5	
29	Қаріп	1	5	10	Ұштыққа
30	Қаріп	1	5	10	Бағанаға
31	Қаріп	1	5	10	Трибкаға

10-кесте

МП4, ВП4 және МВП4 сериялы көрсетуші манометрлер, вакуум өлшегіштер және мановакуум өлшегіштер

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6

1	Тетік	1	2	10	МВП4-V
2	Электр түйіспе	1	2	10	МП4, ВП4, ВП4-III
3	Датчик	1	1	3	МП4, ВП4, МВП4-V
4	Меңзер	1	1	3	МП4, ВП4
5	Меңзер	1	1	3	МП4-IV, МВП4
6	Меңзер	1	1	3	МП4-V, ВП4-V, МВП4-V
7	Төменгі тақта	1	-	2	МП4, ВП4, МВП4-VI
8	Жоғарғы тақта	1	-	2	МП4, ВП4, МВП4-VI
9	Қалып	1	-	2	МП4, ВП4, МВП4-VI
10	Ұштығы бар ұстағыш	1	2	8	МП4, МП4-IV, ВП4
11	Ұштығы бар ұстағыш	1	2	8	МП4-III, IV, V, VI
12	Трибка	1	1	4	МП4-VI
13	Сектор	1	1	3	МП4-VI
14	Сектор	1	1	3	МП4-VI, ВП4- VI, МВП4-IV
15	Бұранда	1	-	2	МП4, ВП4, МВП4-III-IV
16	Бұранда	1	-	2	МП4, ВП-4, МВП4-VI
17	Кері байланыс торабы	1	3	13	МП4, ВП4, МВП4-V
18	Тетік	1	2	10	ВП4-III, ВП4-IV
19	БСК-220 түйіспелік сигналдық блогы	1	15	60	МП4, ВП4 МВП4-III
20	Меңзер	1	-	3	МП4, ВП4, МВП4 - III-IV
21	Иінтірек	1	-	3	МП4, ВП4, МВП4-VI
22	Жетектеме	1	-	1	МП4, ВП4, МВП4-IV
23	Жетектеме	1	-	1	Дәл сол
24	Жетектеме	1	-	1	МП4, ВП4, МВП4-III
25	Сырғақ	1	1	5	
26	Серіппе	1	-	1	МП4, ВП4, МВП4-V

27	Серіппе	1	-	1	МП4-V
28	Жапқыш	1	1	3	МП4-V
29	Шүмек	1	1	4	МП4-V
30	Шыны	1	-	2	МП4, ВП4, МВП4-IV
31	Арнайы бұранда	1	-	1,5	МП4, МП4-IV, ВП4, МВП4-III, IV
32	Бұранда	1	-	1,5	

11-кесте

ЭКМ-1У, ЭКВ-1У және ЭКМВ-1У типті электр түйіспелік көрсетуші манометрлер, вакуум өлшегіштер және мановакуум өлшегіштер

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Түйіспелік құрылғы	1	-	2	
2	Қалып	1	-	2	
3	Мензер	1	2	5	
4	Тетік	1	-	2	
5	Тетік	1	-	2	ЭКМ-1У, ЭКМВ-1У
6	Ұстағыш (торап)	1	-	2	
7	Сектор (торап)	1	2	5	
8	Шыны	1	-	2	
9	Циферблат	1	2	5	ЭКВ-1У
10	Циферблат	1	2	5	ЭКМ-1У
11	Циферблат	1	2	5	ЭКМ-1У
12	Шиыршық	1	5	10	
13	Серіппе	1	1	3	
14	Қақпақ	1	-	5	
15	Корпус	1	-	1	
16	Төменгі тақта	1	2	5	
17	Жоғарғы тақта	1	2	5	
18	Таған	1	1	3	
19	Ұштық	1	1	3	
20	Ұстағыш	1	1	3	
21	Бағана	2	2	10	
22	Сырғақ	1	2	5	
23	Сақина	1	-	2	экв-1У, ЭКМВ-1У

24	Білік	1	2	5	
25	Білік-бұранда		2	5	
26	Тартым	1	2	5	
27	Тіреуіш	1	2	5	
28	Трибка	1	1	3	
29	Сектор	1	2	5	
30	Шыны	1	-	2	
31	Бұранда 5x8	1	2	5	
32	Бұранда 3x8	1	2	5	
33	Бұранда 4x8	1	2	5	
34	Бұранда М3х25	1	2	5	
35	Бұранда М5х18	2	2	4	
36	Тығырық	1	2	5	
37	Қаріп	1	5	10	Ұштыққа
38	Қаріп	1	5	10	Бағанаға
39	Қаріп	1	5	10	Трибкаға

12-кесте

Өлшеу шегі 160 – 600 кгс/см² ЭКМ-2У типті электр түйіспелік көрсетуші манометр

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Түйіспелік құрылғы	1	-	2	
2	Түйіспелік құрылғы	1	-	2	
3	Меңзер	1	2	5	
4	Тетік	1	-	2	
5	Ұстағыш (торап)	1	-	2	
6	Сектор	1	2	5	
7	Шыны (торап)	1	-	2	
8	Циферблат	1	2	5	
9	Шиыршық	1	5	10	
10	Серіппе	1	-	2	
11	Корпус	1	-	1	
12	Төменгі тақта	1	2	5	
13	Жоғарғы тақта	1	2	5	
14	Таған	1	-	3	
15	Ұстағыш	1	-	2	
16	Колонки	2	3	10	
17	Сырғақ	1	2	5	

18	Сақина	1	-	2	
19	Білік	1	2	5	
20	Білік-бұранда	1	2	5	
21	Тартым	1	2	5	
22	Тіреуіш	1	2	5	
23	Шыны	1	-	2	
24	Ұстағыш	1	-	2	
25	Трибка	1	1	3	
26	Сектор	1	2	5	
27	Қаріп	1	5	10	Ұштыққа
28	Қаріп	1	5	10	Бағанаға
29	Қаріп	1	5	10	Трибкаға

13-кесте

Өлшеу шегі 1000 және 1600 кгс/см² ЭКМ-2У типті электр түйіспелік көрсетуші манометр

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Түйіспелік құрылғы	1	-	2	
2	Меңзер	1	2	5	
3	Тетік	1	-	2	
4	Ұстағыш	1	-	2	
5	Сектор	1	2	5	
6	Шыны (торап)	1	-	2	
7	Шыны	1	1	2	
8	Циферблат	1	2	5	
9	Шиыршық	1	5	10	
10	Корпус	1	-	1	
11	Төменгі тақта	1	2	5	
12	Жоғарғы тақта	1	2	5	
13	Таған	1	-	3	
14	Бағана	2	3	10	
15	Сырғақ	1	2	5	
16	Сақина	1	-	2	
17	Білік	1	2	5	
18	Білік-бұранда	1	2	5	
19	Тартым	1	2	5	
	Тіреуіш	1	2	5	
20	Трибка	1	1	3	

21	Сектор	1	2	5	
22	Тығырық	1	2	5	
23	Қаріп	1	5	10	Ұштыққа
24	Қаріп	1	5	10	Бағанаға
25	Қаріп	1	5	10	Трибкаға

14-кесте

Өлшеу шегі 100 кгс/см²-ға дейінгі ВЭ-16Р6 типті электр түйіспелік көрсетуші манометр, вакуум өлшегіш және мановакуум өлшегіш

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағым-дағы	күрделі	
1	Түйіспелік құрылғы	1	-	2	
2	Меңзер	1	2	5	
3	Тетік	1	-	2	Вакуум өлшегіш
4	Тетік	1	-	2	
5	Ұстағыш (торап)	1	1	2	
6	Сектор	1	2	5	
7	Шыны	1	1	2	
8	Клемма	3	-	3	
9	Циферблат	1	2	5	Вакуум өлшегіш
10	Циферблат	1	2	5	Манометр
11	Циферблат	1	2	5	Мановакуум өлшегіш
12	Шиыршық	1	5	10	
13	Қаппақ	1	-	1	
14	Төменгі такта	1	2	5	
15	Жоғарғы такта	1	2	5	
16	Таған	1	1	3	
17	Негізі бар корпус	1	-	1	
18	Ұштық	1	-	2	
19	Ұстағыш	1	-	2	
	Бағана	2	3	10	
20	Сырғақ	1	2	5	
21	Білік	1	2	5	
22	Білік-бұранда	1	2	5	
23	Тартым	1	2	5	
24	Тіреуіш	1	2	5	
25	Трибка	1	-	3	
26	Сектор	1	2	5	

27	Бұранда	6	3	6	
28	Тығырық	1	2	5	
29	Қаріп	1	5	10	Ұштыққа
30	Қаріп	1	5	10	Бағанаға
31	Қаріп	1	5	10	Трибкаға

15-кесте

Өлшеу шегі 600 кгс/см²-ға дейінгі ВЭ-16РБ электр түйіспелік көрсетуші манометрі

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Түйіспелік құрылғы	1	-	2	
2	Меңзер	1	1	5	
3	Тетік	1	-	2	
4	Ұстағыш (торап)	1	1	2	
5	Сектор	1	-	5	
6	Шыны	1	1	2	
7	Клемма	3	1	3	
8	Циферблат	1	1	5	
9	Шиыршық	1	2	10	
10	Қақпақ	1	-	1	
11	Төменгі тақта	1	1	5	
12	Жоғарғы тақта	1	1	5	
13	Таған	1	1	3	
14	Бағана	2	2	10	
15	Сырғақ	1	1	5	
16	Білік	1	1	5	
17	Білік-бұранда	1	1	5	
18	Тартым	1	1	5	
19	Тіреуіш	1	1	5	
20	Трибка	1	1	3	
21	Сектор	1	1	5	
22	Негізі бар корпус	1	-	1	
23	Шыны	1	1	2	
24	Бұранда	6	1	6	
25	Тығырық	1	1	5	
26	Қаріп	1	5	10	Ұштыққа
27	Қаріп	1	5	10	Бағанаға

28	Қаріп	1	5	10	Трибкаға

16-кесте

Өлшеу шегі 1000 және 1600 кгс/см² ВЭ-16РБ типті электр түйіспелік көрсетуші манометр

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Түйіспелік құрылғы	1	-	2	
2	Меңзер	1	1	5	
3	Тетік	1	-	2	
4	Ұстағыш (торап)	1	1	2	
5	Дәл сол (торап)	1	1	2	
6	Сектор	1	1	5	
7	Шыны	1	1	2	
8	Клемма	1	1	3	
9	Циферблат	1	1	5	
10	Шиыршық	1	3	10	
11	Корпус	1	-	1	
12	Негізі бар корпус	1	-	1	
13	Қақпақ	1	-	1	
14	Төменгі тақта	1	1	5	
15	Жоғарғы тақта	1	1	5	
16	Таған	1	1	3	
17	Бағана	2	3	10	
18	Сырғақ	1	1	5	
19	Білік	1	1	5	
20	Білік-бұранда	1	1	5	
21	Тартым	1	1	5	
22	Тіреуіш	1	1	5	
23	Трибка	1	1	3	
24	Сектор	1	1	5	
25	Тығырық	1	1	5	
26	Бұранда	6	2	6	
27	Қаріп	1	5	10	Ұштыққа
28	Қаріп	1	5	10	Бағанаға
29	Қаріп	1	5	10	Трибкаға

17-кесте

МТС типті манометр

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
2	Баспа	5	2	10	
3	Манометрлік серіппе	1	1	5	
4	Дәл сол	1	1	5	
5	Қос иін	1	-	1	
6	МПЧ-24-3-1-АМ жетектің сағаттық тетігі	1	2	8,5	МТС-712
7	ДСМ 1/300-П-220УЧ2 көпполүсті синхронды қозғалтқыш	1	2	8,5	МТС-711
8	Диаграмма қысқышы	1	1	3	
9	Білік	1	-	1,3	
10	Баспа	1	70	300	

18-кесте

ММЭ типті манометр

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Жарғақтық қорап	1	-	1	
2	Сақина 120-125-33-1	1	2	10	
3	Келтеқосқыш		-	0,5	
4	Түрлендіргіш	1	2	10	
5	Шарғы	1	2	10	
6	Трансформатор	1	-	0,5	
7	Жартылай өткізгішті күшейткіш	1	-	0,5	
8	Тығынжыл	1	-	0,5	
9	Төсем	1	4	15	

19-кесте

ДТ-2 типті тартым өлшегіш

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Сараланған трансформатор шарғысы	1	-	1	
2	Жарғақ	1	2	10	

20-кесте

ТМП-52, НМП-52 және ТНМП-52 сериялы Жарғақтық көрсетуші тартым өлшегіш, арын өлшегіш, күш-арын өлшегіш

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Жарғақтық қорап	1	4	18	
2	Меңзер	1	6	24	
3	Білік	1	6	24	
4	Иінтірек	1	7	29	
5	Бұранда	2	-	2	
6	Бұранда	1	-	2	
7	Бұранда	2	-	2	
8	Шыны	1	1	5	

21-кесте

ДМ типті өзара алмастырылатын манометр

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Жарғақтық блок (ДМ3564, ДМ3566)	1	1	5	160 кгс/см ²
2	Жарғақтық блок (ДМ3564, ДМ3566)	1	1	5	250 кгс/см ²
3	Жарғақтық блок (ДМ3564, ДМ3566)	1	1	5	400 кгс/см ²
4	Жарғақтық блок (ДМ3564, ДМ3566)	1	1	5	630 кгс/см ²

5	Жарғақтық блок (ДМ3564, ДМ3566)	1	1	5	1000 кгс/см ²
6	Жарғақтық блок (ДМ3564, ДМ3566)	1	1	5	1600 кгс/м ²
7	Жарғақтық блок (ДМ3564, ДМ3566)	1	1	5	2500 кгс/м ²
8	Жарғақтық блок (ДМ3564, ДМ3566)	1	1	5	0,4 кгс/см ²
9	Жарғақтық блок (ДМ3564, ДМ3566)	1	1	5	0,63 кгс/см ²
10	Жарғақтық блок (ДМ3564, ДМ3566)	1	1	5	1,0 кгс/см ²
11	Жарғақтық блок (ДМ3564, ДМ3566)	1	1	5	1,6 кгс/см ²
12	Жарғақтық блок (ДМ3564, ДМ3566)	1	1	5	2,5 кгс/см ²
13	Жарғақтық блок (ДМ3564, ДМ3566)	1	1	5	4,0 кгс/см ²
14	Жарғақтық блок (ДМ3564, ДМ3566)	1	1	5	6,3 кгс/см ²
15	Тығынжыл торабы	1	2	10	ДМ3564, ДМ3566
16	Клапан	2	5	20	ДМ3564, 3566, 23573, 23574
17	Клапан	2	2	10	ДМ3564, 3566, 23573, 23574
18	Жарғақтық блок (ДМ3577)	1	1	5	0,4 кгс/см ²
19	Жарғақтық блок (ДМ3577)	1	1	5	0,63 кгс/см ²
20	Жарғақтық блок (ДМ3577)	1	1	5	1,0 кгс/см ²
21	Жарғақтық блок (ДМ3577)	1	1	5	1,6 кгс/см ²
22	Жарғақтық блок (ДМ3577)	1	1	5	2,5 кгс/см ²
23	Жарғақтық блок (ДМ3577)	1	1	5	4,0 кгс/см ²

24	Жарғақтық блок (ДМ3577)	1	1	5	6,3 кгс/см ²
25	Тығынжыл	1	1	5	ДМ3577
26	Тығынжыл	2	5	20	ДМ22364, 22365
27	Клапан	2	5	20	ДМ3577, 28582
28	Жарғақтық блок ДМ23573, ДМ 23574	1	1	5	160 кгс/см ²
29	Жарғақтық блок ДМ23573, ДМ 23574	1	1	5	250 кгс/см ²
30	Жарғақтық блок ДМ23573, ДМ 23574	1	1	5	400 кгс/см ²
31	Жарғақтық блок ДМ23573, ДМ 23574	1	1	5	630 кгс/см ²
32	Тығынжыл	1	3	10	ДМ23573, 23574
33	Тығынжыл	1	1	5	1000 кгс/см ²
34	Тығынжыл	1	1	5	1600 кгс/см ²
35	Тығынжыл	1	1	5	2500 кгс/см ²
36	Тығынжыл	1	1	5	0,4 кгс/см ²
37	Тығынжыл	1	1	5	0,63 кгс/см ²
38	Тығынжыл	1	1	5	1,0 кгс/см ²
39	Тығынжыл	1	1	5	1,6 кгс/см ²
40	Тығынжыл	1	1	5	2,5 кгс/см ²
41	Тығынжыл	1	1	5	4,0 кгс/см ²
42	Тығынжыл	1	1	5	6,3 кгс/см ²
43	Тығынжыл	1	1	10	ДМ23582
44	Жарғақтық блок (ДМ23582)	1	1	5	0,4 кгс/см ²
45	Жарғақтық блок (ДМ23582)	1	1	5	0,63 кгс/см ²
46	Жарғақтық блок (ДМ23582)	1	1	5	1,0 кгс/см ²
47	Жарғақтық блок (ДМ23582)	1	1	5	1,6 кгс/см ²
48	Жарғақтық блок (ДМ23582)	1	1	5	2,5 кгс/см ²
49	Жарғақтық блок (ДМ23582)	1	1	5	4,0 кгс/см ²
50	Жарғақтық блок (ДМ23582)	1	1	5	6,3 кгс/см ²

51	Ұстағыштың серіппесі бар торабы	1	2	10	ДМ3577, 23582
52	Сараланған трансформатор шарғысының бүрмесі	1	-	3	ДМ23573, 23574
53	Сараланған трансформатор шарғысының бүрмесі	1	-	3	ДМ23573, 23574
54	Сараланған трансформатор шарғысының бүрмесі	1	-	3	ДМ23582
55	Сараланған трансформатор шарғысының бүрмесі	1	-	3	ДМ23582
56	Сараланған трансформатор шарғысының бүрмесі	1	-	3	Барлық модельдер
57	Клапан	2	4	20	ДМ3577, 23582

22-кесте

ДМ 3537 типті манометр

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағым-дағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
2	Жарғақтық блок 160, 250, 400, 630 кгс/см ²	1	7	30	
3	Жарғақтық блок 1000, 1600, 2500, 0,4 кгс/см ²	1	7	30	
4	Жарғақтық блок 0,63; 1,0; 1,6; 2,5 ; 4,0; 6,3 кгс/см ²	1	7	30	
5	Жарғақтық блок 0,016; 0,025; 0,04; 0,063 кгс/см ²	1	7	30	
	Жарғақтық блок 0,1; 0,16; 0,25;				

6	0,40; 0,63; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,3 кгс/см ²	1	7	30	
7	Дифттрансформа т о р л ы түрлендіргіш	1	2	10	
8	Дифттрансформа т о р л ы түрлендіргіш	1	2	10	
9	Тығынжыл	1	2	10	
10	Тығынжыл	1	2	10	

23-кесте

ДММ типті манометр

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Индукциялық датчик	1	-	1	
2	Жарғақтық блок	1	2	10	
3	Жарғақтық блок	1	2	10	
4	Тығынжыл	1	-	2	
5	Клапан	2	-	2	
6	Клапан	2	-	2	

24-кесте

ДМЭ және ДМЭР типті манометрлер

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Жарғақтық қорап (жұмыс)	1	-	1	
2	Жарғақтық қорап (өтемақылы)	1	-	1	
3	Линза	1	-	0,1	
4	Тығынжыл	1	-	0,5	
5	Шарғы	1	-	1	ДМЭ
6	Жартылай өткізгішті күшейткіш	1	-	0,5	ДМЭР
7	Түрлендіргіш	1	-	0,5	ДМЭ

8	Шарғы	1	2	10	ДМЭР
9	Жартылай өткізгішті күшейткіш	1	-	0,5	ДМЭ
10	Трансформатор	1	2	10	ДМЭР
11	Шарғы	1	2	10	Дмэ
12	Тығыздағыш сақина	1	-	1	
13	Вентиль		2	9	
14	Жартылай өткізгішті күшейткіш	1	-	0,5	

25-кесте

ДСЭР типті манометр

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Түрлендіргіш	1	-	1	
2	Шарғы	1	2	10	
3	Трансформатор	1	2	10	
4	Шарғы	1	2	10	
5	Жартылай өткізгішті күшейткіш	1	-	0,5	
6	Тығынжыл	1	-	0,5	
7	Шарғы	1	2	10	
8	Сақина 060-065-33-1 резеңке В-14	1	10	40	
9	Сақина 018-022-25-2 резеңке В-14	1	10	40	
10	Сақина 150-000-33-1 резеңке В-14	1	10	40	
11	Ілмекті вентиль	1	2	8,5	
12	Күшейткіш	1	-	5	
13	Вентильді бастиек	1	1	5	

26-кесте

ДСП-778Н, ДСП-770Н, ДСП-781Н және ДСП-786Н типті манометрлер

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Сильфон торабы	1	5	20	
2	Ілмекті вентиль	3	2	9	
3	БСФ-222 фотоэлектрлік сигналдық блогы	1	15	60	ДСП778Н
4	Фото кедергі (торап)	1	1	6	ДСП778Н
5	Сигналдық тетік	1	-	1	
6	Меңзер	1	-	0,3	ДСП786Н
7	МП-Л электр түрлендіргіші	1	2	9	ДСП786Н
8	Білік	1	1	3	
9	Торсиондық түтік	1	5	20	
10	Серіппелі блок	1	5	20	
11	Меңзер	1	-	0,3	ДСП780Н
12	Тығыздағыш сақина	2	50	200	

27-кесте

ДСП-778В, ДСП-780В, ДСП-781В және ДСП-786В типті манометрлер

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Сильфон торабы	1	5	20	
2	Білік	1	1	3	
3	Торсиондық түтік	1	5	20	
4	Серіппелі блок	1	5	20	
5	Тығыздағыш сақина	2	10	40	
6	Ілмекті вентиль	2	2	8,5	
7	БСФ-220 фотоэлектрлік сигналдық блогы	1	15	60	ДСП-778В
8	Фото кедергі (торап)	1	2	6	

9	Меңзер	1	1	3	ДСП 780 және ДСП 781
10	Меңзер	1	1	3	ДСП 778В және ДСП 786В
11	Сигналдық тетік	1	-	1	ДСП 778Н

28-кесте

ДСП-787Н типті манометр

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Сильфон торабы	1	5	20	
2	Пневматикалық датчик тетігі	1	4	18	
3	Білік	1	1	1,3	
4	Торсиондық түтік	1	5	20	
5	Серіппелі блок	1	5	20	
6	Келтеқосқыш	1	2	8	
7	Шүмек	1	2	10	
8	Тығыздағыш сақина	2	50	200	
9	Пневматикалық реле	1	-	1	
10	Меңзер	1	-	0,3	
11	Жапқыш	1	2	8	
12	Ілмекті вентиль	3	2	8,5	

29-кесте

ДСП-787В типті манометр

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Сильфон торабы	1	5	20	
2	Пневматикалық датчик тетігі	1	4	18	
3	Білік	1	1	3	
4	Торсиондық түтік	1	5	20	
5	Серіппелі блок	1	5	20	
6	Келтеқосқыш	1	2	8	

7	Шүмек	1	2	10	
8	Тығыздағыш сақина	2	50	200	
9	Мензер	1	-	1	
10	Жапқыш	1	2	8	
11	Ілмекті вентиль	3	2	9	

30-кесте

ДСС-710Н, ДСС-710чН, ДСС-712Н, ДСС-732Н ДСС-734чН типті манометрлер

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Пневматикалық реле	1	-	1	ДСС-710Н, 712Н, 710чН
2	Сильфон торабы	1	5	20	
3	Диаграмма қысқышы	1	1	3	
4	Білік	1	-	1,3	
5	Торсиондық түтік	1	5	20	
6	Серіппелі блок	1	5	20	
7	Тығыздағыш сақина	2	50	200	
8	Баспа	1	25	100	
9	Баспа	1	25	100	ДСС-732Н, 734чН, 734Н
10	Ілмекті вентиль	3	2	8,5	
11	ДСМ 1/300-П-220 электр қозғалтқышы	1	2	8,5	ДСС-710Н
12	МПЧ-24-3-1-АМ жетектің сағаттық тетігі	1	2	8,5	

31-кесте

ДСС-710В, ДСС-710чВ, ДСС-732В, ДСС-734В және ДСС-734чВ типті манометрлер

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Сильфон торабы	1	5	20	
2	Диаграмма қысқышы	1	1	3	

3	Білік	1	-	1,3	
4	Торсиондық түтік	1	5	20	
5	Серіппелі блок	1	5	20	
6	Тығыздағыш сақина	2	50	200	
7	Баспа	1	25	100	
8	Баспа	1	25	100	ДСС-732В, 734В, 734чВ
9	Ілмекті вентиль	3	2	9	
10	ДСМ 1/300-П-220 электр козғалтқышы	1	2	8,5	ДСС-710В, ДСС-734В
11	МПЧ-24-3-1-АМ жетектің сағаттық тетігі	1	2	8,5	ДСС-710чВ, ДСС-734чВ

32-кесте

ДП-780, ДП-780Р және ДП-781Р типті көрсетуші сынапты манометрлер

Р/с №	Наименование детали (узла)	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағым-дағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Төсем	6	15	70	
2	Білік	1	-	2	
3	Тұрақты магнит	1	3	15	
4	Магнит өткізгіш	1	3	15	
5	Меңзер	1	-	0,3	
6	Білік	1	-	1,5	
7	Тақтайша	1	1	4	
8	Ілмекті вентиль атқ. 1 (ОБ 22044 -015)	1	2	9	
9	Төсем	1	15	70	
10	Түкшелі білік	1	2	10	ДП-780, ДП-780Р
11	Серіппе	1	2	10	ДП-780, ДП-780Р

33-кесте

ДП-710, ДП-710Р, ДП-710ч, ДП-710чР және ДП-712Р типті өздігінен жазатын сынапты манометрлер

		Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы	

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	ағымдағы	күрделі	Ескерту
1	2	3	4	5	6
1	Тақтайша	1	1	4	
2	Диаграмма қысқышы	1	1	3	
3	Білік	1	-	2	
4	Тұрақты магнит	1	3	15	
5	Магнит өткізгіш	1	3	15	
6	Білік	1	3	15	
7	Баспа	1	70	300	
8	Ілмекті вентиль атқ. 1 (ОБ22044-015)	3	2	9	
9	Төсем	6	20	70	
10	ДСМ 1/300-П-220 электр қозғалтқышы УЧ.2	1	2	8,5	ДП-710 және ДП-710Р
11	МПЧ-34-3-1-АМ жетектің сағаттық тетігі	1	2	8.5	ДП-710 және ДП-710Р

34-кесте

ДПМ-780 және ДПМ-780Р типті көрсетуші манометрлер

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана.	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Тығыздайтын жалғастырғыш	1	-	3	
2	Білік	1	1	3	
3	Төсем	1	3	7	
4	Ілмекті вентиль атқ. 1 (ОБ22044-015)	3	2	8,5	
5	Меңзер	1	1	3	ДПМ-780
6	Меңзер	1	1	3	ДПМ-780Р

35-кесте

ДПМ-710, ДПМ-710Р, ДПМ-710Ч, ДПМ-710ЧР және ДПМ-712Р типті өздігінен жазатын манометрлер

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Диаграмма қысқышы	1	1	3	
2	Тығыздайтын жалғастырғыш	1	1	3	
3	Білік	1	1	2	
4	Төсем	1	2	7	
5	-"-	1	3	14	
6	Баспа	1	50	100	
7	Төсем	6	2	7	
8	ДСМ 1/300-П-220 УЧ.2 электр қозғалтқышы	1	2	9	ДПМ-710, ДПМ-710Р
9	МПЧ-24-3-1-АМ жетектің сағаттық тетігі	1	2	9	ДПМ-710ч, ДПМ 710чР
10	Ілмекті вентиль	3	2	9	

36-кесте

ДП-778 және ДП-778Р типті сараланған қалтқылы сынапты манометрлер

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Төсем	6	15	70	
2	БСФ-220 фотоэлектрлік сигналдық блогы	1	15	60	
3	Фото кедергі	1	2	6	
4	Меңзер	1	-	0,3	
5	Тұрақты магнит	1	4	15	
6	Магнит өткізгіш	1	4	15	
7	Білік	1	4	15	
8	Ілмекті вентиль (ОБ 220-44-015)	3	2	8,5	
9	Тақтайша	2	1	4	
10	Білік	1	-	1,3	

37-кесте

ДП-787 және ДП-787Р типті сынапты манометрлер

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Пневматикалық датчик тегігі	1	4	18	
2	Тактайша	1	1	4	
3	Білік	1	-	1,3	
4	Тұрақты магнит	1	3	15	
5	Магнит өткізгіш	1	3	15	
6	Меңзер	1	-	0,3	
7	Білік	1	3	15	
8	Келтеқосқыш	1	4	13	
9	Шүмек	1	2	10	
10	Жапқыш	1	2	7	
11	Төсем	6	2	7	
12	Ілмекті вентиль атқ. 1 (ОБ 22044-015)	3	2	8,5	
13	Пневматикалық реле	1	-	1	
14	Түкшелі білік	1	2	10	
15	Серіппе	1	2	10	

38-кесте

ДПМ-787 және ДПМ-787Р типті манометрлер

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Пневматикалық датчик тегігі	1	4	18	
2	Тығыздайтын жалғастырғыш	1	-	3	
3	Білік	1	-	2	
4	Келтеқосқыш	1	2	8	
5	Төсем	2	6	21	
6	Шүмек	1	3	10	
7	Жапқыш	1	1	3	
8	Төсем	1	1	3	
9	Ілмекті вентиль (ОБ 22044-015)	1	2	9	
10	Меңзер	1	-	1	ДПМ-787

11	Мензер	1	-	1	ДПМ-787Р

39-кесте

ДКО-3702 типті манометр

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Дифттрансформаторлы түрлендіргіш	1	8	32	
2	Серіппе	1	6	26	
3	Төсем	1	12	50	
4	Тығыздағыш сақина	1	8	30	
5	Сілтеуіш	1	2	10	
6	Кілт	1	-	1	

Жылу электр станцияларындағы
жылу автоматикасы
және өлшеу құралдарын күрделі
жөндеуге арналған қосалқы
бөлшектер шығысының
нормаларын есептеу
әдістемесіне
3-қосымша

Газдар мен сұйықтықтардың құрамы мен қасиеттерін айқындауға арналған аспаптардың қосалқы бөлшектер шығысының нормалары

1-кесте

ТП 1120 сериялы автоматты газ талдағыш

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Сезімтал элементтердің блогы	1	22	80	
2	Трансформатор	1	4	20	
3	Шарғының қаңқасы	1	7	40	
4	Ниппель	2	12	80	
5	Төсем	4	70	280	

6	Шарғының қаңқасы	4	10	40	
7	Ілме сомын	2	15	60	
8	Кішкене тесік	1	7	30	
9	Төсем	1	7	30	

2-кесте

ТП 1116У4 сериялы сутегінің газ талдағышы

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Сезімтал элементтердің блогы	1	24	100	
2	Трансформатор	1	5	20	
3	Шарғының қаңқасы	1	7	30	
4	Ниппель	2	12	80	
5	Төсем	4	70	280	
6	Шарғының қаңқасы	4	10	40	
7	Ілме сомын	2	15	60	
8	Кішкене тесік	1	7	30	
9	Қақпақ	4	37	160	
10	Жарғақ	1	20	80	
11	Келтеқосқыш	2	20	80	
12	Төсем	2	30	120	
13	Клапан	2	30	120	

3-кесте

МН-5106М сериялы оттегіге газ талдағыш

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Резисторлары бар датчик	1	5	20	
2	Сезімтал элементтердің жинақтамасы	1	16	80	
3	Шарғының қаңқасы	5	4	20	

4	Төсем	6	150	600	
5	Келтеқосқыш	1	7	30	
6	Кішкене тесік	1	7	30	
7	Сүзгі	2	35	60	
8	Ниппель	1	10	40	
9	Қозғаушы	1	2	10	
10	Диффузор	1	20	90	
11	Шүмек	1	20	90	
12	Тіреуіш	1	12	50	
13	Теңдеуші сауыт	1	25	100	
14	Шүмек	1	20	90	
15	Трансформатор	1	5	20	

4-кесте

ТХГ5М-У4 сериялы термохимиялық газ талдағышы

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Катализаторы бар шыны түтік	1	-	1	
2	Терможұп	1	-	1	
3	Салыстырмалы сезімтал элемент	1	-	1	
4	Сезімтал жұмыс элементі	1	-	1	

5-кесте

СКМ сериялы тұз өлшегіш

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Термоөтемдеуіш	1	7	30	
2	Қалып	1	2	10	
3	Төлке	1	5	20	
4	Сақина	5	42	240	
5	Төсем	1	10	60	
6	Термоөтемдеуіш	1	7	30	
7	Электрод	1	2	10	
8	Қалып	1	2	10	
10	Төлке	1	7	30	

12	Төсем	1	10	60	
13	Термоөтемдеуіш	1	7	30	
14	Электрод	1	2	10	
15	Электрод	1	2	10	
16	Қалып	1	2	10	
18	Төлке	1	7	30	
20	Төсем	1	10	60	

6-кесте

РЭС-106 сериялы будағы тұздар мөлшерінің индикаторы

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Жоғарғы дроссель	1	3	12	
2	Дроссель	1	3	12	
3	Елек	1	3	11	
4	Төменгі оқшаулағыш	1	2	10	
5	Жоғарғы оқшаулағыш	1	2	10	

7-кесте

П-201 типті өнеркәсіптік түрлендіргіш

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	ТКР-3 қол термоөтемдеуіш i	1	-	2	

8-кесте

рН-261 және рН-261Н сериялы өнеркәсіптік түрлендіргіштер

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	ВПВ діріл түрлендіргіші	1	2	10	

Жылу электр станцияларындағы
жылу автоматикасы

және өлшеу құралдарын күрделі
жөндеуге арналған қосалқы
бөлшектер шығысының
нормаларын есептеу
әдістемесіне
4-қосымша

Екінші аспаптардың қосалқы бөлшектері шығысының нормалары

1-кесте

КСМ1 типті теңдестірілген көпірлер, КСП1 типті потенциометр және КСД1 және КСУ1 типті аспаптар

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Сигнал беретін екі түйіспелік құрылғы	1	2	10	
2	Сигнал беретін үш түйіспелік құрылғы	1	10	40	
3	ҚБ-ға арналған реостатты құрылғы	1	1	5	
4	Реостатты бергіш	1	1	5	
5	Индукциялық шарғы	1	2	10	
6	Түйіспесі бар серіппе	3	1	5	
7	Түйіспесі бар серіппе	4	2	10	
8	Желілік бағдартқыш	1	2	10	
9	Желілік-квадраттық бағдартқыш	1	5	10	
10	Баспа	1	3	15	
11	Дифтрансформатор блогы	1	2	10	
12	Жиынтықтағы барабан	1	2	10	
13	Белдік	1	2	5	
14	Жиынтықтағы күймеше	1	2	10	
15	Тісті доңғалақ	1	2	10	

16	Жиналған қақпақ	1	1	5	
17	Кронштейн	1	1	5	
18	Фиксатор	3	1	5	
19	Жиналған құрсау	3	2	10	
20	Храповигі бар білік	1	2	10	
21	Серіппе	1	2	10	
22	Жиынтықтағы бәсеңдеткіш	1	2	10	
23	Шығыршық	4	5	20	
24	Сояуыштары бар өзек темір	1	2	10	

2-кесте

КПМ1 теңдестірілген көпірлері, КПП1 потенциометрі және КПД1 және КПУ1 аспаптары

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Сигнал беретін екі түйіспелік құрылғы	1	2	10	
2	Сигнал беретін үш түйіспелік құрылғы	1	2	10	
3	ҚБ-ға арналған реостатты құрылғы	1	1	5	
4	Реостатты бергіш	1	1	5	
5	Индукциялық шарғы	1	1	5	
6	Түйіспесі бар серіппе	4	4	10	
7	Желілік бағдартқыш	1	2	10	
8	Желілік-квадраттық бағдартқыш	1	2	10	
9	Жиынтықтағы барабан	1	2	10	
10	Белдік	1	1	5	
11	Тісті доңғалақ	1	2	10	
12	Жиналған қақпақ	1	1	5	

13	Кронштейн	1	1	5	
14	Фиксатор	3	2	10	
15	Жиналған құрсау	3	2	10	
16	Храповигі бар білік	1	2	10	
17	Серіппе	1	2	10	
18	Шығыршық	4	5	20	
19	Сояуыштары бар өзек темір	1	2	10	
20	Жиынтықтағы меңзер	1	2	10	

3-кесте

КСМ2 өздігінен жазатын теңдестірілген көпірлері, КСП2 өздігінен жазатын потенциометрі және КСД2 және КСУ2 типті автоматты көрсетуші тіркейтін бір арналы аспаптар

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Гильза	1	1	7	
2	Кронштейн	1	-	2	
3	Баспа құрсау	1	2	7	
4	Білікше	1	3	12	
5	Төлке	1	1	7	
6	Ысырма	1	2	10	
7	Тоқтатқыш тығырық	3	3	12	
8	Коммутациясы бар УДФ екі арналы күшейткіші	3	4	21	
9	Өлшеу схемасы бар тақта	2	3	14	
10	Жиналған құрсау	1	1	5	
11	Бәсеңдеткіш	1	-	2	
12	Жалғастырғыш	1	-	2	
13	Баспа күймеше	1	2	9	
14	Білікшесі бар құрсау	1	2	9	
15	Баспа	1	5	20	
16	Төлкелері бар кронштейн	1	2	12	

17	Кронштейн	1	2	12	
18	Белбеу-тегермеш	1	3	12	
19	Гильза	1	1	7	
20	Тісті доңғалақ	1	1	9	
21	Храповигі бар Z-43 тісті доңғалағы	1	3	11	
22	Z-40, М-0,5 храповигі бар Z-43 тісті доңғалағы	1	3	11	
23	Z-30 тісті доңғалағы, М-0,5	1	3	11	
24	Z-45 тісті доңғалағы, М-0,5	1	3	11	
25	Төлкесі бар иінтірек	1	2	10	
26	Иінтірек	1	2	10	
27	Бағдартқыш	1	2	10	
28	Қозғалтқыш	1	2	10	
29	Қозғалтқыш	1	1	7	
30	Өтемақылы шарғы	1	1	7	
31	Гильза	1	1	7	
32	Реохорд	2	2	14	
33	Баспасы бар күймеше	1	2	8	
34	Тік тісті цилиндрлі доңғалақ	1	-	1	
35	Түйіспелік топ	1	1	3	
36	Төсем	2	4	12	
37	Серіппе	2	4	15	
38	Түйіспесі бар серіппе	1	4	12	
39	Бәсеңдеткіш	1	1	5	
40	Арқан	1	1	3	
41	Фиксатор	1	5	20	
42	Барабан	1	1	4	
43	Сараланған-трансформаторлы блок	1	-	3	
44	Төлке	1	-	1	

45	Ішпек	1	-	1	
46	Білікше	1	-	2	
47	Түйіспелік топ	1	1	8	
48	Біліктері бао қозғалтқыш	1	-	2	
49	Сигнал беру бергіші	1	1	4	
50	Қақпақ	1	-	3	
51	Z-32 тісті доңғалағы	1	-	1	
52	Кілт	1	-	3	
53	Баспа күймешесі	1	-	2	
54	Шарғы	2	-	6	
55	Индукциялық шарғы	1	-	2	
56	Қақпақ	1	-	3	
57	Шарғының қаңқасы	1	-	1	
58	Құрсаулары бар қорап	1	-	3	
59	Мезеттік мотор	1	2	10	
60	Созылыңқы таспа тетігі	1	1	4	
61	Есептік тетік	1	-	2	
62	Циферблат негізі	1	-	3	
63	Негіз	1	-	2	
64	Баспа құрсау	1	1	6	
65	Білік	1	-	2	
66	Тілімше	1	-	1	
67	Төсем	2	10	40	
68	Серіппе	8	15	66	
69	Ауыстырып-қос қыш	1	1	4	
70	Түтігі бар баспа	1	2	10	
71	Жетектеме	1	1	5	
72	Түйіспесі бар серіппе	1	1	5	
73	Шығыршық	1	1	5	
74	Қозғалтқышы бар бәсеңдеткіш	1	-	2	
75	Бәсеңдеткіш	1	-	2	
76	Реохорд	3	3	18	
77	Тұтқа	1	-	2	

78	Мензер	2	-	6	
79	Реохорд шиыршығы	1	1	6	
80	Сояуыштары бар өзек темір	1	-	3	
81	Тоқжолы	1	1	4	
82	Бұрыштық	2	-	4	
83	Тыс	1	-	3	
84	Тығырық	1	5	20	

4-кесте

КВМ1 типті автоматты теңдестірілген көпірлер

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	УПД2-04 жартылай өткізгішті күшейткіші	1	1	4	
2	Тақта	2	2	12	
3	Білікшесі бар қозғалтқыш	1	2	10	
4	Біріздендірілген бергіш	1	1	5	
5	Циферблат	4	-	4	
6	Қаппақ	1	-	2	
7	Серіппе	1	-	1	
8	Ауыстырып-қос қыш	1	-	2	
9	Ауыстырып-қос қыш	1	-	2	
10	Реохорд	1	-	2	
11	Негіз	2	-	2	
12	Шыны	1	1	5	
13	Серіппе	1	-	1	
14	Диск	1	1	5	
15	Серіппе	1	1	6	
16	Кілт	1	-	1	

5-кесте

КВП1 автоматты потенциометрі және КВУ1 бейне типті автоматты өлшеу аспабы

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағым-дағы	күрделі	
1	ИПСЗ-01 тұрақтандырылған қуат беру көзі	1	1	5	
2	УПД1-03, УПД1-04 күшейткіші	1	1	4	
3	Тақта	2	2	12	
4	Білікшесі бар қозғалтқыш	1	2	10	
5	Біріздендірілген бергіш	1	1	5	
6	Циферблат	2	-	2	
8	Қакпак	1	-	2	
9	Серіппе	1	-	1	
10	Ауыстырып-қосқыш	2	-	4	
11	Циферблат	2	-	2	
12	Шыны	1	1	5	
13	Серіппе	1	-	1	
14	Кілт	1	-	1	
15	Реохорд	1	-	2	
16	Негіз	2	-	2	
17	Диск	1	1	5	
18	Серіппе	1	1	6	

6-кесте

Реостатты бергіші немесе қосымша құрылғысы бар КВД1 типті сигнал беретін көрсетуші аспаптар

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	УПД3-01 жартылай өткізгішті күшейткіші	1	1	4	
2	Білікшесі бар қозғалтқыш	1	2	10	
3	Біріздендірілген бергіш	1	1	5	
4	Блок	1	-	2	
5	Циферблат	2	-	2	

6	Конденсаторлары бар тақта	1	1	5	
7	Қаппақ	1	-	8	
8	Серіппе	2	-	1	
9	Негіз	2	-	2	
10	Циферблат	2	-	2	
11	Шыны	1	-	5	
12	Серіппе	1	-	1	
13	Диск	1	1	5	
14	Кілт	1	-	1	

7-кесте

КСМ4 типті теңдестірілген көпір

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескер-ту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Реохорд	2	3	10	
2	Жиналған реохорд	2	3	10	
3	Тақтайшасы бар негіз	2	-	1	
4	Түйіспесі бар серіппе	1	3	10	
5	Секторлары бар құрсау	1	3	10	
6	Нысанасы бар ұстағыш	3	-	6	
7	УЭД2-03 қосалқы бөлшектері бар күшейткіші	1	5	20	
8	Қосалқы бөлшектері бар күшейткіш	1	5	20	
9	Дәл сол У2М-02	1	5	20	
10	С Д 5 4 синхронды қозғалтқышы	2	4	20	
11	Білігі бар РД-0 9 А қозғалтқышы	3	6	30	
13	Тісті доңғалақ	4	4	12	
14	Шығыршық	1	1	1	

15	Шығыршығы бар қалқанша	2	-	2	
16	Арқан	1	2	8	
17	Қалқанша	1	50	200	

8-кесте

КСП4 типті потенциометр

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Реохорд	7	7	35	
2	Тақтайшасы бар негіз (ток өткізу шыыршығы)	1	-	1	
3	Тақтайшасы бар негіз (100% бергіш үшін)	2	-	1	
4	Түйіспесі бар серіппе	1	3	10	
5	Секторлары бар құрсау	1	2	10	
6	Нысанасы бар ұстағыш	4	-	8	
7	УЭД1-03 қосалқы бөлшектері бар күшейткіші	1	5	20	
8	Қосалқы бөлшектері бар күшейткіш	1	5	20	
9	У1М-02 қосалқы бөлшектері бар күшейткіші	1	5	20	
10	С Д 5 4 синхронды қозғалтқышы	2	4	20	
11	Білігі бар РД-0 9 А қозғалтқышы	3	6	30	
12	Тісті доңғалақ	4	4	12	
13	Шығыршық	1	-	1	
14	Шығыршығы бар қалқанша	2	-	2	
15	Арқан	1	2	8	
16	Қалқанша	2	50	100	

9-кесте

КСУ4 типті автоматты көрсетуші тіркейтін аспап

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Реохорд	1	1	5	
2	Жиналған реохорд	2	2	10	
3	Тақтайшасы бар негіз	2	-	1	
4	Түйіспесі бар серіппе	1	-	2	
5	Секторлары бар құрсау	1	3	10	
6	Нысанасы бар ұстағыш	3	-	6	
7	УЭД1-03 қосалқы бөлшектері бар күшейткіші	1	5	20	
8	Қосалқы бөлшектері бар күшейткіш	1	5	20	
9	Дәл сол У1М-02	1	5	20	
10	С Д 5 4 синхронды қозғалтқышы	2	4	20	
11	Білігі бар РД-0 9 А қозғалтқышы	3	6	30	
12	Тісті доңғалақ	4	4	12	
13	Шығыршық	1	-	1	
14	Шығыршығы бар қалқанша	2	-	2	
15	Арқан	1	2	8	

10-кесте

КСМЗ типті теңдестірілген көпір, КСПЗ және КСУЗ типті автоматты потенциометрлер

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6

1	Байламы бар қаңқа	1	-	2	
2	10% реостатты бергіш	1	-	2	
3	Тақта	1	-	2	
4	ППК-1 қайта өткізу клапанының приставкасы	1	-	1	
5	Түйіспелік бергіш	1	-	2	
6	Клеммалы қалып	2	-	1	
7	Жиынтықтағы меңзер	1	-	1	
8	Диаграмма жетегі	1	-	1	
9	Баспа	1	4	15	
10	Диаграмма ұстағышы	1	-	1	
11	Арнайы тығырық	1	1	5	
12	Клеммалы қалып	3	-	1	
13	Ауыспалы кедергі	1	-	2	
14	Бұрауы жоқ жиынтықтағы өлшеу блогы	4	8	24	КСПЗ-П
15	Бұрауы жоқ жиынтықтағы өлшеу блогы	1	2	6	КСУЗ
16	Шәкіл	1	-	1	
17	Бұрауы жоқ сигнал беру құрылғысы	1	2	10	
18	Бұрауы жоқ тақта	3	-	9	КСПЗ-П
19	Қозғалтқыш	1	1	5	КСПЗ-П
20	Бұрауы жоқ тақта	1	-	3	КСУЗ
21	Жиынтықтағы реохорд	1	1	5	
22	Қозғалтқыш	2	2	10	
23	Сигнал беру блогы	1	1	5	
24	Баллон	1	-	3	

25	Гильза	2	2	8	
26	Қуат беру трансформаторы	1	2	10	
27	Ж а з у құрылғысы	1	2	10	
28	Түйіеспені ұстағыш	2	4	16	
29	ППР - 1 М приставкасы	1	1	4	
30	Трансформатор	3	6	30	
31	Дифттрансформатор торабы	1	2	8	
32	Жиынтықтағы реохорд (СПДБ-20М)	1	1	5	
33	Қозғалтқыш	1	1	5	

11-кесте

МС және МСР өздігінен жазатын теңдестірілген көпірлері, ПС және ПСР өздігінен жазатын потенциометрлері, ДС және ДСР типті өздігінен жазушы аспаптар

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Бәсеңдеткіш	1	2	5	
2	Тісті доңғалақ	18	-	8	
3	Бәсеңдеткіш	1	2	5	
4	Доңғалақ	1	-	1	
4	Қиғаш тісті Z-16 , m-0,5 тісті доңғалағы	1	-	1	
5	Бұрамдық	1	-	1	
6	Бұрамдықты доңғалағы бар тегершік	1	-	1	
7	Тік тісті цилиндрлі доңғалақтар	2	-	1	
8	Тісті доңғалақтары бар жиналған тақта	1	-	1	
9	Тісті доңғалағы бар жиналған төлке	1	-	1	

10	Төлкесі бар жиналған тісті доңғалақ	2	-	2	
11	Баспа күймеше	1	-	5	
12	Тісті доңғалағы бар храповик	2	-	2	
13	Төлкесі бар шүріппе	1	-	1	
14	Жиналған кұрсау	1	-	1	
15	Бейінді диск	1	-	1	
16	Ауыстырып-қос қыш	1	-	2	
17	Жиналған тілімше	1	-	1	
18	Қалпақшасы бар тісті доңғалақ	1	-	1	
19	Ауыстырып-қос қыш тетік	1	-	2	
20	Білігі бар шүріппе	2	-	2	
21	Серіппе	3	-	3	
22	Кронштейні бар жиналған бугель	1	-	1	
23	Индукциялық шарғы	2	-	4	
24	Жиналған өзек темір	1	-	1	
25	Жиналған иінтірек	1	-	1	
	Сырығы бар өзек темір	1	-	1	
26	Ш а р ғ ы собранныя индукционная	1	-	2	
27	Сырығы бар өзек темір	1	-	1	
28	Индукциялық шарғы	1	-	2	
29	Жиналған бағдартқыш	2	-	2	ДС, ДСР
30	Жиналған тісті доңғалақ	8	-	8	
31	Жиналған түйіспелік топ	7	-	3	
32	Жиналған диск	5	-	3	

33	Дискі бар жиналған төлке	1	-	1	
34	Жиналған шығыршық	2	-	2	
35	Бағыттауыш	2	-	2	
36	Сілтеуіш	3	-	3	
37	Тұтқасы бар жиналған иінтірек	1	-	1	
38	Жиналған реостат	2	-	3	
39	Байламы бар тілімше	2	-	4	
40	Түйіспе	1	-	1	
41	Жиналған түйіспелік шығыршық	1	-	1	
42	Жиналған иінтірек	1	-	1	
43	Реостат шығыршығы	1	-	1	
44	Жиналған реостат	1	-	2	
45	Шығыршық	1	-	1	ДС, ДСР
46	Мойынтірегі бар төлке	1	-	1	
47	Жиналған жартылай сақина	1	-	1	
48	Мойынтірегі бар жиналған шығыршық	1	-	1	
49	Электромагнит	1	-	1	ДС, дср
50	Серіппе	1	-	1	
51	Иінтірек	2	-	2	
52	Иінағаш	1	-	1	
53	Жиналған сақиналар	2	-	1	
54	Жиналған есептеуіш	1	-	1	ДС, ДСР
55	Тісті доңғалақтары бар тақта	1	-	1	ДС, ДСР
56	Білігі бар тісті доңғалақ	1	-	1	

57	Доңғалағы бар жиналған кронштейн	1	-	1	ДС, ДСР
58	Тісті доңғалақ	1	-	1	
59	Жиналған қалып	1	-	1	
60	Жиналған түйіспелік серіппе	1	-	1	
61	Түйіспелік серіппесі бар бұрыштық	1	-	1	
62	Түзеткіш блогы	1	-	1	
63	Шарғылары бар панель	1	2	8	ПС
64	Шарғылары бар панель	1	2	8	МС
65	Шақтау шарғысы	2	-	3	
66	Шарғы	10	1	5	
67	Ұстағышы бар иінтірек	1	-	1	
68	Жиналған реохорд	1	1	5	
69	Реохорд шиыршығы	2	-	4	
70	Реохорд негізі	1	-	1	
71	Байламы бар шарғы	4	1	5	
72	Шығыршық	1	-	1	
73	Жиналған білік	1	-	1	
74	Білік	1	-	1	
75	Қиғаш тісті доңғалақ	1	-	1	
76	Шығыршық	1	-	1	
77	Тіреуіш	1	-	1	
78	Жазу күймешесі	1	1	5	
79	Жиналған ұстағыш	1	-	1	
80	Түтік	1	-	1	
81	Серіппе	1	-	1	
82	Құлыптың арқауы	1	-	1	
83	Үстемесі бар сомын	1	-	1	
84	Серіппе	1	-	1	

85	Кілт	1	2	10	
86	Шарғы	1	1	5	
87	Төлкесі бар шүріппе	1	1	3	
88	Храповик	1	1	4	
89	Төлке	1	-	3	ДС, ДСР
90	Z-20, m-0,6 тісті доңғалағы	1	-	2	ДС, ДСР
91	Квадраттық бағдартқыш	1	1	3	ДС, ДСР
91	Бірқалыпты бағдартқыш	1	1	3	ДС, ДСР
93	Жиналған қаптама	1	-	2	ДС, ДСР
94	Жиналған тақта	1	-	3	ДС, ДСР
95	Байламы бар тілімше	1	-	2	ДС, ДСР

12-кесте

МПР4 типті көрсетуші теңдестірілген көпір

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	Күш беретін трансформатор	1	2	10	
2	К і р у трансформаторы	1	2	8	
3	Электрондық күшейткіш	1	2	8	
4	Жиналған реохорд	2	6	24	
5	R _м кедергісі	1	-	9	
6	Жиналған түйіспелік топ	3	9	30	
7	Түйіспесі бар серіппе	1	2	8	
8	Шарғылардың жинақтамасы бар тақта	1	-	10	
9	Шәкіл	1	-	12	
10	Жиналған түйіспелік топ	1	2	5	

13-кесте

ППР4 типті көрсетуші автоматты потенциометр

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Күш беретін трансформатор	1	2	10	
2	К і р у трансформаторы	1	2	8	
3	Электрондық күшейткіш	1	2	8	
4	ИПС-148П қуат беру көзі	1	2	8	
5	Жиналған реохорд	1	3	11	
6	R _м өтемақылы кедергісі	1	-	9	
7	Жиналған реохорд	1	4	12	
8	Жиналған түйіспелік топ	14	8	40	
11	Түйіспесі бар серіппе	1	2	10	
12	Шарғылардың жинақтамасы бар тақта	1	2	10	
13	Шәкіл	1	2	12	

14-кесте

МП-4К типті көрсетуші автоматты көпір

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Күш беретін трансформатор	1	1	10	
2	К і р у трансформаторы	1	2	8	
3	Түйіспесі бар серіппе	1	4	15	
4	Шарғылардың жинақтамасы бар тақта	1	-	10	
5	Шәкіл	1	-	12	
6	Электрондық күшейткіш	1	-	8	

15-кесте

М1740 типті миллиамперметр

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Жақтау	1	-	3	
2	Серіппе	8	-	14	
3	Жиектеме	4	-	5	
4	Кергі	4	-	8	

16-кесте

Ш4500 және Ш4501 типті милливольтметрлер

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	Өлшеу тетігі	1	2	10	
2	Жылжымалы жүйе	1	2	10	
3	КТ элементі	1	3	12	Ш4500
4	Қаңқа	1	-	8	Ш4500
5	Төсем	1	24	100	Ш4500
6	Төсем	1	10	40	Ш4500
7	РУ элементі	1	4	20	Ш4501
8	СТ элементі	1	5	22	Ш4501

17-кесте

Ш69000 және Ш69006 типті логометрлер

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Өлшеу тетігі	1	2	10	
2	Жылжымалы жүйе	1	2	10	
3	6 нүктеге арналған түйіспелік панель	2	6	26	
5	8 нүктеге арналған	2	6	24	

	түйіспелік панель				
6	Қақпақ	2	2	12	
7	МН элементі	1	3	12	Ш69006

18-кесте

ПП-63 типті тұрақты тоқты потенциометр

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Реостат	2	-	2	
2	Реохорд	1	-	1	
3	Секцияланған ауыстырып-қосқыш	1	1	1	
4	Клемма	1	-	1	
5	ТП1-2 тумблері	1	-	1	
6	ТВ2-1 тумблері	1	-	1	

19-кесте

ВМД типті түкті ауыстырып-қосқышы бар көпнүктелі бақылау аспаптары

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Сараланған трансформатор торабы	2	15	20	ВМД4864 ВМД4862
2	Сараланған трансформатор торабы	1	10	50	ВМД4882
3	Күшейткіш УП 4866	1	10	40	ВМД4862 ВМД4864
4	Бағдартқыш бүрмесі	1	3	15	ВМД4864
5	Бағдартқыш бүрмесі	1	7	30	ВМД4882
6	Шәкіл	1	2	7	
7	Трансформатор	2	4	20	ВМД4882
8	Сигнал беру құрылғысы	1	2	10	ВМД4882
9	Желілік бағдартқыш	1	25	100	ВМД4882

10	Квадраттық бағдартқыш	1	25	100	ВМД4882
11	Шәкіл	1	25	100	ВМД4882
12	Күшейткіш	1	25	100	ВМД4882
13	Трансформатор бүрмесі	1	25	100	ВМД4882
14	Бағдартқыш бүрмесі	1	25	100	ВМД4882
15	Иінтіректі жүйесі бар сараланған трансформатор бүрмесі	1	25	100	ВМД4882
16	Сигнал беру құрылғысы	1	25	100	ВМД4882
17	Сараланған трансформатор торабы	1	25	100	ВМД4882

20-кесте

ДПР4 өлшеу аспабы

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Күш беретін трансформатор	1	2	10	
2	К і р у трансформаторы	1	1	8	
3	Индукциялық шарғы	2	4	20	
4	Жиналған реохорд	1	3	12	
5	Түйіспесі бар серіппе	1	3	15	
6	Жиналған түйіспелік топ	12	8	35	
7	Бағдартқыш төлкесі бар	2	3	15	
8	Шәкіл	1	3	12	
9	Электрондық күшейткіш	2	4	14	

21-кесте

ПВФС1, ВФС1 және ВФП1 типті ферродинамикалық аспаптар

Р/с №	Бөлшектің (Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана)	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту	
		ағымдағы	күрделі		
1	2	3	4	5	6
1	Баспасы бар кіші бак	1	4	15	
2	Т і с т і доңғалақтар блогы	4	-	12	
3	Төлкесі бар тісті доңғалақ	1	-	3	
4	Тісті доңғалақ	4	4	12	
5	Т і с т і доңғалақтар блогы	7	-	21	
6	Тегершік	1	1	3	
7	Желілік сызбаульі	2	-	3	
8	Т ү б і р шығаратын сызбаульі	2	-	3	
9	Трансформатор	1	-	3	
10	ДЗ2-П2 конденсаторлы қозғалтқышы	1	7	30	
11	ДСМ-2-П-320 микросинхронды қозғалтқышы	1	10	40	
12	4 У Н Ф 1 күшейткіші	1	-	3	
13	НСМ9-60 шамы	1	7	30	
14	П П пневматикалық түрлендіргіші	1	-	3	
15	П Ф ферродинамикалық түрлендіргіші	2	-	3	
16	ПГ жиілік түрлендіргіші	1	-	3	
17	УПМ-ДРЧ күшейткіші	1	5	20	

Жылу электр станцияларындағы
жылу автоматикасы
және өлшеу құралдарын күрделі
жөндеуге арналған қосалқы
бөлшектер шығысының
нормаларын есептеу

Технологиялық процестерді реттеу аспаптары мен құрылғыларына қосалқы бөлшектер шығысының нормалары

1-кесте

P25 типті реттеуші аспаптар

P/c №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	P-012 қосалқы блогы	1	-	3	
2	P-013 қосалқы блогы	1	-	3	P25.3
3	Трансформатор	1	-	3	P25.3
4	P-011 қосалқы блогы	1	-	3	
5	Трансформатор	2	-	4	

2-кесте

K15 типті түзетуші аспаптар

P/c №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Трансформатор	3	-	6	
2	P-012 қосалқы блогы	1	-	3	
3	P-015 қосалқы блогы	1	-	3	
4	P-013 қосалқы блогы	1	-	3	K15.3

3-кесте

K16 типті түзетуші аспап

P/c №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Трансформатор	1	-	2	

2	Ф-016 қосалқы блогы	1	-	3	
3	Трансформатор	1	-	2	
4	Р-012 қосалқы блогы	1	-	3	
5	Р-013 қосалқы блогы	1	-	3	К16.3

4-кесте

К26 типті түзетуші аспап

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Р-012 қосалқы блогы	1	-	3	К26.2
2	Р-013 қосалқы блогы	1	-	3	К26.3
3	Трансформатор	1	-	3	
4	Ф026 қосалқы блогы	1	-	3	

5-кесте

Р21 типті релелік реттеуші блок

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	У В - 4 1 күшейткіш модулі	1	-	4	
2	УР-2 тұрақты ток күшейткіші	1	-	4	
3	Трансформатор	1	-	2	
4	Ауыстырып-қосқыш	8	-	16	
5	Күшейткіш модулі	1	-	4	

6-кесте

Р12 типті аналогты реттеуші блок

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	

1	2	3	4	5	6
1	У В - 2 1 күшейткіш модулі	1	-	4	
2	У В - 2 2 күшейткіш модулі	1	-	4	
3	Ауыстырып-қос қыш	4	-	8	
4	Күшейткіш модулі	1	-	4	
5	Қуат беру көзінің модулі	1	-	3	
6	Күшейткіш модулі	1	-	4	

7-кесте

Р33 типті импульсатор

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Күшейткіш модулі	1	-	4	
2	Қуат беру көзінің модулі	1	-	3	

8-кесте

ИО4 типті тоқ сигналдарына арналған өлшеу блогы

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	МГ-2 генератор модулі	1	-	2	
2	Трансформатор	2	-	4	
3	Қуат беру көзінің модулі	1	-	3	

9-кесте

А04 типті тоқ сигналдарын жинақтау блогы

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	

1	2	3	4	5	6
1	Күшейткіш модулі	1	-	4	
2	МП - 04 түрлендіргіш модулі	2	-	2	
3	МГ-2 генератор модулі	1	-	2	
4	Трансформатор	1	-	2	
5	Ауыстырып-қосқыш	1	-	2	
6	Күшейткіш модулі	1	-	4	
7	Қуат беру көзінің модулі	1	-	3	
8	МП - 04 түрлендіргіш модулі	1	-	2	
9	Қуат беру көзінің модулі	1	-	3	

10-кесте

А31, А32 және А33 типті блоктар

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Күшейткіш модулі	2	-	4	
2	К - 1 компараторының модулі	1	-	3	
3	Трансформатор	1	-	2	
4	Күшейткіш модулі	2	-	4	
5	Қуат беру көзінің модулі	1	-	3	

11-кесте

Н02 типті шектеу блогы

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6

1	Күшейткіш модулі	1	-	4	
2	Күшейткіш модулі	1	-	4	
3	Күшейткіш модулі	1	-	4	
4	Қуат беру көзінің модулі	1	-	3	

12-кесте

Д01 типті саралау блогы және Д03 типті динамикалық түрлендіру блогы

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	Күшейткіш модулі	1	-	4	Д01
2	Ауыстырып-қосқыш	2	-	4	Д01
3	Күшейткіш модулі	1		4	Д01, Д03
4	Қуат беру көзінің модулі	1	-	3	Д01
5	Қуат беру көзінің модулі	1	-	3	Д03

13-кесте

Л02 типті аналогты-релелік түрлендіргіш

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Күшейткіш модулі	1	-	4	
2	Қуат беру көзінің модулі	1	-	3	

14-кесте

В-21 типті келісуші приставкалардың блогы

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6

1	МСП-1 келісуші приставкаларды ң модулі	3	-	2	

15-кесте

БСГ-Ш, II типті сигнал беру блогы

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	МСМ1-2 модулі	2	-	5	
2	МСН1 модулі	1	-	5	
3	МДФ4 модулі	1	-	5	
4	МНО2 модулі	1	-	5	
5	МНО1 модулі	1	-	19	
6	БМ2 блогы	2	-	3	
7	БМ3 блогы	2	-	3	
8	БМ6 блогы	2	-	3	
9	Бірполюсті штепсельдің айыры	1	-	2	
10	Трансформатор	1	-	1	

16-кесте

БВО-Ш, II типті есептеу операцияларының блогы

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	МСМ1-2 модулі	1	-	5	
2	МВО модулі	1	-	5	
3	МСН1 модулі	1	-	5	
4	МИП1 модулі	1	-	6	
5	БМ1 блогы	1	-	3	
6	БМ3 блогы	3	-	3	
7	БМ4 блогы	1	-	3	

17-кесте

БСЛ-Ш, II типті селекциялау блогы

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	

1	2	3	4	5	6
1	МСМ1-2 модулі	3	-	5	
2	МСГ модулі	1	-	5	
3	МСН1 модулі	1	-	5	
4	МСМ2-3 модулі	1	-	5	
5	БМ1 блогы	4	-	3	
6	БМ3 блогы	4	-	3	

18-кесте

БНП-ІІІ, ІІ типті желілік емес түрлендіру блогы

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	МСМ1-3 модулі	3	-	5	
2	МСМ2-2 модулі	1	-	5	
3	МСН1 модулі	1	-	5	
4	БМ3 блогы	1	-	3	
5	БМ4 блогы	7	-	3	

19-кесте

БПИ-ІІІ, ІІ типті дәл интеграциялау блогы

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	МНЧ1 модулі	1	-	14	
2	МДЧ модулі	1	-	5	
3	МЦА модулі	1	-	5	
4	МСН2 модулі	1	-	5	
5	МЛУ1 модулі	1	-	5	
6	МПС модулі	1	-	5	
7	МРС модулі	1	-	5	
8	БМ2 блогы	2	-	3	

20-кесте

РБИ1-ІІІ, ІІ типті импульстік реттеуші блок

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана.	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6

1	МРИ модулі	1	-	43	
2	МНО1 модулі	1	-	12	
3	МПВ1 модулі	1	-	5	
4	МСН1 модулі	1	-	5	
5	БМ3 блогы	2	-	3	
6	МНО-3 модулі	1	-	3	
7	МУМ1 модулі	1	-	3	

20-кесте

РБИ2-III, II типті импульстік реттеуші блок

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	МСН1 модулі	1	-	5	
2	МРИ модулі	1	-	43	
3	МНО1 модулі	1	-	19	
4	МАП-Д модулі	1	-	90	
5	БМ3 блогы	3	-	3	
6	МПВ-1 модулі	1	-	3	

21-кесте

РБА-III, II типті аналогты реттеу блогы

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	МРА модулі	1	-	5	
2	МСН1 модулі	1	-	5	
3	МПР модулі	1	-	10	
4	МКД модулі	1	-	10	
5	МКР1 модулі	1	-	3	
6	МОС модулі	1	-	5	
7	БМ2 блогы	2	-	3	
8	БМ3 блогы	1	-	3	
9	МИП-2 модулі	1	-	3	

22-кесте

БКР1-III, II типті кондуктивтік бөлу және жинақтау блогы

			Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		

P/c №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	ағымдағы	күрделі	Ескерту
1	2	3	4	5	6
1	МКР1 модулі	1	-	3	
2	МПР модулі	1	-	10	
3	МСН1 модулі	1	-	5	
4	МДФ3 модулі	1	-	5	
5	БМ3 блогы	2	-	3	
6	МСМ1-2 модулі	1	-	5	

23-кесте

БКР2-III, II типті екі арналы кондуктивтік бөлу блогы

P/c №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	МКР2 модулі	2	-	10	
2	МПР модулі	2	-	10	
3	МСН1 модулі	1	-	5	
4	МДФ2 модулі	1	-	8	

24-кесте

БКР3-III, II типті екі шекті сигнал беруі бар кондуктивтік бөлу блогы

P/c №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	МКР2 модулі	1	-	3	
2	МПР модулі	1	-	10	
3	МСН1 модулі	1	-	5	
4	МДФ3 модулі	1	-	5	
5	МНО2 модулі	1	-	19	
6	БМ2 блогы	2	-	3	

25-кесте

БСЛ-04 типті төрт тоқ сигналын салыстыру блогы

P/c №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	МПР модулі	4	-	10	

2	МСН1 модулі	1	-	5	
3	МКР2 модулі	4	-	10	
4	МДФ1 модулі	1	-	5	
5	МСМ4 модулі	1	-	5	
6	МСГ модулі	1	-	5	
7	БМ4 блогы	4	-	3	
8	БМ7 блогы	4	-	3	

26-кесте

БНП-04 типті желілік емес түрлендіру блогы

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	МДФ3 модулі	1	-	5	
2	МСМ1-3 модулі	3	-	5	
3	МСМ2 модулі	1	-	6	
4	МКР1 модулі	1	-	3	
5	МСН1 модулі	1	-	5	
6	МПР модулі	1	-	10	
7	МИП1-1 модулі	1	-	6	
8	БМ4 блогы	7	-	6	

27-кесте

БДП-Ш, П типті динамикалық түрлендіру блогы

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	МН4-2 модулі	1	-	5	
2	МЛУ1 модулі	1	-	5	
3	МСН2 модулі	1	-	5	
4	МД4 модулі	1	-	5	
5	МРС модулі	1	-	5	
6	МПВ2 модулі	1	-	5	
7	МЦА модулі	1	-	5	
8	БМ1 блогы	1	-	3	
9	БМ2 блогы	2	-	3	
10	БМ3 блогы	2	-	3	

28-кесте

РП-2 типті реттеуші құрылғы

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Күшейткіш блогы	1	-	1	
2	Триггер блогы	1	-	1	
3	Қуат беру блогы	1	-	1	
4	Кері байланыс блогы	1	-	1	

29-кесте

РПИБ және КПИ типті реттеуші және түзетуші аспаптар

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Магнитті күшейткіш	1	-	2	РПИБ-Т, ТПИБ-Т2, КПИ-Т, КПИ-Т2
2	Электрондық блок	1	-	2	РПИБ (барлық модификация-лар)
3	Іске қосу торабы	1	-	1	Дәл сол
4	И-С-62 өлшеу блогы	1	-	2	КПИ-С, РПИБ-С
5	И-2С-62 өлшеу блогы	1	-	2	КПИ-2С, РПИБ-2С
6	И-Т-62 өлшеу блогы	1	-	2	КПИ-Т, РПИБ-Т
7	И-Т2-62 өлшеу блогы	1	-	2	КПИ-Т2, РПИБ-Т2
8	И-III-62 өлшеу блогы	1	-	2	КПИ-III, РПИБ-III
9	И-IV-62 өлшеу блогы	1	-	2	КПИ-IV, РПИБ-IV
10	Трансформатор	1	1	5	РПИБ (барлық модификация-лар)
11	Трансформатор	1	1	5	РПИБ-III
12	Трансформатор	1	1	6	РПИБ (барлық модификация-лар)

13	Күш беретін трансформатор	1	1	5	КПИ-III, РПИБ-III
14	Күш беретін трансформатор	1	2	7	КПИ-С, РПИБ-С
15	Күш беретін трансформатор	1	2	7	КПИ-IV ф, РПИБ-IV ф
16	Күш беретін трансформатор	1	2	10	КПИ-С, РПИБ-С
17	Күш беретін трансформатор	1	2	10	КПИ-IV, РПИБ-IV
18	Күш беретін трансформатор	1	2	7	КПИ-Т, РПИБ-Т
19	Күш беретін трансформатор	1	1	5	КПИ-Т2, РПИБ-Т2
20	Күш беретін трансформатор	1	2	10	КПИ (барлық модификация-лар)
21	Ш ы ғ у трансформаторы	1	2	9	КПИ (барлық модификация-лар)
22	Күш беретін трансформатор	1	2	10	КПИ (барлық модификация-лар)
23	Келісуші трансформатор	1	2	7	КПИ-III, РПИБ-IV, РПИБ-III
24	Кері байланыс трансформаторы	1	2	7	РПИБ (барлық модификация-лар)
25	Күш беретін трансформатор	1	2	10	
26	Магнитті күшейткіш	1	-	2	РПИБ-Т, КПИ-Т
27	Келісуші трансформатор	1	2	7	
28	Корпус	1	-	2	КПИ, РПИБ
29	Қалып	1	3	15	РПИБ
30	Дроссель	1	2	7	РПИБ-Т, КПИ-Т

30-кесте

ДЛ-Т, ДЛ-П типті шам дифференциаторы

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6

1	Күш беретін трансформатор	1	-	12	ДЛ-т
2	Магнитті күшейткіш	1	-	17	Дл-т
3	Корпус	1	-	6	
4	Таңбалық қалыбы	1	-	3	ДЛ-п

31-кесте

ЗУ-11 типті тапсырғыш құрылғы

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Тұтқа	1	-	4	
2	Беттік панель	1	-	5	
3	Қаптама	1	-	3	
4	Тапсырғыш құрылғы	1	-	2	

32-кесте

ЗУ-05 типті тоқты тапсырғыш құрылғы

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Трансформатор	1	-	2	
2	Қуат беру көзінің модулі	1	-	3	

33-кесте

РП-63 типті сигналдарды көбейткіш және СП-63 типті сигналдардың сумматоры

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Күш беретін трансформатор	1	-	12	РП-63
2	Ш ы ғ у трансформаторы	1	-	13	РП-63
3	Күш беретін трансформатор	1	-	13	СП-63

4	Ш ы ғ у трансформаторы	1	-	11	СП-63
5	Корпус	1	-	5	
6	Таңбалық қалыбы	1	-	3	СП-63

34-кесте

ИП жай-күй индикаторы және ИПУ біріздендірілген жай-күй индикаторы

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Күш беретін трансформатор	1	-	3	
2	Қаптама	1	-	5	

35-кесте

БУ12 типті аналогты реттеуіштің басқару блогы

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Трансформатор	1	-	2	
2	Қуат беру көзінің модулі	1	-	3	

36-кесте

БУ21 типті релелік реттеуіштің басқару блогы

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	БУ21 релелік реттеуіштің басқару блогы	1	-	3	

36-кесте

МЭО-25/100 типті атқарушы тетік

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6

1	ШРМ типті шағын бәсеңдеткішке қарнақ	1	2	7	
2	Дифттрансформа торлы датчигі бар басқару аспабы	1	2	6	
3	Потенциометр	1	1	5	
4	Қалып	1	2	8	
5	Бұрамдықты доңғалақ	1	2	8	
6	Айқастырма	1	1	5	
7	Трансформатор	1	-	2	
8	Саңылау	1	2	6	
9	Бұрамдықты доңғалақ	1	2	6	
10	Түйіспелік сырық	2	4	12	
11	Қалып	1	2	8	
12	Оқшаулағыш тақтайша	1	2	8	
13	Иінтірек	1	2	6	
14	Жетектеме	1	1	5	
15	Бұрамдық	1	2	8	
16	Белдік	2	4	12	
17	Диск	1	2	5	
18	Сермер	1	1	4	
19	Тірек тығырық	1	2	8	

37-кесте

МЭО-63/100 типті атқарушы тетік

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Дифттрансформа торлы датчигі бар басқару аспабы	1	2	6	
2	Потенциометр	1	1	5	
3	Қалып	1	2	8	
4	Бұрамдықты доңғалақ	1	2	6	

5	Түйіспелік сырық	2	3	12	
6	Қалып	1	2	10	
7	Оқшаулағыш тақтайша	2	2	8	
8	Айқастырма	1	1	5	
9	Иінтірек	1	2	6	
10	Жалғастырғыш	1	1	5	
11	Бұрамдықты доңғалақ	1	2	8	
12	Трансформатор	1	-	2	
13	Жетектеме	1	1	5	
14	Белдік	1	2	6	
15	Бұрамдық	2	4	16	

38-кесте

ПМЕ-200 сериялы қосқыш

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Жылжымалы түйіспе	6	28	112	Реверсивтілер үшін
2	Түйіспелік шағын көпір	3	40	162	Реверсивтілер үшін
3	Шарғы	1	9	34	127 В, 220 В

39-кесте

ПАЕ-411 типті қосқыш

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Суыртпа шарғы	1	25	100	
2	Жылжымалы негізгі түйіспе	3	75	300	
1	Жылжымайтын негізгі түйіспе	6	150	600	
2	2 көпірлі блок-приставка	1	25	100	
3	3 көпірлі блок-приставка	1	25	100	

4	Негізгі түйіспелердің серіппесі	3	75	300	
5	Қайтару серіппесі	1	25	100	
6	Зәкір (амортизатор) тіреуіші	1	25	100	
7	Төлке	2	50	200	

40-кесте

ДРД-1/2 типті қысым релесінің датчигі

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Сильфон (торап)	1	25	100	
2	Серіппе	1	25	100	
3	Сомын	1	25	100	

41-кесте

ДРД-1/3 типті қысым релесінің датчигі

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Сильфон (торап)	1	25	100	
2	Серіппе	1	25	100	
3	Сомын	1	25	100	

42-кесте

ДРД-1/05 типті қысым релесінің датчигі

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Сильфон (торап)	1	25	100	
2	Серіппе	1	25	100	
3	Сомын	1	25	100	

43-кесте

РП-20, РП-40, РП-50 типті ағыс релесінің датчигі

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Бағдартқыш	1	1	4	
2	Серіппе	1	1	3	
3	Түтік	1	8	30	

44-кесте

ДН-1000 типті арын датчигі

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Жарғақ	1	-	2*	

* Норма килограммен берілген.

45-кесте

ПРУ-5М және ПРУ-5СЗГ типті жартылай өткізгіштердің деңгей релесі

Р/с №	Бөлшектің (тораптың) атауы	Бір бұйымдағы бөлшектер саны, дана	Жөндеу кезінде 100 бұйымға шығыс нормасы		Ескерту
			ағымдағы	күрделі	
1	2	3	4	5	6
1	Қалтқы	2	2	10	
2	Төсем	2	4	12	
3	Сақина	3	3	14	
4	Таратқыш түрлендіргіш	2	2	6	
5	Төсем	1	1	6	

Ескерту:

Аспаптардың типтері мен сериялары мынадай шартты белгілерге сәйкес таңбаланады:

- 1) ТСМ – мыс кедергі термометрі;
- 2) МЭД – электр сараланған манометрі;
- 3) ЭКМ – электр түйіспелік манометр;
- 4) МТС – өздігінен жазатын техникалық манометр;
- 5) ММЭ – жарғақтық электр манометрі;
- 6) ДТ – сараланған тартым өлшегіш;
- 7) ДМ – сараланған манометр;
- 8) ДММ – жарғақтық сараланған манометр;
- 9) ДМЭ – шәкілсіз сараланған электр манометрі;

- 10) ДМЭР – шәкілсіз сараланған электр қол манометрі;
- 11) ДСЭР – сараланған сиффон электр шығыс өлшеуіші;
- 12) ДСП – сараланған сиффон көрсетуші;
- 13) ДСС – сараланған сиффон өздігінен жазатын;
- 14) ДП – сараланған қалқымалы;
- 15) ДПМ – сараланған қалқымалы сұйықтықтық;
- 16) ДКО – сараланған қоңыраулы;
- 17) КСМ – өздігінен жазушылар кешенінің көпірі;
- 18) ПРУ – жартылай өткізгіштік деңгей релесі;
- 19) РП – ағыс релесінің датчигі;
- 20) ДРД – қысым релесінің датчигі;
- 21) ТПП ТСМ – манометрлік термометр;
- 22) ТСМ – манометрлік термометр;
- 23) НП – өлшеу түрлендіргіші;
- 24) ОБМ – көрсетуші манометрлер, вакуум өлшегіштер, мановакуум өлшегіштер;
- 25) ОБВ – көрсетуші манометрлер, вакуум өлшегіштер, мановакуум өлшегіштер;
- 26) ОБМГ – көрсетуші манометрлер;
- 27) МОШ – көрсетуші манометрлер, вакуум өлшегіштер, мановакуум өлшегіштер;
- 28) ВОШ – көрсетуші манометрлер, вакуум өлшегіштер, мановакуум өлшегіштер;
- 29) МВОШ – көрсетуші манометрлер, вакуум өлшегіштер, мановакуум өлшегіштер;
- 30) МП – сигнал беретін көрсетуші манометрлер, вакуум өлшегіштер және мановакуум өлшегіштер;
- 31) ВП – сигнал беретін көрсетуші манометрлер, вакуум өлшегіштер және мановакуум өлшегіштер;
- 32) МВП – сигнал беретін көрсетуші манометрлер, вакуум өлшегіштер және мановакуум өлшегіштер;
- 33) ЭКМ – электр түйіспелік көрсетуші манометрлер, вакуум өлшегіштер және мановакуум өлшегіштер;
- 34) ЭКВ – электр түйіспелік көрсетуші манометрлер, вакуум өлшегіштер және мановакуум өлшегіштер;
- 35) ЭКМВ – электр түйіспелік көрсетуші манометрлер, вакуум өлшегіштер және мановакуум өлшегіштер;
- 36) ВЭ – электр түйіспелік көрсетуші манометр, вакуум өлшегіш және мановакуум өлшегіш;

Жылу электр станцияларының өндірістік ағын суларды тазарту қондырғыларын іске қосу және ретке келтіру жөніндегі әдістемелік нұсқаулар

1-тарау. Жалпы ережелер

1. Осы Жылу электр станцияларының өндірістік ағын суларды тазарту қондырғыларын іске қосу және ретке келтіру жөніндегі әдістемелік нұсқаулар (бұдан әрі – Әдістемелік нұсқаулар) "Жылу энергетикасы туралы" Қазақстан Республикасының Заңы 5-бабының 2) тармақшасына және Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленген және өндірістік процестерде және іске қосу-ретке келтіру жұмыстары кезінде пайда болатын ағын суларды өңдеу және тазарту жөніндегі тазартқыш құрылыстарға қолданылады.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Әдістемелік нұсқаулар жылу электр станцияларының (бұдан әрі – ЖЭС) және ЖЭС өндірістік ағын суларды тазарту қондырғыларын іске қосумен және ретке келтірумен айналысатын мамандандырылған іске қосу-ретке келтіру ұйымдарының инженерлік-техникалық персоналына арналған.

3. Осы Әдістемелік нұсқауларда мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылды:

1) өнеркәсіптік ағын сулар – өнеркәсіптік кәсіпорындар аумақтарынан кәріз жүйесі немесе өздігінен ағызу арқылы су қоймаларына бұрылатын, қасиеттері бұзылған сулар;

2) сіңіргіш материалдар – сұйықтықта ерітілген заттарды сіңіре алатын материалдар ;

3) сүзгілеу – әртекті жүйелерді дисперсиялық ортаны өткізетін және дисперсиялық қатты фазаны ұстап қалатын кеуекті материалдардың көмегімен бөлу процесі;

4) тегеурінді құбыржол – тасымалданатын ортадағы 0,1 мега Паскальдан (бұдан әрі – МПа) артық ішкі абсолюттік қысымдағы газ тәріздестерді, сұйықтықтар мен газды тасымалдауға арналған құрылыстар кешені.

Осы Әдістемелік нұсқауларда пайдаланылатын өзге де ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

2-тарау. Жылу электр станцияларының өндірістік ағын суларды тазарту қондырғыларын іске қосу және ретке келтіру жөніндегі дайындық операциялары

4. Жобалау құжаттамасын талдау тазарту қондырғыларының құрылысы басталғанға дейін жүргізіледі. Бұл ретте жобаның Қазақстан Республикасының аумағында

қолданыстағы нормативтік-техникалық құжаттарға сәйкестігі тексеріліп, аталған қондырғыларды ЖЭС-те пайдалану тәжірибесі ескеріледі. Жобалау құжаттамасын талдаған кезде ағын суларды мұнай өнімдерінен тазартуға, регенерациялық ауа жылытқыштардың (бұдан әрі – РАЖ) жуып шаятын суларын, ауа дайындау қондырғыларының (бұдан әрі – АДҚ), блоктық тұзсыздандыру қондырғыларының (бұдан әрі – БТҚ), автономды тұзсыздандыру қондырғыларының (бұдан әрі – АТҚ) регенерациялық суларын және жылу-энергетикалық жабдықтарды қышқылмен жуып шаю суларын бейтараптандыруға арналған қондырғыларды ретке келтіру бағдарламасын басшылыққа алады.

5. Жобалау құжаттамасын талдау мынадай тәртіппен жүргізіледі:

- 1) жобалау құжаттамасы бойынша ескертулер жасау;
- 2) жасалған ескертулерді тапсырыс берушімен және жобалау ұйымымен келісу;
- 3) жобаға өзгерістер мен толықтырулар енгізу;
- 4) жобаға өзгерістердің енгізілуін бақылау.

6. Монтаждаудың жобаға сәйкестігін тексеру тазарту құрылыстарын салу барысында жекелеген элементтердің жобалау шешімі мен іс жүзінде орындалуы арасындағы анықталған айырмашылықтарды тіркеп және көрсетіп, құрылыс-монтаждау жұмыстарының сапасына тұрақты техникалық қадағалау арқылы жүзеге асырылады.

Жабдықтарды монтаждауды және іске қосу алдындағы жұмыстардың орындалуын бақылау Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 30 наурыздағы № 247 бұйрығымен бекітілген (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 11066 болып тіркелген) Электр станциялары мен желілерін техникалық пайдалану қағидаларына (бұдан әрі – Техникалық пайдалану қағидалары) және Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 20 ақпандағы № 122 бұйрығымен бекітілген (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10859 болып тіркелген) Электр станцияларының және жылу желілерінің жылу-механикалық жабдықтарын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы қағидаларына (бұдан әрі – Қауіпсіздік техникасы қағидалары) сәйкес жүзеге асырылады.

7. Тазарту құрылыстарын іске қосқанға дейін мыналарға:

- 1) қолданыстағы нормативтік-техникалық құжаттарға сәйкес монтаждаудың жобаға сәйкестігіне;
- 2) жер асты құрылыстарын, құбыржолдар мен жабдықтарды гидравликалық сынақтан өткізуге;
- 3) гидравликалық сынақтар процесінде анықталған ақауларды жоюға және қайта гидравликалық сынақтардың өткізілуіне;

4) тапсырыс берушіге жер үсті реперлік нүктелерге байланыстырылған жер асты коммуникациялары сұлбасымен жасырын жұмыстарға арналған актіні берумен жер асты коммуникациялары мен құрылыстарының қайта көмілуіне;

5) арматура мен сорғылардың техникалық жай-күйін тексеруге;

6) жобаға сәйкес өлшеу құралдарының дайындалуы мен орнатылуына;

7) сүзгілеу және сіңіру материалдарының жүктеу үшін дайындалуына және жүктелуіне; сүзгілерге жүктелген сүзгілеу және сіңіру материалдарының тозаң мен ұсақ-түйектерден жуып шайылуына бақылау жүзеге асырылады.

8. Тазарту құрылыстары іске қосылғанға дейін мыналар:

1) аралық және соңғы тазарту кезеңдерінде ағындыларды тазарту сапасына химиялық бақылауды қамтамасыз ету үшін химиялық зертхананы ұйымдастыру (қажетті аспаптарды, химиялық реактивтерді алу, калибрлеу кестелерін жасау, штатты жиынтықтау және персоналды даярлау);

2) әрбір тазарту қондырғыны пайдалану жөніндегі сұлбалар мен нұсқаулықтарды жасау;

3) қондырғыларды іске қосу және ретке келтіру жөніндегі жұмыс бағдарламаларын жасау;

4) персоналды даярлау және оған нұсқама беру жүргізіледі.

9. Тазарту құрылыстарының пайдалануға берілетін объектілері тексеріледі, тексеріп қаралады, көлемдері мен белгілері айқындалады.

10. Жобалау көлемдері мен белгілерінің сақталуына бақылау және егжей-тегжейлі тексеріп қарау бүкіл құрылыс барысы бойынша жүзеге асырылады. .

11. Құрылыс-монтаждау ақаулықтары, жобадан ауытқушылықтар және құрылыстар мен құбыржолдарын байқау өлшеулері, тексеріп қарау және гидравликалық сынау нәтижесінде анықталған кемшіліктер бойынша құрылыстарды пайдалануға бергенге дейін кемшіліктер мен ақауларды жою жөніндегі жұмыстар тізбесі жасалады.

12. Тазарту құрылыстарында орнатылатын барлық резервуарлардың жабдықталуы, жобамен көзделген жабдықтардың толық жиынтығы тексеріледі. Коррозияға қарсы жабылуға тиіс резервуарлардың ішкі беті оны түсіру үшін конструкциялық тұрғыдан бейімделеді.

13. Коррозияға қарсы жабылу үшін таңдалған материалдардың келіп түсетін ағындардың сапасы мен температурасына сәйкестігі тексеріледі.

14. Резервуар тұғырының үстіңгі сулармен жуып шайылудан қорғалуы резервуарлар орнатылған алаңнан суларды бөгетсіз бұрудың болуын айқындау арқылы тексеріледі.

15. Резервуарлар орнатылған аумақ бойынша төгілген сұйықтықтың гидростатикалық қысымына арналған үйіп бекіту немесе ұстап тұратын қабырға түріндегі қоршаудың болуы тексеріледі:

1) резервуардың сыртқы қоршауының биіктігін төгілген сұйықтықтың есептік деңгейінен 200 миллиметр (бұдан әрі – мм) жоғары етіп қабылдайды;

2) үйіп бекіту еңістері немесе қоршау қабырғалары арасында пайда болатын көлем жеке тұрған резервуарлар үшін – резервуардың толық сыйымдылығына тең болып, резервуарлар тобы үшін – ең үлкен резервуардың сыйымдылығына тең болып қабылданады.

16. Резервуарлар паркінің аумағында жарықтандыру Қауіпсіздік техникасының қағидаларына және осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаның 1-кестесіне сәйкес резервуарлар паркінің аумағындағы жұмыс беттері мен жұмыстарды жасау орындарын жарықтандыру нормаларына сәйкес қабылданады.

17. Монтаждалатын резервуарларды тексеріп қараған кезде дәнекерлеу жіктерінің сыртқы түрі бойынша мынадай талаптарды қанағаттандыратыны тексеріледі:

1) үстіңгі беті тегіс немесе ұсақ қабыршақты (қаспақтарсыз, күйіктеспелерсіз, тарылусыз және үзілістерсіз) болады және негізгі металға жайлап ауысады;

2) балқыма металл жіктің бүкіл ұзындығы бойынша тығыз, саңылауларсыз, шоғырларсыз және үстіңгі қуыс тізбектерсіз болады;

3) барлық кратерлері пісіріп бекітілген;

4) жіктердің көлемдері стандарттарға сәйкес келеді, жіктердің көлемдері қалыппен тексеріледі;

5) түйіспе қосылыстардағы дәнекерленіп пісірілетін жиектердің бір-біріне қатысты ығысуы қалыңдығы 4-10 миллиметр (бұдан әрі – мм) табақтар үшін дәнекерленіп пісірілетін табақтардың бір ауданынан артық болмайды және қалыңдығы 10 мм артық табақтар үшін дәнекерленіп пісірілетін табақтардың оннан бір бөлігінен аспайды.

18. Сырттан тексеріп қараған кезде анықталған ақаулар резервуарларды ауа өткізбеушілігіне сынауды өткізгенге дейін жойылады.

19. Дәнекерлеп пісірілген қосылыстардың ақаулары жіктер учаскелерін кесіп алу немесе кейіннен дәнекерлеп пісіру арқылы балқыту арқылы жойылады. Дәнекерлеп пісірілген қосылыстарға бедер салуға рұқсат етілмейді.

20. Резервуарларды гидравликалық сынаудың алдында резервуардың түбі контурының көлденеңдігі және оның қабырғасының геометриялық пішіні тексеріледі. Резервуар түбінің ауытқулары осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаның 2-кестесіне сәйкес резервуар түбінің рұқсат етілетін ауытқуларын ескере отырып қабылданады.

21. Резервуар қабырғаларын түзетін рұқсат етілетін ауытқулары тігінен тиісінше біріншіден сегізінші белдеуге дейін 15, 30, 40, 50, 60, 70, 80 және 90 мм аспайды деп қабылданады. Резервуар қабырғаларын түзетіндерді тексеру оның шеңбері бойынша кемінде 6 метр (бұдан әрі – м) аралығында орындайды.

22. Өлшеулер әрбір белдеу үшін үстіңгі белдеу жігінен 50 мм қашықтықта жүргізіледі.

23. Металды резервуарлардың беріктігіне гидравликалық сынақтар есептік гидростатикалық жүктемеге ғана өткізіледі.

24. Төмен қысымдағы резервуарларды сынақтан өткізген кезде жобада басқа нұсқаулар болмаса, жобалық мәндерден 25 %-ға артық қысым және 50 %-ға жоғары вакуум қабылданады. Қысымы жоғары резервуарларда сынақтан өткізетін артық қысым мен вакуум жобаның ұсынымдарына сәйкес қабылданады.

25. Резервуарды суға толтыру шамасына қарай резервуар конструкциясы мен дәнекерлеп пісірілген қосылыстарының жай-күйі байқалады. Түбінің шетінен ағу анықталған немесе төсеніштің үстіңгі бетінде су дақтар пайда болған кезде сынақтан өткізу тоқтатылып, су ағызылады және ағып кету себебі жойылады.

26. Сынақтан өткізу процесінде қабырға қосылыстарында қаяулар, ағулар және саңылаулар анықталған кезде сынақтан өткізу тоқтатылып, су қажетті деңгейге дейін ағызылады:

1) біріншіден алтыншы белдеуге дейін ақаулар анықталған кезде – ақау орналасқан жерден бір белдеуге төмен;

2) жетіншіден жоғары белдеуге дейін саңылаулар анықталған кезде – бесінші белдеуге дейін. Анықталған ақаулар түзетіледі және түзетілген орындары ауа өткізбейтіндігі тұрғысынан тексеріледі.

27. Резервуарларды төмен температураларда (қысқы жағдайларда) сынау тапсырыс берушімен арнайы келісім бойынша өткізіледі.

28. Құбырлардағы, ысырмалардағы судың қатып қалуының және резервуар қабырғаларының мұздатылуының судың үзіліссіз айналуы және оны жылыту немесе жекелеген тораптарды жылыту арқылы алдын алады. Сынақтар жаңбыр кезінде өткізілмейді.

29. Егер сынақтан өткізу процесінде 24 сағат өткеннен кейін резервуар қабырғасының үстінде немесе шеттерінде ағу пайда болмаса және судың деңгейі төмендемесе, резервуар гидравликалық сынақтан өтті деп саналады. Пайдалануға берілетін резервуарға осы Әдістемелік нұсқауларға 2-қосымшаға сәйкес нысан бойынша қабылданатын Цилиндрлік тік резервуардың төлқұжаты жасалады.

30. Бетоннан және темірбетоннан жасалған резервуарларды гидравликалық сынау олардың дайын болу шамасына қарай, қабырғалардың жер үсті бөлігін үюді бастағанға дейін және бетонмен жобалық беріктігіне жетуінен ерте емес өткізіледі. Резервуарды сынаудың алдында мұқият сыртын қарап тексеру жүргізіледі.

31. Қиыстырылатын құрастырмалы темірбетон элементтерінің шет жақтары бетондаудың алдында тазартылады. Қиыстырылатын үстіңгі беттерді шойбалғамен кертуге рұқсат етілмейді.

32. Құюды бастар алдында олар арқылы судың сарқылуын болдырмау үшін барлық технологиялық ысырмаларды тығыз жабу қамтамасыз етіледі.

33. Суды резервуарға құю екі кезеңмен жүргізіледі:

1) түбінің ауа өткізбеушілігін тексеру үшін 1 тәулік бойы ұстап тұру арқылы 1 м биіктігіне;

2) жобалық белгісіне дейін.

34. Темірбетонды резервуарларды су өткізбеушілігіне сынақтан өткізу оларды сумен толтырғаннан кейін кемінде 5 тәуліктен кейін басталады.

35. Сүзгілеу ысыраптарын бақылаушы айқындауды бастағанға дейін су деңгейінің тәулік сайын төмендеуін болдырмайды.

36. Егер:

1) ондағы судың кемуі бір тәулік ішінде қабырғасы мен түбінің суланған үстіңгі бетінің 1 шаршы метріне (бұдан әрі – м²) 3 литрден (бұдан әрі – л) аспаса;

2) қабырғалары арқылы ақырын су ағыстары байқалмаса;

3) жіктерінде ағып шығу белгілері анықталмаса және негізіндегі топырақтың ылғалдануы белгіленбесе, бетоннан немесе темірбетоннан жасалған резервуар сынақтан өтті деп есептеледі.

37. Суға толтырылған резервуарды сынақтан өткізген кезде оның сыртқы беттерінде қараңғылануға және жекелеген жерлердің сәл ғана булануына жол беріледі.

38. Ақырын су ағыстары болған немесе түбіндегі топырақ ылғалданған кезде резервуардағы су шығындары нормативтік шығындардан аспаса да, ол сынақтан өтпеді деп есептеледі.

39. Анықталған ақауларды жойғаннан кейін резервуар қайта сынақтан өткізіледі.

40. Резервуарлардың гидравликалық сынақтарын өткізген кезде су бұру астаушаларының шеттері су деңгейі бойынша көлденеңдігі тұрғысынан тексеріледі. Шеттерінің үстіңгі бетінің көлденең жазықтықтан ауытқуының артуы плюс 2 мм.

41. Су жинағыш астаушаның аударып құю шетінің көлденеңдігін қамтамасыз ету үшін алдыңғы тік қабырғасы одан суды аударып құюға арналған түзу шеті бар тақтаймен жабдықталады. Көрсетілген тақтай су бұру науасының тік қабырғасына онда орнатылған сомынды бұрандамалар арқылы бекітіледі.

42. Тазарту құрылыстарын монтаждаған кезде агрессивтік орталарды беруге арналған және резервуарлармен ортаны беру жағына қарай еңкейтіле отырып қосылған тегеурінді және өздігінен ағатын құбыржолдар, техникалық сумен жуып шаюға арналған құралдар, оларды құрғату мүмкіндігі үшін арматурасы бар келтеқосқыштар қолданылады. Құбыржолдар тұйық учаскелермен тартылады.

43. Құбыржол бойынша айдап қотарылатын ортаның температурасы 50 градус Цельсийден (бұдан әрі -

С) асса, ернемекті қосылыстар үшін паронитті төсемдер пайдаланылады.

44. Сыртқы құбыржолдарда ондағы ерітінділердің қатып қалуына жол бермеу үшін жылу серіктері мен жылу оқшаулағышы көзделеді.

45. Тегеурінсіз жұмыс істейтін өздігінен ағатын құбыржолдар кемінде 1:100 (0,57 градус) еңістігімен тартылады және ауа тығындарын болдырмау үшін иілісіндегі кездейсоқ көтеріліп тұрған жерлерге жол берілмейді. Осы құбырлардың төменгі нүктелерінде босату үшін крандар немесе алмалы-салмалы бітеуіштері бар келтеқосқыштар орнатылады. Құбырлардың ернемекті қосылыстары арасындағы төсемдер резеңкеден ғана жасалады.

46. Монтаждау процесінде құбыржолдардың барлық дәнекерлеп пісірілген монтаждау түйістері сырттан қарап тексеріледі. Сыртқы бейнесі бойынша дәнекерленіп пісірілген түйіс мынадай талаптар бойынша қабылданады:

1) жіктің немесе негізгі металдың үстіңгі бетіне шығатын саңылаулар дәнекерлеп пісірілген аймақта жоқ;

2) жіктің балқытылған металының құбырдың негізгі металына ауысқан жерлерінде қаспақтар немесе кертіктер, сондай-ақ қуыстар, күйіктеспелер, дәнекерленіп пісірілмеген кратерлер және басқа да технологиялық ақаулар жоқ;

3) жіктің көлемі мен пішіні бойынша техникалық құжаттама талаптарынан ауытқушылықтары жоқ.

47. Талаптарға жауап бермейтін түйіспелер түзетіледі.

48. Жұмыс қысымы 1 МПа дейінгі тегеурінді құбыржолдар дәнекерленіп пісірілген жіктердің тұтастығына физикалық бақылау әдістерімен тексеріледі.

Тегеурінді құбыржолдардың беріктігі сынақ қысымына тең ішкі қысыммен тексеріледі. Сынақ қысымының шамасы жобада белгіленеді. Жобалық деректер болмаған кезде алдын ала және соңғы сынақтар осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаның 3-кестесіне сәйкес құбыржолдарға арналған сынақ қысымының мәндері бойынша өткізіледі және олар пайдаланылады.

49. Құбыржолдарды алдын ала гидравликалық сынақтан өткізген кезде оларда орнатылған ысырмалар ашылады. Құбыржолдың сынақтан өткізілетін учаскесін жұмыс істеп тұрған құбыржолдардан ажырату үшін саңылаусыз ернемеңтер немесе бітеуіштер қолданылады. Құбыржолды сынақтан өткізуді бастардың алдында оны сумен толтырғанда ауаның ықтимал жиналатын орындарында орнатылатын ауа шығарғыштар арқылы ауа шығарылады.

50. Металды, асбоцементті және темірбетонды құбыржолдарды алдын ала гидравликалық сынау сынақ қысымымен кемінде 10 минут, ал полиэтиленді құбыржолдарда – кемінде 30 минут жалғасады, одан кейін қысым жұмыс қысымына дейін төмендетіліп, құбыржолдарды тексеріп қарау жүргізіледі.

51. Егер тегеурінді құбыржолда құбырлар мен фасонды бөліктерінің ажыратылуы және түйіспе қосылыстардың бітеулері бұзылмаса, ал жұмыс қысымында судың ағып кетуі анықталмаса, ол алдын ала гидравликалық сынақтан өтті деп есептеледі.

52. Тегеурінді сүзгілерді гидравликалық сынаулар оларды сүзгілеуші материалдармен жүктегенге дейін өткізіледі. Сүзгі корпусын беріктігіне сынақтан

өткізген кездегі сынақ қысымы жұмыс қысымынан 1,5 % -ға тең деп саналады. Сүзгі корпусын беріктігіне сынақтан өткізген кездегі сынақ қысымы жұмыс қысымы плюс 0,05 МПа тең болып қабылданады.

53. Егер 10 минут бойы сынақ қысымы кезінде корпуста, құбыржолдар мен сүзгіде құрастырылған ысырмаларда бұзулар мен ағулар анықталмаса, тегеурінді сүзгінің корпусы беріктігіне сынақтан өтті деп есептеледі.

54. Егер 1 сағат бойы сынақ қысымы кезінде бұзулар мен ағулар анықталмаса және қысым 0,05 МПа артық емес төмендесе, сүзгінің корпусы беріктігіне сынақтан өтті деп есептеледі.

55. Жабдықтар мен құбыржолдарды гидравликалық сынақтан өткізу процесінде жапқыштарында, люктерінде және ернемекті қосылыстарында түйреуіштерді күптеуден басқа оларда қандай да бір жұмыстарды орындауға рұқсат етілмейді. Бұрандалар мен түйреуіштерді күптеу жұмыстары 0,30 МПа аспайтын қысымда орындалады.

56. Сүзгінің іске қосуға техникалық әзірлігін тексерген кезде:

1) төменгі дренаждық тарату коллекторының қорғаныс дренаждық торларының зақымдануының жоқ болуына тұтастай көзбен шолып тексеру және жарықтардың төменгі дренаждық тарату қондырғысының (бұдан әрі – ТДТҚ) дренаждық коллекторымен буындасу орындарында ықтимал саңылауларын қуыс бұрғы арқылы тексеру;

2) дренаждық тарату қондырғысының көлденеңдігіне тексеру жүргізіледі.

57. Жоғарғы дренаждық тарату қондырғысы (бұдан әрі – ЖДТҚ) гидравликалық деңгейі, ЖДТҚ және сүзгінің төменгі жағына құйылатын судың деңгейі бойынша көлденеңдігіне тексеріледі. ЖДТҚ көлденеңдігіне тексерілгеннен кейін сүзгінің төменгі жағын 2-ден 5 мм дейінгі фракцияның ұнтақталған антрацитімен жобалық белгісіне дейін толтыру жүргізіледі.

58. Сорғыны тексерген кезде мыналар тексеріледі:

1) сорғы осінің белгісі құйылған кезіндегі немесе сорудың рұқсат етілген биіктігімен оның жұмысын қамтамасыз етеді;

2) сорғы станциясы еденінің деңгейінен сорғының биіктігі жалғанатын құбыржолдар мен арматураны монтаждауға мүмкіндік береді;

3) жоспардағы сорғы агрегаттары арасындағы қашықтық сумен жабдықтау жүйелерінің сыртқы желілері мен құрылыстарын жобалаудың құрылыс нормаларына сәйкес таңдалады;

4) агрегаттың іргетасқа бекітілуі айтарлықтай берік және айналу кезінен, инерциялық күштерден және сорғыдан іргетасқа дірілден болатын күштердің берілуін қамтамасыз етеді;

5) рамалардың конструкциясы жетекті сорғыны ыңғайлы центрлеу мүмкіндігін қамтамасыз етеді;

6) орнатылған сорғы мойынтіректерді суыту мен майлауға, тығыздамаларды гидротығыздауға және суытуға, сондай-ақ судың тығыздамалардан ағып кетуін бұруға арналған барлық қажетті қосалқы құбыржолдармен (өндіруші зауыттың нұсқаулығы бойынша) жабдықталған.

3-тарау. ЖЭС ағын суларды тазартуға арналған қондырғыларды іске қосу мен ретке келтіру жөніндегі жұмыс бағдарламаларын жасау тәртібі

59. Жұмыс бағдарламалары ЖЭС өнеркәсіптік ағын суларды тазартуға арналған қондырғыларды іске қосу мен ретке келтіру жөніндегі үлгілік бағдарламаларға сәйкес жасалады және тапсырыс берушімен, қондырғыларды іске қосуға қатысатын монтаждау және мердігерлік ұйымдармен келісіледі, одан кейін электр станциясының бас инженерімен бекітіледі.

60. Жұмыс бағдарламалары мынадай бөлімдерді қамтиды:

- 1) жалпы ережелер;
- 2) дайындық іс-шаралары;
- 3) қондырғыларды іске қосуды жүзеге асыру;
- 4) қондырғылар жұмысын технологиялық ретке келтіру;
- 5) қауіпсіздік техникасы.

61. Жалпы ережелер мыналарды қамтиды:

- 1) жұмыс нысаны мен мақсаты;
- 2) өнеркәсіптік ағындарды қондырғыда тазарту сұлбасы мен технологиясының қысқаша сипаттамасы;
- 3) тапсырыс берушімен және мердігерлік ұйымдармен өзара қарым-қатынастары;
- 4) жұмыс кезеңдері бойынша жұмыстардың техникалық және жедел бөлігіне жауапты ұйымдар мен лауазымды адамдардың тізбесі;
- 5) жұмыстардың басталу және аяқталу уақыты.

4-тарау. Персоналды даярлау және оған нұсқаулар беру тәртібі

62. Жаңадан іске қосылатын ЖЭС өнеркәсіптік ағын суларды тазартуға арналған қондырғыларда қызмет көрсетуші персоналды даярлау Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 26 наурыздағы № 234 бұйрығымен бекітілген Қазақстан Республикасының энергетикалық ұйымдарында персоналмен жұмыс істеу қағидаларына (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10830 болып тіркелген) сәйкес жүзеге асырылады.

63. Іске қосу-ретке келтіру және жөндеу жұмыстарын жүргізген кезде қауіпсіздік техникасы сақталып, Қауіпсіздік техникасы қағидасына сәйкес жұмыстарды жүргізу жөніндегі ұйымдастыру іс-шаралары жүзеге асырылады.

5-тарау. Жылу электр станцияларының өндірістік ағын суларды тазарту қондырғыларын іске қосу мен ретке келтіруді жүзеге асыру

1-параграф. Құрамында мұнай өнімдері бар ағын суларды тазарту жөніндегі қондырғыларды іске қосу мен ретке келтіруді жүзеге асыру

64. Құрамында мұнай бар ЖЭС ағын суларды тазартуға арналған қондырғыларды іске қосу және ретке келтіру осы Әдістемелік нұсқаулардың 3-тарауына сәйкес жасалған жұмыс бағдарламасына сәйкес жүзеге асырылады.

65. Қондырғыны іске қосу және ретке келтіру бойынша жасалған және бекітілген жұмыс бағдарламасының негізінде жобалық жүктемесінде жабдықтардың жұмысын тораптық және кешенді сынақтан өткізу жүргізіледі.

66. Барлық параметрлері штаттық аспаптармен өлшенеді. Пайдалануға қабылданған өлшеу және автоматика құралдары тексеру туралы қолданыстағы куәлікке тексеріледі.

67. Жабдықтар жұмысын тораптық сынамалау техникалық суда жүргізіледі.

68. Жабдықтар жұмысын тораптық сынамалау мынадай кезектілікпен жүзеге асырылады:

1) мұнай жинаушы құбырлар мен тазартылған судың құрастырмалы науашаларының аударып құю шектерінің гидравликалық тығыздығын және көлденеңдігін айқындау, бұрылатын мұнай жинаушы құбырлардың тығыздамалары толтырмасының сапасын тексеру мақсатында мұнай қаққыштардың, қалқымалатқыштардың, сыйымдылықтардың, жер асты резервуарлардың, сүзгілердің қабылдау резервуарлары техникалық сумен толтырылады;

2) көбіршікті айдау және қырғылау тектіктерінің сорғылары, қалқымалатқыштар мен мұнай қаққыштардың әрекет ету дұрыстығын тексеру, олардың жұмысындағы ақаулықтар мен кемшіліктерді анықтау және жою үшін олардың бұрылатын мұнай жинаушы құбырларына мұнай өнімдерін айдауға арналған құрылғылар қосылады және сынамаланады;

3) қалқымалатқыштардан, қоқыр жинағыштардан шөгінділерді, тұнған суды және жер асты резервуарынан ұсталған мазутты жою жүйелері жұмысының дұрыстығы тексеріледі;

4) механикалық және көмір сүзгілерін қопсытып жуып шаю жүргізіледі және сүзгілеуші шахтаның үстіңгі бетінен ұсақ фракция алып тасталады;

5) сумен толтыру процесінде гидравликалық тығыздығы тексеріледі, қондырғы сұлбасының жекелеген элементтерінің тораптары мен тетіктері қосылады және сынамаланады, өлшеу құралдарын, автоматты басқару және блоктау сұлбаларын қосу және олардың жұмысын ретке келтіру жүргізіледі;

6) тораптық сынамалау аяқталғаннан кейін жабдық жұмысындағы анықталған ақаулықтар мен кемшіліктердің ведомостері жасалады, оларды жойғаннан және ақаулы

тораптар мен сұлба элементтерінің жұмысы қайта тексерілгеннен кейін қондырғы сынамалы іске қосуға және кешенді сынамалануға жалпы дайын деп саналады.

69. Жабдық жұмысын кешенді сынамалау майланған және мазутталған суларда өткізіледі. Қондырғыны жұмысқа қосу және оған қызмет көрсету пайдалану жөніндегі нұсқаулыққа сәйкес жүзеге асырылады. Кешенді сынамалау кезеңінде қондырғы өнімділігінің жобалық мәнге және сұлбаның технологиялық жабдығының өндіруші зауыттардың техникалық сипаттамаларына сәйкестігі тексеруден өтеді. Мұнай өнімдерінен және өлшенген заттардан тазартылған су сапасының көрсеткіштері тазарту сатылары бойынша айқындалып, жобалық мәндерге сәйкестігін тексеру жүргізіледі.

70. Ағын суларды мұнай өнімдерінен тазартуға арналған қондырғыны технологиялық ретке келтіру мұнай өнімдерінен тазартудың жобалық нормаларына жеткізу және әрбір технологиялық торапта және жалпы қондырғыда тазартудың барынша тиімді болуына қол жеткізу үшін өткізіледі.

71. Ағын суларды тазартуға бірқалыпты беру, тұтылған мұнай өнімдерін уақтылы жою және қондырғының құрамына кіретін аппараттардан оңтайлы жұмыс режимдерін таңдау арқылы шөгу қамтамасыз етіледі.

72. Оңтайлы жұмыс режимдерін айқындау үшін ретке келтіру жұмыстары жүргізіледі. Ретке келтіру жұмыстарының нәтижесінде мыналар белгіленеді:

- 1) қабылдаушы резервуарларда судың бетінен мұнай өнімдерін жою кезеңділігі;
- 2) мұнай қаққыштан мұнай өнімдері мен шөгінділерін жою кезеңділігі;
- 3) қысымды кіші бакта белгілі бір қысымды ұстап тұру арқылы флотациялық сорғылардың сорғыш келте құбырларына ауаның белгілі бір мөлшерін берген кездегі қалқымалатқыштардың оңтайлы орнықты жұмыс режимі;
- 4) ондағы судың үстіңгі бетіндегі көбіктің өздігінен бұзылу жағдайларына негізделі отырып, қалқымалатқыштардың көбік шығару құрылғыларын жұмысқа қосу кезеңділігі ;
- 5) тазартылған суда 1,0 миллиграмм/литр (бұдан әрі – мг/л) кем мұнай өнімдері болуының шартымен механикалық және көмір сүзгілерінің сүзу циклінің өнімділігін, қысымының түсіп кетуін, ұзақтығын қоса алғандағы, оңтайлы пайдалану режимдері;
- 6) механикалық және көмір сүзгілерінің оңтайлы регенерациялау режимдері, оның ішінде сүзгілеу шихтасынан тұтылған ластарды қопсыту және тиімді жою кезеңінде сүзгілеуші материалдардың ірі түйірлерінің шықпауы шартымен қопсытушы судың, будың шығындары;
- 7) тұтылған мұнай өнімдерінің мазут шаруашылығына тартып шығару кезеңділігі.

73. Орындалған жұмыстардың негізінде ағын суларды мұнай өнімдерінен тазарту үшін қондырғы жабдықтарын пайдалану жөніндегі режимдік карта жасалады.

74. Қондырғының іске қосылуы ретінде құрылыстар, коммуникациялар және жабдықтар кешенінің жұмыс сынағы қабылданады. Сынамалы іске қосу кезінде анықталған ақаулар келесі іске қосылғанға дейін жойылады. Ақауларды жойғаннан

кейін тазарту құрылыстарының технологиялық жұмыс параметрлерін нақтылау үшін жабдықтарды технологиялық ретке келтіруге кіріседі.

75. Тазарту құрылыстарының технологиялық жұмыс параметрлеріне мыналар жатады:

- 1) жекелеген құрылыстардағы су қозғалысының рұқсат етілетін жылдамдығы;
- 2) өңдеу процестерінің өтуіне қажетті уақыт;
- 3) қондырғының меншікті мұқтаждықтарына арналған су шығыны;
- 4) химиялық реагенттердің шығыны, жуып шаю, қопсыту кезеңділігі;
- 5) өңделген судың сапасы.

76. ЖЭС ағын суларды мұнай өнімдерінен тазартуды мынадай технологиялық сұлба бойынша жүзеге асырады:

- 1) қабылдаушы резервуар;
- 2) мұнай қаққыш немесе қалқымалатқыш;
- 3) механикалық және көмір сүзгілері.

77. Ағын суларды тазарту қондырғысының сұлбасына, флотациялық тоқтату сұлбасына, мұнай өнімдерімен ластанған дөңгелек темірбетонды және тікбұрышты металды қалқымалатқыш сұлбасына сәйкес мұнай өнімдерімен ластанған өндірістік ағын суларды тазартудың үлгілік сұлбалары осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшаның 1, 2, 3-суреттеріне сәйкес көзделеді.

78. Барлық қабылдаушы резервуарлар су таратушы және мұнай жинаушы құрылғылармен, ағын суды беруге, шығаруға және аударып құюға арналған құбырлармен, мұнай өнімдері мен шөгіндіні бұру құбырларымен және деңгейін өлшеушімен жабдықталады.

79. Тазартылған суды қыздыру үшін мұнай жинаушы құрылғылар деңгейінде орнатылатын ирек түтікті су жылытқыштары көзделеді. Қабылдаушы резервуардың сұлбасы осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшаның 4-суретіне сәйкес келтіріледі.

80. Қабылдаушы резервуарларды іске қосқан кезде резервуардың біреуі мұнай жинаушы құрылғының деңгейіне дейін толтырылады, одан кейін ағын суларды беру тоқтатылады, толтырылған резервуарда ағын сұлардың тұнуы жүзеге асырылады, ал басқа резервуар осы уақытта толтырылады.

81. Мазутта жұмыс істейтін электр станциялары үшін мұнай өнімдерінің құрамы былайша қабылданады:

- 1) ағын суларда 80-нен 100 мг/л дейін;
- 2) қабылдаушы резервуарларда тұнғаннан кейін 50-ден 60 мг/л дейін.

82. Ағын суларда мұнай өнімдерінің құрамы бастапқы аздау болған кезде қабылдаушы резервуарлардағы тазарту деңгейі 2 есе төмендейді.

83. Қабылдаушы резервуарлардан құрылыстарға кейіннен тазарту үшін жіберілетін ағын сулардың шығыны құрылыстың өткізу қабілетіне тең болып қабылданады.

Шығындалуын реттеу резервуардың бұрушы құбыржолындағы ысырма арқылы жүргізіледі.

84. Мұнай қаққыш мыналармен:

- 1) қалқып бетке шыққан мұнай өнімдерін ұстау мен бұруға арналған мұнай жинаушы құрылғылармен;
- 2) шөгіндіні мұнай қаққыштың жанасшұңқырына беруге арналған құрылғымен;
- 3) жанасшұңқырдан шөгіндіні жоюға арналған құралмен;
- 4) әрбір секцияның периметрі бойынша және төгетін қырындағы мұнай жинаушы құбырлар учаскесінде үстіңгі бетінен 200 мм тереңдігінде орналасқан ирек су түтіктерін жылытумен жабдықталады.

85. Мұнай қаққыштың принципиялды сұлбасы осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшаның 5-суретіне сәйкес беріледі.

86. Мұнай қаққыштың мұнай жинаушы құбырын тексерген кезде бұратын ернемектердің дұрыс орнатылуына және тығыздамалар толтырмасының сапасына көз жеткізіледі. Құбыр осінен басқару бағанасының үстіне дейінгі тік өлшемдері жергілікті жағдайларға негізделіп нақтыланады. Мұнай жинаушы құбырлар бойлық ось айналасында бұрылған кезде олармен бірге судың көп мөлшері кіріп кетуіне жол бермеу үшін құбыр бойындағы ойық арқылы бір деңгейден мұнай өнімдері түсетіндей қатаң түрде көлденең орнатады.

87. Аралығын 6 метр құрылыстардың секцияларына арналған бұрылатын мұнай жинаушы құбырдың сипаттамалары осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаның 4-кестесіне сәйкес беріледі.

88. Мұнай қаққыштың қырғыш құрылғысын монтаждаған кезде жұмыс сызбаларында берілген барлық геометриялық өлшемдер сақталады. Жоғарғы тірек бұрыштары мен төменгі швеллерлердің көлденеңдігіне көз жеткізіледі. Шынжырдың бағыттаушы жұлдызшалардан шығып кетуіне жол бермеу үшін күш шынжырларының тартылуы реттеледі. Шынжырға орнатудың алдында кесектерді антисептикпен сіңіреді. Тікбұрышты мұнай қаққыштар мен мұнай бөлгіштерге арналған қырғыш тетік осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаның 5-кестесіне сәйкес сипаттамалармен қабылданады.

89. Мұнай жинаушы құбырлары жоқ мұнай қаққыштарда қалқып шыққан мұнай өнімдерін жинау олардың қабатының 10 сантиметр (бұдан әрі – см) қалыңдығына дейін жинақталу шамасына қарай тәулігіне кемінде 1 рет жүргізіледі. Жинау шығару ысырмасын жабу және мұнай өнімдері түскенге дейін су деңгейін көтеру арқылы жүргізіледі.

90. Қырғыш тетігі бар мұнай қаққыштарда мұнай өнімдерін және шөгіндіні жинау қалқып жүрген мұнай өнімдерін жинау шамасына қарай жүргізіледі және бір сағат бойы жалғасады.

91. Мұнай қаққышты пайдалану процесінде қырғыш тетігінің ұзақ уақытқа апатты тоқтап қалуы мүмкін. Оны қайтадан жұмысқа қосу мұнай қаққышты шөгіндіден тазартқаннан кейін ғана жүзеге асырылады. Мұнай қаққышты тазарту мынадай тәртіппен жүзеге асырылады:

1) мұнай қаққыш немесе секциялардың бірі ажыратылады және мұнай қаққыштан кейін су резервуарға тартып шығарылады;

2) брандспойтпен жабдықталған құбыршектер бойынша мұнай қаққышқа тегеурінді су құбырынан су жеткізіледі;

3) мұнай қаққыштың жанасшұңқырының гидроэлеваторы қосылады немесе түбіндегі клапандары ашылады;

4) пайда болған қойыртпақты гидроэлеватормен немесе түбіндегі клапандар арқылы жойып, шөгінді қопсытылып, брандспойттан сумен жуып шайылады;

5) шөгіндіні жойғаннан кейін су тоқтатылады, гидроэлеватор ажыратылады және мұнай қаққыш жұмысқа қосылады.

92. Мұнай қаққыштың жанасшұңқырынан шөгіндіні жою гидроэлеватормен, қоқырлы сорғымен, гидравликалық тәсілмен саптамалардың көмегімен немесе түбіндегі клапандар арқылы арнайы құбыржол бойынша жүргізіледі.

93. Қырғыш тетіктермен жабдықталмаған мұнай қаққыштар жылына 2 рет, көктемде және күзде тазартылады.

94. Мұнай қаққыштағы тазарту тиімділігі мұнай өнімдерінің бастапқы құрамына байланысты болады және олардың орташа алғанда 100-150 мг/л шоғырлануында 50-60 %-ды құрайды.

95. Мұнай қаққыштардың жұмыс режимінің ықтимал бұзушылықтары, оны қалпына келтіру жөніндегі қажетті шаралар осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаның 6-кестесіне сәйкес келтірілген.

96. Тегеурінді үлгідегі флотациялық қондырғылар осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшаның 2 және 3-суреттеріне сәйкес мыналардан тұрады:

1) қалқымалатқыш;

2) тегеурінді жанаспалы резервуар;

3) ауаны беруге арналған эжектор;

4) айдап қотаратын сорғылар.

97. Қалқымалатқыш айналмалы сутартқымен, мұнай жинаушы науамен және айналмалы қырғышпен жабдықталады. Тегеурінді резервуардың манометрі және артық ауаны шығаруға арналған сақтандырғыш клапаны бар. Эжектордың сорушы құбыржолында торлы сүзгі орнатылады.

98. Қалқымалатқышты жұмысқа қосқан кезде ауаны ағынды суға беру қамтамасыз етіледі. Тегеурінді резервуар 0,3-0,5 МПа су қысымы кезіндегі судың ауамен қанығуын қамтамасыз ететін болып қабылданады, судың болу уақыты 5 минут бойы.

99. Эжектор тегеурінді резервуардағы қысым 0,3 МПа жеткен кезде қосылады. Ол үшін:

- 1) эжектордың кіреберісінде тұрған ысырма ашылады;
- 2) эжектордың кіреберісінде ашылады;
- 3) эжектордың ауа қраны баяу ашылады;
- 4) ауаның талап етілетін шығындалуы белгіленеді.

100. Эжекторды ажырату осы Әдістемелік нұсқаулардың 110-тармағына сәйкес кері тәртіппен жүргізіледі.

101. Ауаны суға беруді біркелкі түрде, бөгеліссіз жүргізеді. Оңтайлы ауа мөлшерін тазартылған судағы мұнай өнімдерінің ең аз қалдық құрамын алу шартына негізделе отырып айқындайды.

102. Ауаның берілуін реттеу эжектор арқылы су шығынын өзгерту және эжектордың араластыру камерасына сору желісіндегі ысырманың көмегімен ауа шығынын өзгерту арқылы жүзеге асырылады. Сорғы арқылы ауаның шығыны сорғының шығып кетуіне жол бермеу үшін су шығының 5 %-на тең болып қабылданады. Ауа шығыны ротаметрдің немесе U(Y)-тәрізді диафрагманың көмегімен эжектордың ауа келте құбырында орнатылатын шыны манометрмен өлшенеді.

103. Тазартылатын суда ауаны еріту үшін тегеурінді резервуарда тұрақты су деңгейі ұсталып тұрады, ерітілмеген артық ауаның жиналуына жол берілмей, артық ауа тегеурінді бактың ауа шығарғышы арқылы шығарылады. Ауаны еріткен кезде судың төмен температурасын ұстап тұру суды тазарту тиімділігін арттырады.

104. 2-ден артық қалқымалатқыш қатар жұмыс істеген кезде оған судың келіп түсуін қалқымалатқыш жұмысының бірдей жүктемесіне реттейді. Реттеу қалқымалатқыштың толтырылуы бойынша алдын ала жүргізіледі.

105. Флотациялық қондырғы жұмыс істеген уақытта барлық ысырмалар мен вентильдер (эжекторлардың алдындағы реттеуіш вентильдерден басқа) ашылады. Эжекторлардың алдындағы реттеуіш вентильдердің ашылу деңгейі қондырғы жұмысының режимін таңдау уақытын да айқындайды.

106. Флотациялау режимі дұрыс таңдалған кезде мұнай өнімдерінің судағы құрамы бастапқы құрамы 50-60 мг/л болған кезде флотациялық қондырғыдан кейін 6-8 мг/л құрайды, бұл 88-87 % тазарту тиімділігіне сәйкес келеді.

107. Флотациялық қондырғы жұмысының ықтимал бұзушылықтары және оларды жою жөніндегі шаралар осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаның 7-кестесіне сәйкес берілген.

108. Қабылдаушы резервуарларды, мұнай қаққыштарды, қалқымалатқыштарды және тазарту құрылыстарының басқа да объектілерін пайдаланған кезде түзілетін шөгінділерді жинау және сақтау темірбетоннан жасалған қоқыр жинағыштарда жүзеге

асырылады. Қоқыр жинағышта тұнған су өздігінен ағатын жер асты сұлбасы бойынша жер астындағы темірбетонды резервуарға жинақталып, одан жиналу шамасына қарай кезең-кезеңмен сорғы арқылы тазарту құрылыстарының негізгі бөлігіне беріледі.

109. Механикалық және көмір сүзгілер ауа шығарғышпен, кіреберісіндегі және шығаберісіндегі сынама таңдаушы нүктелермен, сынама таңдаушы астаумен, кіреберісіндегі және шығаберісіндегі манометрлермен, өңделетін судың шығын өлшеушімен жабдықталады.

110. Сүзгілерді жүктеуге арналған сүзгілеу материалдары ретінде жуып тазартылған және сұрыпталған қиыршықтас, кварцты құм, антрацит, ағаш көмірі, шалакокс, көбікполиуретан, ұнтақталған керамзит, күйген шахталық жыныстар қабылданады.

111. Сүзгілерді жүктеу жөніндегі дайындық жұмыстары мыналарды қамтиды:

- 1) сүзгілеу материалдарын іріктеп таңдау және дайындау;
- 2) оларды сұрыптау орнынан жүктелетін объектілерге дейін тасымалдауға арналған уақытша немесе тұрақты құрылғыларды орнату.

Сүзгілеу материалын таңдаған кезде оның сипаттамалары – тығыздығы, химиялық тұрақтылығы, механикалық беріктігі және гранулометриялық құрамы басшылыққа алынады.

112. Құмның тығыздығы мынадай кезектілікпен айқындалады:

1) құмның орташа сынамасы 50 – 100 грамм (бұдан әрі – г) сумен толтырылған өлшеуіш цилиндрге салынады;

2) цилиндрдегі құмды салғанға дейінгі және кейінгі су көлемдерінің айырмасы құмның қатты денедегі көлеміне сәйкес келеді;

3) γ_n тығыздығын грамм/текше сантиметрге (г/см^3) төмендегі формула бойынша жүргізіледі:

$$\gamma_n = \frac{m}{V_T} \quad (1)$$

мұндағы m – құм сынамасының салмағы, г;

V_T - құмның қатты денедегі көлемі, текше сантиметр (бұдан әрі - см^3).

113. Жүктелудің механикалық беріктігі 4 %-дан аспайтын ұсақталғыштығымен және 0,5 %-дан аспайтын желінушілігімен сипатталады.

114. Сүзгілеу материалының гранулометриялық құрамын талдау калибрлер қалбырлары кешені арқылы жүргізіледі:

- 1) 0,25;
- 2) 0,5;
- 3) 0,6;
- 4) 0,75;

- 5) 1,0;
- 6) 1,25;
- 7) 1,5;
- 8) 2,0 мм.

115. Сүзгілеу материалдары сүзгілерге гидромеханикалық құрылғылармен тасымалданады.

116. Қойыртпақты тасымалдауға арналған коммуникация ретінде резеңке құбыршектер, резеңке матадан жасалған түтік құбырлар және болат құбырлар пайдаланылады. Болат құбырларды жалғау ернемектерде орындалады.

117. Жоғарғы қабаты антрацитті ұнтақтан жасалған екі қабатты сүзгілерді жүктеген кезде жұмыстар екі кезеңмен орындалады:

1) сүзгі жүктелуінің жобалық биіктігіне ғана құммен жүктеліп, сумен толтырылады, екі сағат бойы қопсыту арқылы құм түйірлерін гидравликалық жүктеу жүргізіледі. Сүзгі құрғатылып, ашылады және құмның ұсақ жоғарғы қабаты жойылады;

2) құмның жоғарғы қабатының гранулометриялық құрамы нормаға жеткеннен кейін сүзгі антрацитті ұнтақпен жүктеуге кіріседі. Сүзгі құмның үстіңгі бетінен жарты метрге жоғары сумен толтырылады, антрацитпен көміп тасталады, ол антрацит қуыстарынан ауаның бөлініп шығуы үшін судың ішінде алты сағат бойы ұсталады. Сүзгі жабылады және антрацит жұмыс фракцияларының шығып кетуіне жол берілмей, кейіннен қарқындылығын ұлғайта отырып, алғашқы 4 минутында 7 литр/шаршы сантиметрге (бұдан әрі – л/см²) қарқындылығымен қопсыту арқылы жуылып шайылады. Жуып шаю толық тазартылғанға дейін жүргізіледі. Механикалық және көмір сүзгілерінің сұлбалары осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшаның 6 және 7-суреттеріне сәйкес беріледі.

118. Белсендірілген көмірмен жүктелген көмір сүзгілері 15 метр/сағатқа (бұдан әрі – м/сағ) дейінгі жылдамдықпен ыстық сумен қопсытылады. Механикалық және көмір сүзгілердегі сүзгілеу жылдамдығы 8 м/сағ деп қабылданады.

119. Сүзгілер жүктемелерінің сіңіру қабілетін қалпына келтіру үшін сүзгіден өткізу қабатын булау жүргізіледі. Бұл ретте:

- 1) мұнай ластарының 90-96 %-ы жойылады;
- 2) сіңіргіш – 70-75 %-ға жойылады;
- 3) сүзгі циклінің ұзақтығы ұлғаяды.

120. Қысымы 0,1 МПа жуық буды өткізу пайда болатын конденсатты қалқымалатқыш алдындағы бакқа лақтыру арқылы сүзгіден өткізу бағытында жүзеге асырылады.

121. Булау конденсаттағы мұнай өнімдерінің шоғырлануы 2 мг/л дейін төмендегенше жүргізіледі, булау ұзақтығы 3 сағат деп белгіленеді.

122. Технологиялық бақылау көлемі қабылдаушы резервуарларға:

- 1) тұрақты жүктемені ұстап тұруды;
- 2) қабылдаушы резервуарларды уақытында ауыстырып қосуды;
- 3) қабылдаушы резервуарларды уақытында босатуды;
- 4) мұнай өнімдері мен қоқырды жою режимін ұстап тұруды;
- 5) тазартуға келіп түсетін ағындылардың есебін жүргізуді қамтамасыз ететіндей қабылданады.

123. Технологиялық бақылау көлемі мұнай қаққыштарға:

- 1) берілген өнімділікті ұстап тұруды;
- 2) мұнай өнімдері мен қоқырды уақытында жоюды қамтамасыз ететіндей қабылданады.

124. Технологиялық бақылау көлемі қалқымалатқыштарға:

- 1) берілген өнімділікті ұстап тұруды;
- 2) эжектор арқылы берілген ауа шығынын ұстап тұруды;
- 3) тегеурінді бакта берілген қысым мен су деңгейін ұстап тұруды;
- 4) мұнай өнімдері мен қоқырды уақытында жоюды қамтамасыз ететіндей қабылданады.

125. Технологиялық бақылау көлемі механикалық және сіңіргіш сүзгілерге:

- 1) сүзгіден өткізудің белгіленген жылдамдығын ұстап тұруды;
- 2) сүзгілерді қопсытып жуып шаюға уақытында ажыратуды;
- 3) сүзгілеу циклі ішінде тазартылған суды шығынын өлшеуді;
- 4) сүзгіден өткізуші қабатты көзбен шолып тексеріп қарау үшін сүзгілерді кезеңдік (3 айда 1 рет) ашуды;

5) төменгі дренаждық жүйені тексеріп қарау үшін сүзгіден өткізу материалын кезеңдік (2 жылда 1 рет) ашуды және шығаруды қамтамасыз ететіндей қабылданады.

126. Құрамында мұнай өнімдері бар ағын суларды тазарту жөніндегі қондырғының жұмысына химиялық бақылауға сынамаларды іріктеп алу және олардың ішіндегі келесі нүктелерде:

- 1) әрбір қабылдаушы резервуардың кіреберісінде;
- 2) мұнай қаққыштың әрбір секциясының кіреберісінде (әрбір резервуардың шығаберісінде);
- 3) әрбір қалқымалатқыштың кіреберісінде (мұнай қаққыштан кейін суды жинау резервуарының шығаберісінде);
- 4) әрбір сүзгінің кіреберісінде (қалқымалатқыштан кейін суды жинау резервуарының шығаберісінде);
- 5) әрбір сүзгінің шығаберісінде мұнай өнімдерінің құрамын айқындау кіреді.

127. Тазартылған суды ЖЭС технологиялық мұқтаждықтарына пайдаланған кезде су кермектігін, қышқылдығын, сілтілігін, қышқылдануын, ондағы құрғақ қалдықтың, өлшенген заттар мен тұздың құрамын айқындау кезеңдік (1 айда 2 рет) жүргізіледі.

2-параграф. ЖЭС өнеркәсіптік алаңдарынан өнеркәсіптік-жаңбыр суларын тазарту қондырғыларын іске қосу мен ретке келтіруді жүзеге асыру

128. ЖЭС өнеркәсіптік алаңдарынан өнеркәсіптік-жаңбыр суларын тазарту қондырғыларын іске қосу мен ретке келтіру кезеңділікпен орындалатын кезеңдерге бөлінеді:

- 1) қондырғы жобасын талдау;
- 2) жабдықтың монтаждалуын бақылау және іске қосу алдындағы жұмыстарды орындау;
- 3) қондырғыны іске қосу;
- 4) қондырғыны технологиялық ретке келтіру.

129. Қондырғылардың жобалау-сметалық құжаттамасын талдаған кезде осы Әдістемелік нұсқаулардың 6, 7 және 8-тармақтарын және Электр станциялары мен желілерін техникалық пайдалану қағидалары басшылыққа алынады.

130. Қондырғылардың жобалау-техникалық құжаттамасын талдау кезінде осы Әдістемелік нұсқаулардың 6, 7 және 8-тармақтары мен Техникалық пайдалану қағидалары басшылыққа алынады.

131. ЖЭС өнеркәсіптік алаңдарынан өнеркәсіптік-жаңбыр суларын тазарту қондырғыларындағы іске қосу және ретке келтіру жұмыстары осы Әдістемелік нұсқаулардың 6 және 7-тарауларына сәйкес орындалады.

3-параграф. ЖЭС ағын сулары мен АДҚ және БТҚ регенерациялық суларын кешенді бейтараптандырып тазарту қондырғыларын іске қосу мен ретке келтіруді жүзеге асыру

132. ЖЭС өнеркәсіптік ағын суларды бейтараптандыру жөніндегі кешенді қондырғыға мыналар қамтылады:

- 1) ЖЭС өнеркәсіптік ағын суларды бейтараптандыруға арналған жабдықтар;
- 2) РАЖ жуып шаю суларының қалдығын бейтараптандыру мен сусыздандыруға арналған жабдықтар;
- 3) жылу-механикалық жабдықтарды қышқылмен жуғаннан және консервациялағаннан кейінгі суларды бейтараптандыруға арналған жабдықтар;
- 4) АДҚ және БТҚ регенерациялық суларын бейтараптандыру жабдықтары.

133. ЖЭС ағын сулары мен АДҚ және БТҚ регенерациялық суларын бейтараптандыру жөніндегі кешенді қондырғыны іске қосуға дайындаған кезде ЖЭС ағын суларды бейтараптандыру қондырғыларын ретке келтірудің үлгілік бағдарламалары басшылыққа алынады.

134. Қондырғылар жабдықтарын тораптық сынамалау техникалық суда жүргізіледі. Тораптық сынамалау процесінде жабдықтар мен құбыржолдарды гидравликалық сынақтан өткізу, реагенттер ерітінділерін дайындау, жұмысқа өлшеу құралдарын енгізу, жабдық жұмысындағы ақаулықтар мен кемістіктерді анықтау жүргізіледі, олар

жойылғаннан кейін қондырғылардағы кешенді сынамалау мен ретке келтіру жұмыстарына кіріседі.

135. Қондырғыларды кешенді сынамалау ЖЭС ағын суларда жүргізіледі.

136. Ретке келтіру жұмыстары нәтижелерінің негізінде ЖЭС ағын суларды бейтараптандыру және зарарсыздандыру және қондырғылар жабдықтарын пайдалану технологиясы бойынша режимдік карта жасалады.

137. Бейтараптандыру жөніндегі кешенді қондырғының сұлбасы осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшаның 8-суретіне сәйкес ұсынылады.

138. Кешенді қондырғы бактарының құрылымы құрамында мұнай өнімдері бар ағын суларды тазарту қондырғыларының қабылдаушы резервуарларының құрылымына ұқсас.

139. Қоқырды механикалық сусыздандыру қондырғыларын іске қосу және ретке келтіру өндіруші зауыттардың нұсқаулықтарына сәйкес жүргізіледі.

140. Ағын суларды бейтараптандыру режимін ретке келтіру көрсеткіштердің оңтайлы мәндерін таңдау бойынша айқындалады:

- 1) суларды араластыру ұзақтығы;
- 2) бейтараптандырушы реагенттің жұмыс концентрациясы;
- 3) қойыртпақты араластыру ұзақтығы;
- 4) қойыртпақты тұндыру ұзақтығы.

141. РАЖ жуып шаю үшін сілтілі сулар, АДҚ анионитті сүзгілерінің регенерациялық сулары, қазандықтардың үрлеу сулары пайдаланылады.

142. РАЖ жуып шаюға арналған су температурасы құбыржолдар мен бактардың химиялық жабындысының бұзушылықтарына жол бермеу үшін 60

С жоғары емес болып қабылданады.

143. Жуып шаю суларын араластыру қайта айналдыру сорғыларымен және сығылған ауамен жүргізіледі.

144. Араластыру үшін сығылған ауаны пайдаланған кезде сыйымдылығы 400-500 текше метр (бұдан әрі - м³) бактар үшін сығылған ауа магистраліндегі қысым кемінде 0,35 МПа деп белгіленеді. Араластыру 45 минут бойы жүргізіледі.

145. Ағындыларды араластырғаннан кейін су сынамасы алынып, жуып шаю суларының барлық көлемін бейтараптандыруға қажетті сұйық әктің мөлшері $V_{и.м}$ (м³) айқындалады, ол мынадай формула бойынша есептеледі:

$$V_{и.м} = \frac{V_{о.в} \alpha}{V_{пр}}$$

(2)

мұндағы $V_{о.в}$ – ағын сулардың жиналған көлемі, м³;

a – ағын сулар сынамасын титрлеуге жіберілген сұйық әктің жұмыс ерітіндісінің мөлшері, миллилитр (бұдан әрі – мл);

$V_{\text{пр}}$ – ағын сулардың іріктеліп алынған сынамасының көлемі, мл.

146. Бейтараптандыру реагенттің жұмыс ерітіндісінің шоғырлануы мөлшерлеудің оңтайлы ұзақтығы үшін іріктеліп таңдалады.

147. 1800-ден 2500 миллиграммға дейінгі – эквивалент/литр (бұдан әрі - мг-экв/л) сұйық әк пайдаланылады.

148. Бейтараптандыру екі кезеңмен жүргізіледі:

1) бірінші кезеңде бейтараптандырушы реагентті 9,0-ге тең қышқылдық мәніне дейін мөлшерлейді, қышқылдық мәнін теңестіру үшін қойыртпақты мұқият араластыру жүргізіледі;

2) екінші кезеңде бейтараптандыру реагентті мөлшерлеуіш сорғымен мөлшерлеу арқылы қышқылдық мәнін 10,0-ге дейін жеткізеді.

149. Бейтараптандыру процесі қышқылдық мәні 7-ге тең болған кезде тоқтатылады. Қышқылдықтың 10-ға тең мәніне дейін одан әрі бейтараптандыру шекті жол берілетін шоғырлану нормаларына сәйкес келетін құрамында ванадий қосылыстары бар тұнған суды алуға мүмкіндік береді.

150. Қойыртпақты қатты фаза бөлінгенге дейін тұндыру РАЖ-ды жуып шайғаннан кейін жуып шаю суларын бейтараптандырудың соңғы операциясы болып табылады. Тұнған суды және қоқырды толық бөлу орташа алғанда 24 сағатта жүзеге асырылады, бұл ретте тұнбаның құрылымын жақсарту үшін қойыртпақты бөлудің алдында оны 2 сағат бойы сығылған ауамен араластыру жүргізіледі.

151. Қойыртпақ тұнған су мен қатты фазаға бөлінгеннен кейін электр станциялары мұқтаждықтарына, қоқыр жинауышқа немесе қоқырды механикалық сусыздандыру құрылғыларына су айдап шығарылады.

152. Жабдықты химиялық тазартудан және консервациялағаннан кейін пайда болатын ағын сулар кешенді қондырғының орталатқыштарына жіберіледі.

153. Орталатқыштардан басқа тазарту құрылыстарының сұлбасына ағындарды қосымша тазартуға арналған бейтараптандырғыш бактар мен қоқырды механикалық сусыздандыру құрылғылары кіреді. Химиялық жуып шаюдың ағын суларын бейтараптандырғыш бактың сұлбасы осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаның 9-суретіне сәйкес беріледі.

154. Жабдықтарды химиялық тазарту үшін:

- 1) баяулатқыш тұз қышқылының;
- 2) гидразин қосылған күкірт немесе тұз қышқылының;
- 3) төмен молекулярлық қышқылдардың;
- 4) комплексондар негізіндегі ерітінділер пайдаланылады

155. Жылу-механикалық жабдықтарды химиялық тазартуды өткізген кезде пайда болатын ағын суларды бейтараптандыру және тазарту Қауіпсіздік техникасы қағидаларына сәйкес жүргізіледі. Бейтараптандыру жөніндегі кешенді қондырғыда ретке келтіру жұмыстарын өткізген кезде қондырғы жұмысына технологиялық және химиялық бақылаудың көлемдері айқындалады, олар:

- 1) берілген бейтараптандыру режимін ұстап тұруды және ағындарды зарарсыздандыруды;
- 2) бейтараптандырылған және зарарсыздандырылған ағындарды араластырудың берілген ұзақтығын ұстап тұруды;
- 3) тұнып тазартылған су мен қоқырды уақытында жоюды;
- 4) қоқырды сусыздандырудың механикалық құрылғыларының үзіліссіз жұмысын ұстап тұруды;
- 5) қажет етілетін реагенттерді уақытында дайындауды және үзіліссіз мөлшерлеуді қамтиды.

156. Кешенді қондырғының жұмысын химиялық бақылау сынамаларды іріктеуді және олардың құрамында ванадий, никель, мыс, темір, Б трилоны, гидразин, аммиак қосылыстарын және қондырғының техникалық нұсқаулықтарында көрсетілген бөліктерді айқындауды қамтиды.

157. АДҚ және БТҚ ағын суларына мыналар жатады:

- 1) құрамында өлшенген заттардың көп мөлшері бар және ұйып әктелген жағдайда жоғары қышқылдығы бар тұнбалағыштардың үрлеп тазартатын сулары;
- 2) құрамында өлшенген заттардың жоғары мөлшері бар механикалық сүзгілердің жуып шаю сулары;
- 3) реагенттер қоймасынан қышқыл және сілтілі сулар және құрамында күкірт қышқылының, күйдіргіш сілтінің және бейтарап күкірт қышқылды және хлорлы натрий тұздарының, кальцийдің, магнийдің, темір тотықтарының жоғары мөлшерімен АДҚ ионитті бөлігі бар регенерациялық сулар.

158. Тұнбалағыштардың үрлеп тазарту сулары ағын суларды бейтараптандырудың кешенді қондырғысында өңделеді. Суды өңдеу нәтижесінде пайда болған қоқыр кезеңдік әрекет ететін тұндырғыларда тұндырылғаннан кейін қоқыр үйіндісіне жіберіледі.

159. Үрлеп тазарту суларын сүзгі басқышында өндеген кезде алынған сусыздандырылған қоқыр көму орындарынан шығарылады, сүзгі басқышта сығылған су мен тұндырғылар мен қоқыр үйінділеріндегі тұнған су механикалық сүзгілерді жуып шаю үшін қайта пайдаланылады.

160. Тұнбалағыштардың үрлеп тазарту сулары күл мен қожды тасымалдау үшін гидрокүл жою жүйесіне, қышқыл ағындар мен РАЖ жуып шаю суларын бейтараптандыруға жіберіледі.

161. Механикалық сүзгілердің жуып шаю сулары тұнбалағыштар болған кезде тұнбалағыштарға берілетін бастапқы суға қосымша су ретінде пайдаланылады.

162. Тұнбалағыштар болмаған кезде механикалық сүзгілерді жуып шаюдан қалған су тұнған суды бастапқы су желісіне қайтару және тұнған қоқырды қоқыр үйіндісіне жою арқылы арнайы тұндырғыда тұндыру арқылы өңделеді немесе гидрокүл және кож жою жүйесінде пайдаланылады, ионитті сүзгілердің регенерациялық суларын жинау және пайдалану жүйесіне жіберіледі.

163. АДҚ және БТҚ регенерациялық сулары жергілікті жағдайларға байланысты:

1) гидрокөлік мұқтаждықтарына пайдалана отырып, гидрокүл жою жүйесіне;

2) есепті жармадағы су қоймасындағы судың сапасына қойылатын санитариялық-гигиеналық және су шаруашылық талаптарды сақтаумен су қоймаларына;

3) қолайлы климаттық жағдайлар болған кезде буландырғыш тоғандарға;

4) техникалық-экономикалық негіздеме болғанда булау қондырғыларына жіберіледі

164. Қышқыл және сілтілі регенерациялық суларды су қоймасына түсірудің алдында оларды АДҚ және БТҚ ағын суларын бейтараптандыру жөніндегі қондырғыға жібереді.

165. Қондырғының құрамына мынадай жабдықтар кіреді:

1) орталатқыш бактар – 2 дана;

2) бейтараптандырғыш бактар – 2 дана;

3) циркуляциялық сорғылар.

166. АДҚ және БТҚ регенерациялық суларын бейтараптандыру жөніндегі қондырғының сұлбасы осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшаның 10-суретіне сәйкес келтіріледі.

167. Қондырғыдағы іске қосу-ретке келтіру жұмыстарының алдында мыналарға көңіл бөлінеді:

1) бактардың жиынтық сыйымдылығы сүзгілеу блогынан регенерациялық суларды немесе параллель сұлба болғанда тәуліктік шығынды және жете бейтараптандыру үшін реагенттерді қабылдауды қамтамасыз етеді;

2) бактардың коррозияға қарсы жабындысы бар және олар сығылған ауа мен реагенттерді жеткізгішпен жабдықталған;

3) бейтараптандырғыш бактағы суды араластыруға арналған циркуляциялық сорғының сағаттық өнімділігі бейтараптандырғыш бак сыйымдылығының бірден үш бөлігінен астамды құрайды;

4) циркуляциялық сорғылар, бейтараптандырғыш бактар және орталатқыш бактар өлшеу құралдарымен және сынама іріктегіштер нүктелермен жабдықталған.

168. АДҚ және БТҚ ағын суларын түсірген кезде сулардың күрт ауысатын шығыны және ауысым жұмысының шегінде байқалатын қышқылдық мәндерінің айтарлықтай ауытқулары ескеріледі. АДҚ және БТҚ ағын сулары орталатқыш бактарға:

- 1) қышқыл суларды қышқыл суға арналған бактарға;
- 2) сілтілі суларды сілтілі суларға арналған бактарға жинайды.

169. Регенерациялық суларды бейтараптандыру бейтараптандырғыш бактарда жүзеге асырылады. Бейтараптандыру кезінде шығатын қоқыр қоқыр үйіндісіне жіберіледі, бейтараптандырудан кейін тазартылған су қайта пайдалануға немесе суға түсіруге жіберіледі.

170. АДҚ және БТҚ регенерациялық суларын бейтараптандырған кезде қышқыл және сілтілі суларды өзара бейтараптандыру пайдаланылады. .

171. АДҚ ағын суларын тәуліктік түсірудің қышқылдығы мен сілтілігі () грамм – эквивалент/текше метр (бұдан әрі - г-экв/м³) келесі формула бойынша айқындалады:

$$\Delta = U(q_k - 1)\Sigma K - (q_{ш} - 1)\Sigma A \quad (3)$$

мұндағы q_k және $q_{ш}$ – қышқыл мен сілтінің регенерацияға жұмсалуды, грамм-эквивалент/грамм – эквивалент (бұдан әрі - г-экв/г-экв);

ΣK
және

ΣA

– судан жойылатын катиондар мен аниондар қосындылары, г-экв/м³;

U – сутекті-катионитті сүзгілерде өңделген су мөлшерінің анионитті сүзгілерде өңделген су мөлшерінен неше есе жоғары екендігін көрсетуші коэффициент.

172.

Δ оң мәндерінде ағын су қышқыл, теріс мәндерінде – сілтілі болады.

173. Регенерациялық суларды бейтараптандырған кезде бейтараптандырушы агент ретінде сілтілі ерітінділер пайдаланылады.

174. Бейтараптандырғыш бактағы ерітіндіні араластыру процесіне– оның жылдамдығына бейтараптандыру процесінің өту жылдамдығы тәуелді болады және бактардың сыйымдылығына көңіл бөлінеді.

175. Бейтараптандырғыш бактағы ерітіндіні араластыру процесі: .

- 1) пневматикалық (сығылған ауамен);
- 2) сорғылардың көмегімен механикалық әдістермен жүргізіледі.

176. Бак биіктігінің оның диаметріне арақатынасы бірден артық болып қабылданады.

177. Араластыруға жұмсалған ауа шығыны бейтараптандырғыш бактың көлденең қимасының 1 шаршы метріне (бұдан әрі – м²) 0,8 м³ тең болып қабылданады.

178. Егер АДҚ және БТҚ ағын сулары сілтілі сипатта болса, онда бейтараптандыру үшін қышқылды тура бейтараптандырғыш бакқа қосу арқылы қышқыл реагенттер қосылады.

Жылу электр станцияларының
өндірістік ағын суларды тазарту
қондырғыларын іске қосу және
ретке келтіру әдістемелік
нұсқауларға
1-қосымша

1-кесте

Резервуар паркінің аумағындағы жұмыс беттері мен жұмыстарды орындау орындарын жарықтандыру нормалары

Р/с№	Жарықтандырылатын жұмыс беті, жұмыстарды орындау орны	Ең аз жалпы жарықтандыру, люкстер
1	2	3
1	Резервуар паркі	5
2	Резервуар паркіндегі деңгейді өлшеу және ысырмаларды басқару орындары	10
3	Сатылар, қызмет көрсету алаңдары	10
4	Өтпелер: 1) қосалқы 2) негізгі	0,5 1-3

2-кесте

Резервуар түбінің рұқсат етілетін ауытқулары

Р/с №	Резервуар сыйымдылығы, м ³	Рұқсат етілетін ауытқулар, мм			
		толтырылмаған резервуарда		толтырылған резервуарда	
		6 м қашықтығындағы көрші нүктелер белгілерінің айырмасы	Кез келген басқа нүктелер белгілерінің айырмасы	6 м қашықтығындағы көрші нүктелер белгілерінің айырмасы	Кез келген басқа нүктелер белгілерінің айырмасы
1	2	3	4	5	6
1	700-ден кем	10	25	20	40
2	700-1000	15	40	30	60
3	2000-5000	20	50	40	80
4	10000-20000	10	50	30	80

3-кесте

Құбыржолдарға арналған сынақ қысымының мәндері

Р/с№	Құбыржол	Сынақ қысымы, МПа (кгс/см ²)
1	2	3
1	Жұмыс қысымы бар болатты, Мпа: 1) 2-ге дейін; 2) 2-ден артық.	Жұмыс плюс 0,5, бірақ 1-ден кем емес 1,25 коэффициентімен жұмыс
2	Шойынды, МПа: 1) 1-ге дейінгі жұмыс қысымымен нақыштауға арналған түйіспе қосылыстармен; 2) резеңке тығыздағыштарындағы бірдей берік түйіспе қосылыстарымен.	Жұмыс плюс 0,5 Жұмыс плюс 0,8, бірақ зауыттық сынақ қысымы нормасының 0,7-ден артық емес
3	Темірбетонды алдын ала шиеленестірілген	I және II сыныптағы құбырлар үшін жұмыс плюс 0,3, III сыныптағы құбырлар үшін жұмыс 0,2
4	Асбестоцементті	Жұмыс плюс 0,3, бірақ су өткізбеушілігіне зауыттық сынақ қысымының 0,5-тен кем емес
5	Полиэтиленді	Жұмыс 1,5 коэффициентімен

4-кесте

Бұрылатын мұнай жинаушы құбырдың сипаттамалары

Р/с №	Құбырдың түрі	
1	2	3
1 Қол жетекті құбыр		
	Шартты өту диаметрі	300 мм
	Бұрылу бұрышы	60 
	Бұрылу уақыты	5 минут
	Сермердегі күш	60 Ньютон
	Салмағы	429,6 кг
Электр жетекті құбыр		
	Шартты өту диаметрі	300 мм
	Бұрылу бұрышы	60 
	Бұрылу уақыты	11 секунд
	Электр жетек	
	Үлгісі	ЭПВ-10-П
	Қуаты	0,42 килоВатт
4-кестенің жалғасы		

1	2	3
	Айналу жиілігі	1450 айналым /минута (бұдан әрі - айн/мин)
	Шығаберіс білдектегі ең жоғары айналу сәті	90 Ньютон
	Жалпы салмағы	526,4 килограмм

5-кесте

Тікбұрышты мұнай қаққыштарға арналған қырғыш тетіктің сипаттамалары

Р/с №	Сипаттаманың атауы	Сипаттаманың мәні
1	2	3
2	Шөгіндіні жою ауданы	156 м ²
3	Қырғыштар қозғалысының жылдамдығы	7,3 миллиметр/секунда
4	Жетекші білдектің айналу жиілігі	0,334 айн/мин

6-кесте

Мұнай қаққыш жұмысының ықтимал бұзушылықтары, қалпына келтіру жөніндегі қажетті шаралар

Р/с №	Бұзушылық	Себеп	Жою жөніндегі шаралар
1	2	3	4
1	Мұнай қаққыштан кейін мұнай өнімдерінің құрамы нормадан асады	Жұмыс секцияларында мұнай өнімдері мен қоқырдың біршама мөлшерінің жиналып қалуы	Жиналып қалған мұнай өнімдерін жинау және қоқырды жою.
		Ағындардың секциялар бойынша шығындалуының біркелкі болмауының есебінен секциялардағы ағынның жылдамдығын ұлғайту	Секциялар бойынша ағындардың біркелкі бөлінуін тексеру.
		Суағар көлденеңдігінің бұзылуына байланысты мұнай қаққыштың ені бойынша ағынның біркелкі болмауы	Тексеру және бұзылған жағдайда суағардың көлденеңдігін қамтамасыз ету
2	Мұнай өнімдері мұнай жинау құбырларының жүйесі бойынша нашар өтеді (немесе мүлдем өтпейді)	Мұнай өткізу құбырларының бітеліп қалуы Мұнай жинаушы резервуарлардың толып кетуі	Тазалау. Резервуарларды босату
	Балшықты сұйықтық сорғы станциясының		Мұнай қаққыштың түбіндегі клапандарды

3	қабылдау камерасына нашар келіп түседі немесе мүлдем түспейді	Балшық құбырының бітеліп қалуы	жабу, бітеліп қалу орнын айқындау және кейіннен таза сумен жуып шаю арқылы тазарту
4	Жұмыс істеп тұрған гидроэлеваторға айдап шығарылатын қоспа келіп түспейді	Айдап шығаратын құбыржолдың бітеліп қалуы	Тексеруді және тазартуды жүргізу
5	Қырғыш тасымалдағыш жұмыс істеген кезде электрқозғалтқышы ажыратылады (ең жоғары ток бойынша қорғанысы іске қосылады)	Секция түбінде құмның көп мөлшерінің жиналып қалуы	Қ ы р ғ ы ш тасымалдағышты тоқтату, құм қабатының биіктігін айқындау және қажет болғанда құмды қопсытып, гидрошайындымен жою.
		Қ ы р ғ ы ш тасымалдағыштың беріліс жүйесінің ақаулығы	Секцияны ажыратып, ақаулықты жою.
		Қырғыштың қисаюы немесе сынуы	Сұйықтықты секциядан сорып шығару. Себебін анықтап, ақаулықты жою
6	Қоқыр сорғысының қабылдаушы камерасына үзіліссіз ағын су келіп түседі	Түбіндегі клапан тығыз жабылмаған	Түбіндегі клапанды жабу. Сынған немесе бітеліп қалған жағдайда, секцияны ажырату, сұйықтықты сорып шығару, ақаулықты анықтап жою.
7	Сөніп тұрған мұнай жинаушы құбырларда мұнай жинаушы резервуарға ағын су келіп түседі	Гидроэлеватордан кейін құбыржолдағы бекіткіш арматура тығыз жабылмаған	Арматураны қаптау. Қажет болған жағдайда, сұйықтықты сорып шығару, ақаулықты жою
		Мұнай жинаушы құбырлардың тығыздама қосылыстарының немесе тығыздама толтырмасының ақаулығы	Секцияны ажырату. Мұнай жинаушы құбырлардан төменгі секциядағы ағындар деңгейін төмендету, тығыздама қосылыстарын жөндеу немесе тығыздамаларды толтыру

7-кесте

Флотациялық қондырғының жұмыс режимінің ықтимал бұзушылықтары және оларды жою жөніндегі шаралар

Р/с №	Бұзушылық	Себеп	Жою жөніндегі шаралар
1	2	3	4

1	Сорғы жұмысының тоқтап қалуы (манометрдегі қысымның түсуі)	Сорғының сорушы түтігіне ауаның шамадан тыс берілуі	Ауаны беруді тоқтату, эжектордың ауа кранын жабу. Егер қысым жоғарыламаса, сорғыны тоқтату, ішінен ауаны шығару және қайта іске қосу
2	Флотациялық камерада суда ауа көпіршіктерінің болмауы немесе аз болуы	Эжектордың нашар жұмысына байланысты ауа берудегі іркілістер	Эжекторды ажырату, ауаны берудегі іркілістер себебін табу және жою
3	Тазартылған судағы мұнай өнімдерінің құрамы 20 мг/л асады	Ағын сулар шығынының күрт өсуі, қалқымалатқышқа келіп түсетін судағы мұнай өнімдері шоғырлануының артуы	Су шығынын азайту, флотациялау алдындағы тазарту торабының жұмысын тексеру

Жылу электр станцияларының өндірістік ағын суларды тазарту қондырғыларын іске қосу және ретке келтіру әдістемелік нұсқауларға
2-қосымша
Нысан

Цилиндрлік тік резервуардың төлқұжаты

- Сыйымдылығы _____
- Маркасы _____ № _____
- Төлқұжат жасалған күн _____
- Орнатылған орны (кәсіпорынның атуы) _____
- Резервуардың мәні _____
- Резервуарлар элементтерінің негізгі өлшемдері (диаметрі, биіктігі) _____
- Жұмыс сызбаларын орындаған ұйымның атауы және сызбалардың нөмірі _____
- Болатты конструкцияларды өндіруші зауыттың атауы _____
- Резервуарды тұрғызуға қатысқан құрылыс-монтаждау жұмыстарының атауы:
1) _____ 2) _____ 3) _____

- Резервуарда орнатылған жабдықтың тізбесі: _____
- Жобадан ауытқу _____
- Монтаждау басталған күн _____
- Монтаждау аяқталған күн _____

14. Резервуарларды әрбір аралық және жалпы сынақтан өткізу басталған және аяқталған күн: _____

15. Резервуарды қабылдау және оны пайдалануға беру күні _____

16. Төлқұжатқа қосымшалар:

Резервуарларды қабылдау жөніндегі техникалық құжаттама

17. Жұмыс сызбалары _____

18. Дайындалған болатты конструкцияларға арналған зауыттық сертификаттар _____

19. Монтаждау кезінде жобадан ауытқуларды келісу туралы құжаттар.

20. Жасырын жұмыстарды қабылдау актілері _____

21. Электродтардың, электродты сымның, флюстердің және монтаждау кезінде қолданылған өзге де материалдардың сапасын куәландыратын құжаттар _____

22. Бөлетін осьтерді тексерген және конструкцияларды құрастырған кездегі геодезиялық өлшемдер сұлбалары _____

23. Пісіріп дәнекерлеу жұмыстарының журналы _____

24. Резервуарды сынақтан өткізу актісі _____

25. Монтаждау кезінде конструкцияларды пісіріп дәнекерлеуді орындаған дәнекерлеушілердің оларға берілген цифрлық және әріптік белгілер көрсетілген біліктілігі

туралы куәліктердің (дипломдардың) тізімдемелері _____

26. Пісіріп дәнекерленген монтаждау жіктерін сынау нәтижелерінің құжаттары _____

27. Сәуле түсіру орындарын көрсету сұлбаларымен пісіріп дәнекерленген монтаждау

жіктерін ішке кіретін сәулелеу арқылы сәуле түсіру жөніндегі қорытынды

28. Монтаждалған жабдықтарды қабылдау актілері

29. Тапсырыс беруші мен құрылыс-монтаждау ұйымдары өкілдерінің қолдары

3. Резервуарды пайдалану жөніндегі техникалық құжаттама (толтыруға арналған нысандар)

1-кесте. Іргетастың шөгуін кезеңдік тексеру

					Тексеру актісін
Р/с №	Тексеру күні	Тексеру тәсілі	Тексеру нәтижесі	Тексеруді жүргізген адамның лауазымы, тегі және қолы	

					сақтау орны (іс нөмірі)

2-кесте. Іргетасты жөндеуді жүргізу

Р/с №	Жөндеуден қабылдау күні	Жөндеудің сипаттамасы	Жөндеуге басшылық еткен адамның лауазымы, тегі	Жүргізілген жөндеуге актіні сақтау орны (іс нөмірі)

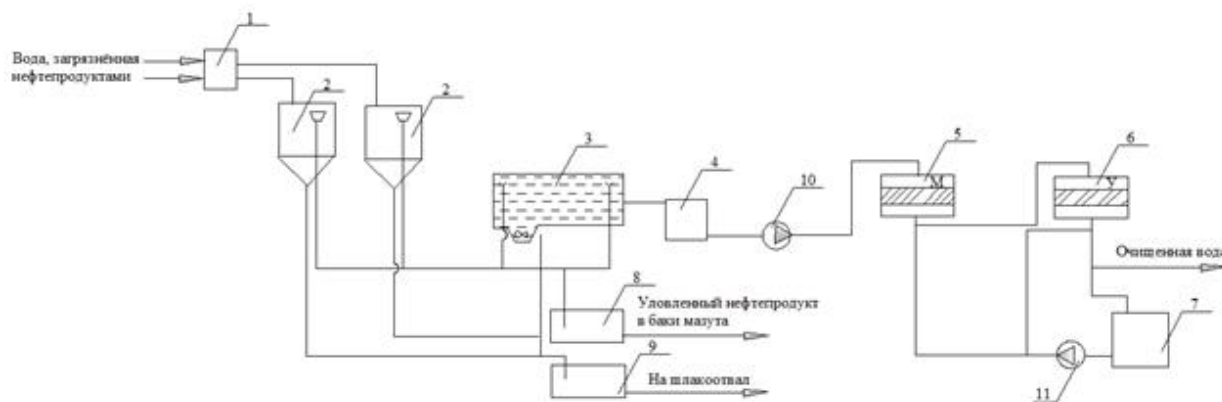
3-кесте. Резервуардың авариялары

Р/с №	Авария күні	Аварияның сипаттамасы	Аварияның себебі	Авария туралы актіні сақтау орны (іс нөмірі)

4-кесте. Резервуарды жөндеу

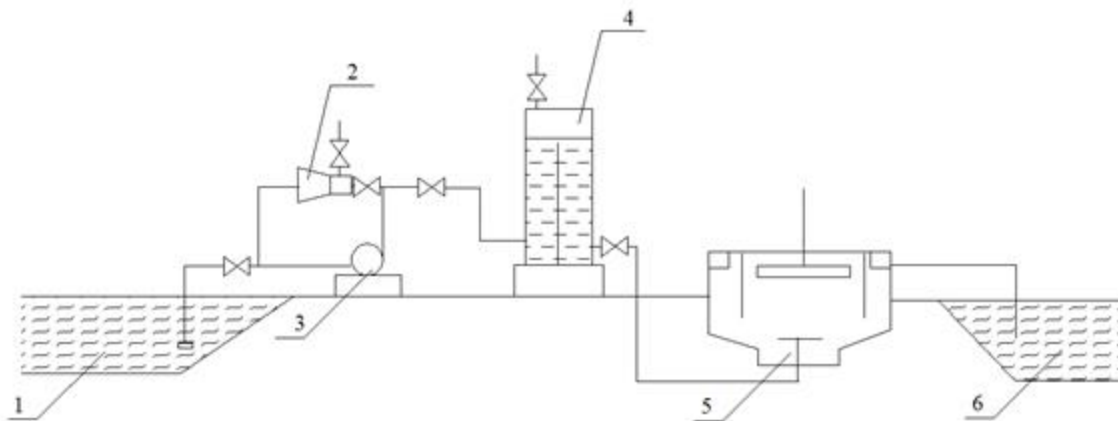
Р/с №	Жөндеуден қабылдау күні	Жөндеудің сипаты мен түрі	Жөндеуге не ұшырады	Жөндеу қалай өткізілді	Жөндеудің сапасы мен нәтижелері	Жөндеуге жауапты адамның лауазымы, тегі, аты, әкесінің аты, қолы	Жөндеуге арналған актіні сақтау орны (іс нөмірі)

Жылу электр станцияларының өндірістік ағын суларды тазарту қондырғыларын іске қосу және ретке келтіру әдістемелік нұсқауларға 3-қосымша



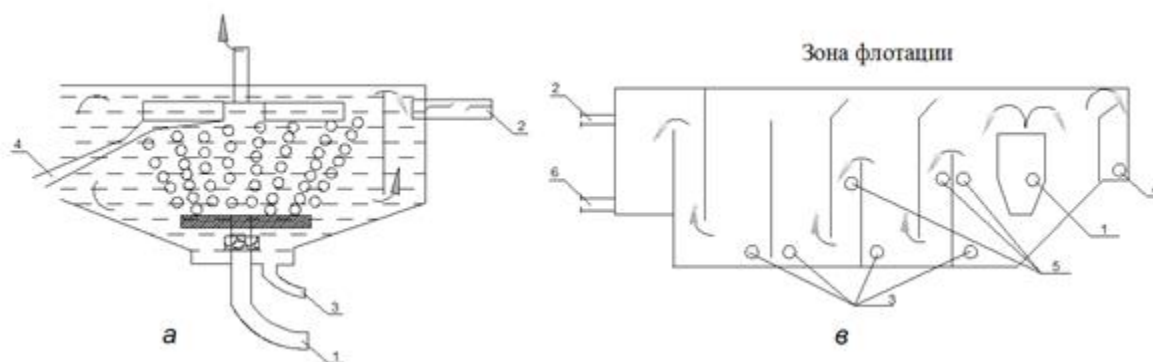
1 - тарату камерасы, 2 – қабылдаушы резервуарлар, 3 – мұнай қакқыш, 4 – аралық резервуар, 5 – механикалық сүзгі, 6 – көмір сүзгісі, 7 – тазартылған судың резервуары, 8 – ұсталған мұнай өнімінің резервуары, 9 – шөгінді резервуары, 10 – тазартылған суды сүзгілерге беру сорғысы, 11 – сүзгілерді қопсытып жуып жаю сорғысы.

1-сурет. Мұнай өнімдерімен ластанған ағын суларды тазарту қондырғысының сұлбасы.



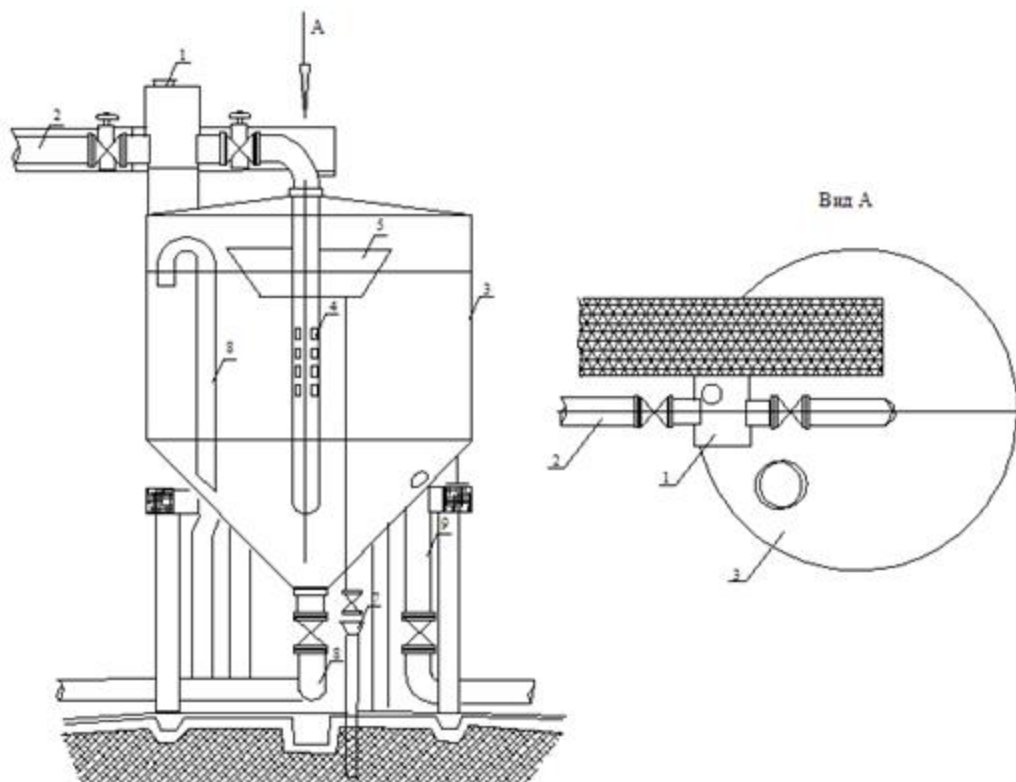
1 – тазартылатын су резервуары, 2 – эжектор, 3 – айдап қотарушы сорғы, 4 – тегеурінді түйіспелі резервуар, 5 – қалқымалатқыш, 6 – тазартылған су резервуары.

2-сурет. Флотациялық қондырғының сұлбасы.



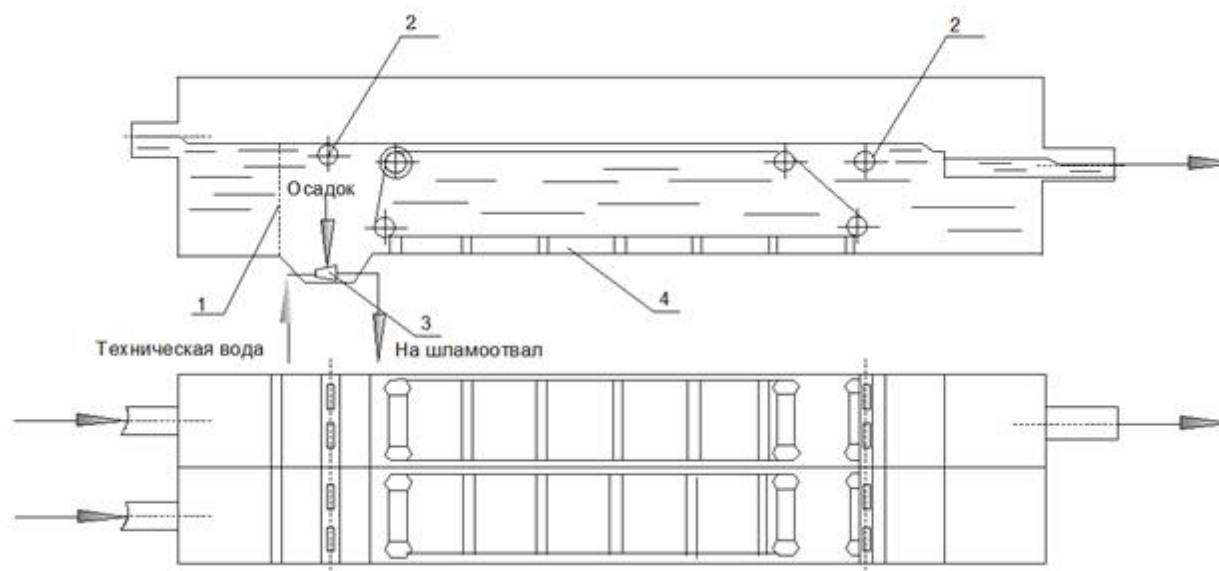
1 – тазартылатын суды жеткізу, 2 – тазартылған суды бұру, 3 – шөгіндіні жою және қалқымалатқышты босату, 4 – мұнай өнімдерін бұру, 5 – ауаға қанықтырылған суды жеткізу, 6 – суды ауамен қанықтыру үшін бұру.

3-сурет. Дөңгелек темірбетонды а және тікбұрышты металды б қалқымалатқыштардың сұлбалары.



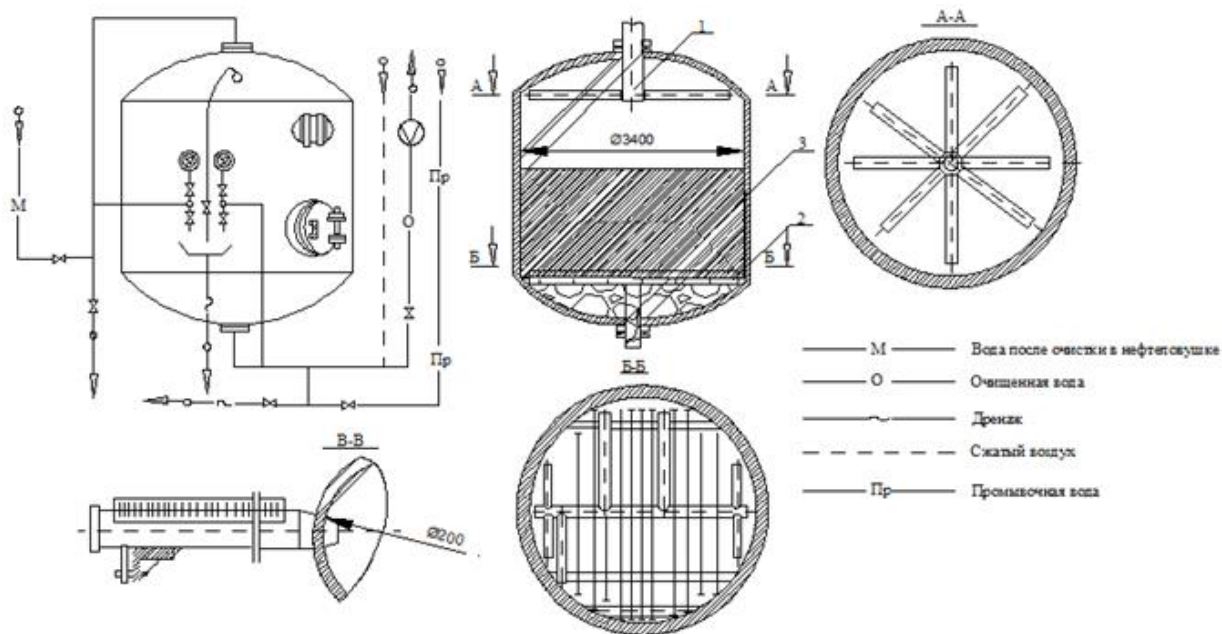
1 - тарату камерасы, 2 – мұнай өнімдерімен ластанған суды жеткізуге арналған құбыр, 3 – қабылдаушы резервуардың корпусы, 4 – орталық тесілген құбыр, 5 – қалқып жүрген мұнай өнімдерін жинауға арналған құйғыш, 6 – шөгіндіні жою құбыржолы, 7 – ұсталған мұнай өнімдерінің ағыны үзілісіндегі төгуші құйғыш, 8 – құйғыш құбыр, 9 – келесі сатыда тазарту үшін суды беру құбыржолы.

4-сурет. Қабылдаушы резервуар.



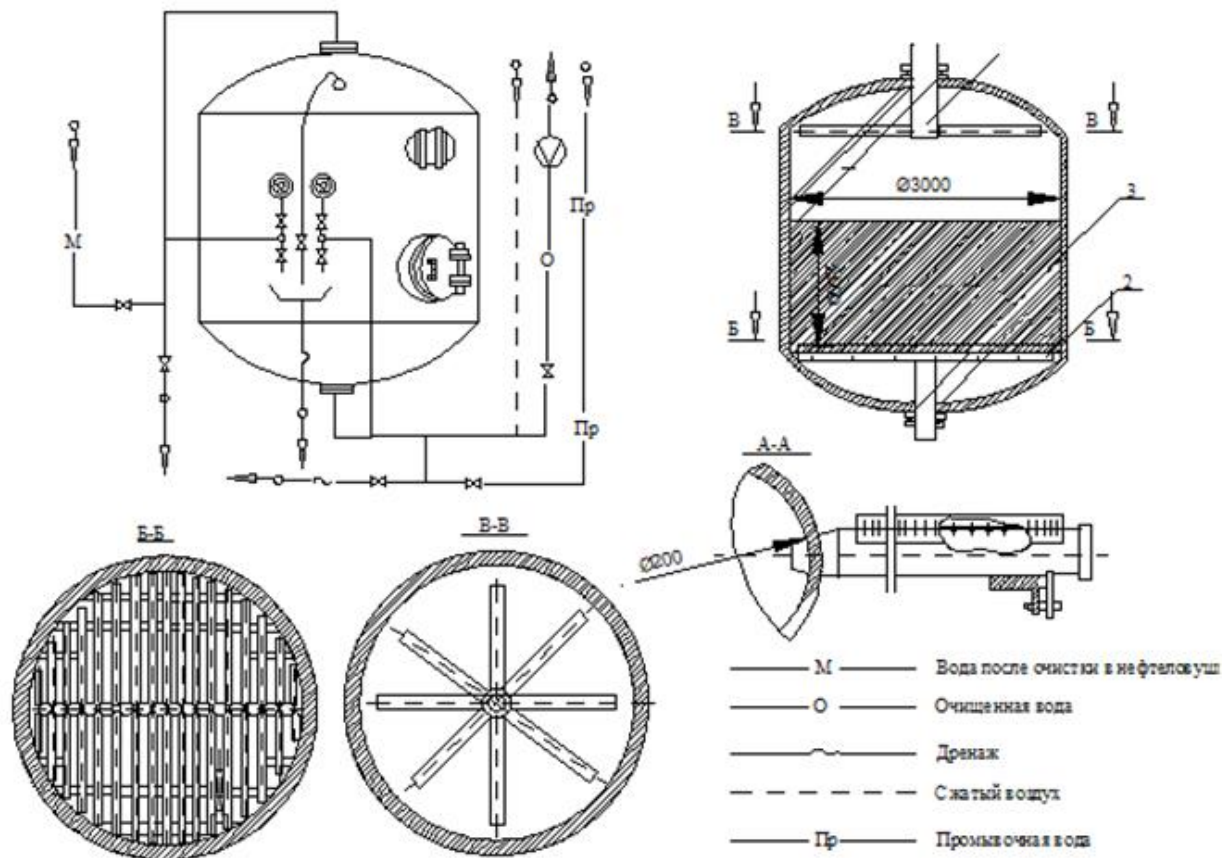
1 – саңылаулы аражабын, 2 – бұрылатын мұнай жинаушы құбырлар, 3 – гидроэлеватор, 4 – тасымалдаушы.

5-сурет. Мұнай қаққыштардың принципіалды сұлбасы.



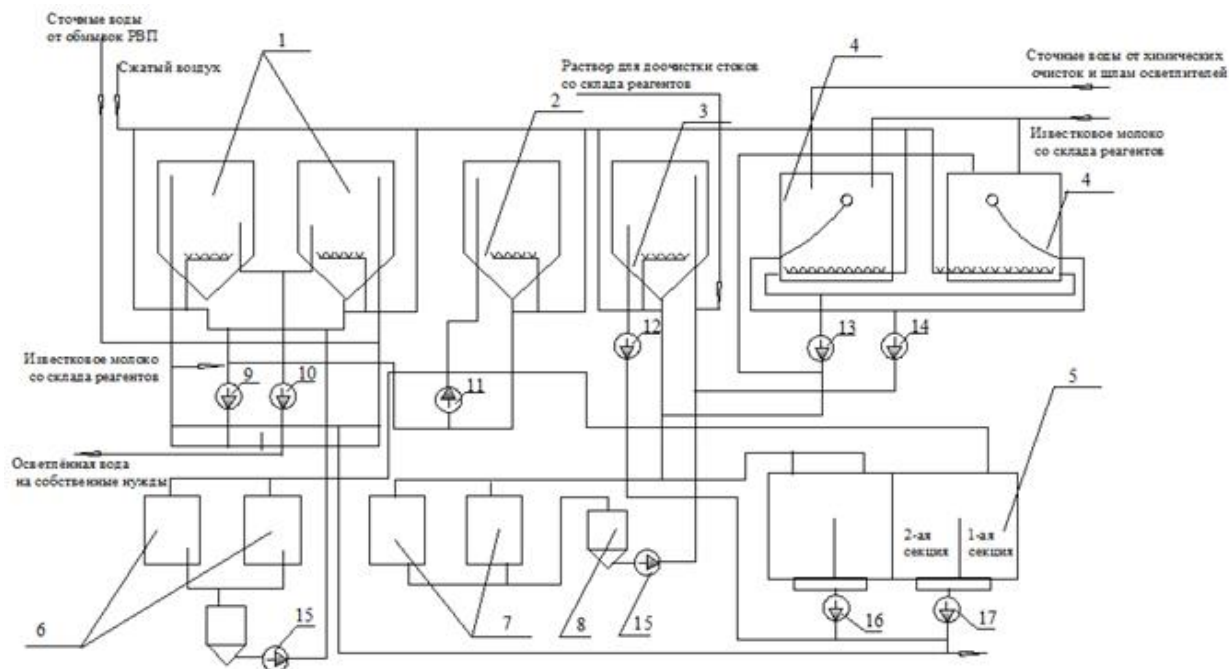
1 – жоғарғы таратушы құрылғы, 2 – төменгі таратушы құрылғы, 3 - сүзгілеу материалы, 4 – төменгі сфералық түбінің бетондық негізі.

6-сурет. Диаметрі 3400 мм механикалық сүзгі.



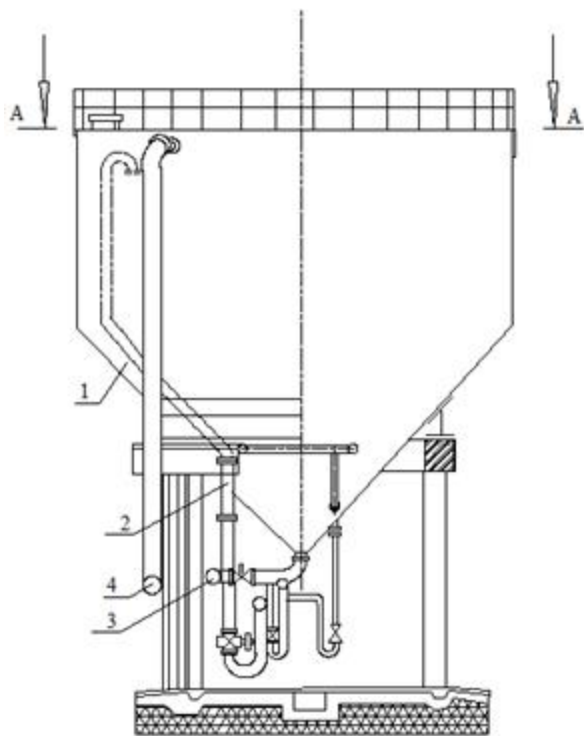
1 - жоғарғы таратушы құрылғы, 2 - төменгі таратушы құрылғы, 3 – белсендірілген көмір, 4 - төменгі сфералық түбінің бетондық негізі

7-сурет. Диаметрі 3000 мм көмір сүзгісі.



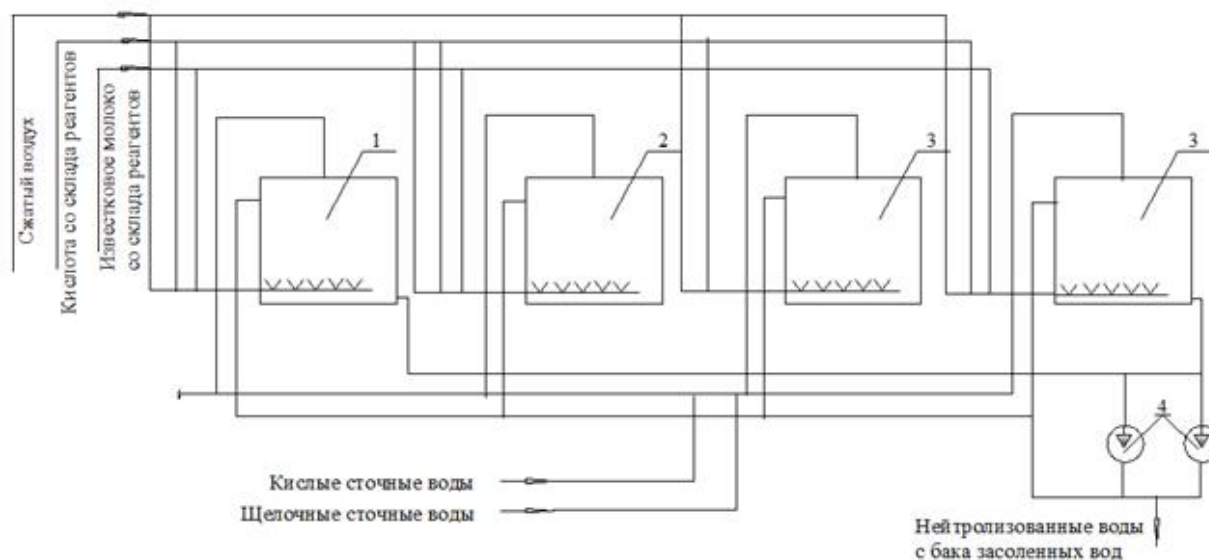
1 – РАЖ жуып шаю суларын бейтараптандырушы бактар, 2 – суландырылған қоқырды жинау багы, 3 – химиялық тазарту суларының бейтараптандырушы багы, 4 – орталатқыш бактар, 5 – қоқыр жинақтаушы, 6 – қоқырды РАЖ жуып шаюларынан сусыздандыруға арналған баспақ сүзгі, 7 – қоқырды химиялық тазартудан сусыздандыруға арналған баспақ сүзгі, 8 – сүзінді багы, 9 – 1 бактардағы қоқырды қайта айналдыру сорғысы, 10 – 1 бактардағы тұндырылған суды айдап қотару сорғысы, 11 – қоқырды айдап қотару сорғысы, 12 – бейтараптандырылған суды айдап қотару сорғысы, 13 – 4 бактардағы қоқырды қайта айналдыру сорғысы, 14 – 4 бактардағы тұндырылған суды айдап қотару сорғысы, 15 – сүзінді сорғысы, 16 – химиялық тазартқаннан кейінгі тұндырылған судың сорғысы, 17 – РАЖ жуып шаюларынан кейінгі тұндырылған судың сорғысы.

8-сурет. Кешенді бейтараптандыру қондырғысының сұлбасы.



1 – корпусы, 2 – қайта айналдыру кіреберісінің құбыржолы, 3 – қоқыр шығаберісінің құбыржолы, 4 – бейтараптандырушы бактан айдап қотару құбыржолы, 5 – ауаны жеткізу құбыржолы.

9-сурет. Химиялық жуып шаюлардың ағын суларын бейтараптандырушы бак.



1 – қышқыл суларды жинау багы, 2 – сілтілі суларды жинау багы, 3 – бейтараптандырушы бак, 4 – қайта айналдыру сорғысы.

10-сурет. АДҚ ағын суларын бейтараптандыру қондырғысының сұлбасы.

Газ-мазуттық қазандықтардың жану процесін реттеу жүйесін ретке келтіру жөніндегі әдістемелік нұсқаулар

1-тарау. Жалпы ережелер

1. Осы Газ-мазуттық қазандықтардың жану процесін реттеу жүйесін ретке келтіру жөніндегі әдістемелік нұсқаулар (бұдан әрі – Әдістемелік нұсқаулар) "Жылу энергетикасы туралы" Қазақстан Республикасының Заңы 5-бабының 2) тармақшасына және Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленген және жылу энергетикалық қондырғыларды автоматты реттеу жүйелеріне қолданылады әрі газ-мазуттық қазандықтардың жану процесінің автоматты реттеу жүйесін құру бойынша схемалық ұсынымдарды қамтиды.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы Әдістемелік нұсқауларда мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) автоматты реттеу жүйесі – берілген физикалық шамалардың тұрақтылығын ұстап тұру жүйесі;

2) объектінің динамикалық сипаттамасы – кіріс ауытқу параметрлерінің вариацияларынан шығу шамасының уақытында өзгеруінің тәуелділігін белгілейтін теңдеу;

3) объектінің статикалық сипаттамасы – орныққан әртүрлі режимдерде реттелетін шаманың реттеушілік ықпалға тәуелділігі;

4) реттеуші орган – басқарылатын объектіге тікелей ықпал ететін әсерлер тізбегіндегі элемент;

5) Вентури құбыры – газдар мен сұйықтықтар ағынының шығысын немесе жылдамдығын өлшеуге арналған, құбыржолдың жарығына қосылатын түтігі бар құбыр болып табылатын құрылғы.

Осы Әдістемелік нұсқауларда пайдаланылатын өзге ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

2-тарау. Газ-мазуттық қазандықтардың жану процесін автоматты реттеу жүйелері бойынша схемалық шешімдер

3. Осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 1, 2, 3, 4 және 5-суреттеріне сәйкес электр станцияларындағы жану процесін реттеудің автоматты жүйелерінің құрылымдық схемалары ұсынылған.

Газдың және мазуттың қазандыққа қарай шығысын (қысымын) реттеудің құрылымдық схемасы осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 1-суретіне сәйкес екі реттеуіштен – қуатты реттеуші интегратордан ортақ міндеті бар газ реттеуішінен және мазут реттеуішінен тұрады.

Реттеуіштер кірісіне арнайы ажыратып-қосқыш арқылы отын шығысы мен қысым сигналдары қосылады. Екі сигнал да қазандық жүктемесінен өзінің статикалық тәуелділігіне сәйкес алдын ала түрлендірілген. Бөлек жағу кезінде отын шығыстары реттеледі. Газдың жұмсалудың (G_T) өлшеу мына формула бойынша өлшеу құрылғысының алдында қысым бойынша түзетуді ескере отырып есептеледі:

$$G_T = \sqrt{\frac{\Delta p p}{p_p}} \quad (1)$$

мұндағы

Δp

- газдың өлшеу құрылғысындағы қысымының құбылуы;

p - ағымдағы қысым;

p_p - есептік қысым, ол бір килограмм-күш/шаршы сантиметрге (бұдан әрі – кгс/см)² тең.

4. Абсолюттік қысымды өлшейтін датчиктер пайдаланылған кезде газдың шығысы мына формула бойынша анықталады:

$$G_T = \sqrt{\Delta p p} \quad (2)$$

5. Қоспаға жұмыс істеген кезде қысымы реттеледі. Газ бен мазут жағылатын оттықтардың үйлесімділігі кез келген болуы мүмкін, ал жылу өнімділігі автоматты түрде бірдей мәнде ұсталады. Жүктеме өзгерген кезде отын түрлерінің бірін тиянақтауға газ және мазут жағылатын жағу құрылғыларының сандық құрамын қайта бөлу есебінен қол жеткізіледі.

6. Осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 2-суретіне сәйкес газ шығысы немесе мазут шығысы қазандыққа жалпы ауа шығысын реттеудің құрылымдық схемасындағы жетекші сигнал болып табылады.

Бірлесіп жағу режимінде реттеуіштің жұмыс қабілеттілігін қамтамасыз ету үшін отынның осы түрлері бойынша жиынтық сигналды пайдалану аз шағыстарды өлшеудің

төмен сенімділігі салдарынан мүмкін емес. Шығыстар және ауаның қысымы реттелетін параметрлер болып табылады.

7. Қуатты қазандықтарда 2 үрлеу желдеткіштерінің бағыттаушы аппараттарының атқарушы тетіктерні басқару:

1) осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 2-суретіне сәйкес қазандыққа жалпы ауа шығысын реттеудің құрылымдық схемасына сәйкес дәйекті схема бойынша;

2) осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 4-суретіне сәйкес ауа беру шығысын реттеу жүйесінің құрылымдық схемасына сәйкес қатар үндестіру схемасы бойынша жүргізіледі.

Үндестіру схемасы, егер осы сәтте басқасына автоматты әсер ету мүмкін болмаса, бір немесе бір мезгілде екі бағыттаушы аппараттарды басқару мүмкіндігін көздейді.

8. Осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 3-суретіне сәйкес түтін газдарындағы оттегінің құрамы бойынша жалпы ауа шығысын түзетудің құрылымдық схемасына сәйкес оттегі бойынша түзетуші реттеуіштің кірісінде статикалық тәуелділікті қалыптастыру үшін қазандық немесе энергетикалық блоктың жүктемесін неғұрлым толық сипаттайтын бірнеше қолданыстағы сигналдарың бірі қолданылады:

1) генератордың электр қуаты;

2) отын шығысы;

3) бу шығысы.

9. Түзету схемасында газ жағу кезінде – жанудың (q_3) химиялық толық еместігін және мазут жағу кезінде – жанудың (q_4) механикалық толық еместігін айқындайтын сигналдар көзделеді. Осы сигналдардың қазандықтың динамикалық жұмыс режимдерінде пайда болуы бағыттаушы аппараттарды бүркемелеу жағына қарай реттеуіш жұмысына бір мезгілде тыйым сала отырып, ауа шығысының қысқа мерзімді ұлғаюын туындатады.

Көрсетілген сигналдарды "отын – ауа" арақатынасын түзету үшін статикалық режимде пайдалану жанудың химиялық және механикалық толық еместігі мәнінен (q_3) және (q_4) аспаптары көрсеткіштерінің толық емес бір мәнді тәуелділігі салдарынан мүмкін емес.

10. Ыдыратуды реттеуіш осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 5-суретіне сәйкес қазандық оттығындағы ыдырауды реттеудің құрылымдық схемасына сәйкес қазандық оттығының жоғарғы бөлігінде түтін газдарының қысымын тұрақтандырады.

Реттеуіштің сыртқы толқуларды өңдеуін жеделдету үшін оның кірісіне ауаның қазандыққа шығысы бойынша динамикалық түрлендірілген сигнал келіп түседі.

11. Ауаны қазандыққа беру процесін Вентури құбырларынан ауа шығысы бойынша импульсті пайдалана отырып автоматтандыру оңтайлы шешім. Мұндай құрылғылар тегеуріннен қайтарымсыз шығыннан ең төменгі мәнін алуға мүмкіндік береді. Шығыс бойынша сигнал қазандықтардағы жағу құрылғыларының бір бөлігін ажырату және

қосу кезінде бұл операциялар режимдік факторлармен көзделген жерлерде реттеуіштің жұмысқа қабілеттілігін қамтамасыз етеді.

12. Вентури құбырларын орнату көзделмеген қазандықтар үшін регенеративті ауа жылытқыштың (бұдан әрі – РАЖ) артындағы бөгеттегі ауа қысымы реттелетін параметр ретінде қабылданады.

Жүктемеден болатын қысымның статикалық сипаттамасы желілік болып табылмайды және оны желілік түрге түрлендіру үшін реттеуіштің схемасына шаршы түбірді табу элементі енгізіледі. Шығыс өзгерісінің реттелетін диапазонындағы статикалық сипаттаманың қисық сызығы желілік ретінде қабылданады.

13. Ауа қысымы бойынша сигналды пайдалану кезінде кейбір қазандықтар конструкциясының ерекшеліктері ескеріледі, тегеурінді желілердің түтін газдары рециркуляциясының түтінсорғысынан (бұдан әрі – ГРТ) болатын ойымы қазандық оттығына емес, ұлғаю жағына қарай, ал келтіруші ауа құбырлары жалпы қораптан оттықтарға дейін жүргізіледі. ГРТ рециркуляциясының дәрежесін ұлғаю жағына қарай өзгерту келтіруші ауа құбырларында қысымның артуына және бөгетте үрлеу желдеткішінің (бұдан әрі – ҮЖ) ішінара босауына әкеп соғады. Ауа шығысын төмендету рециркуляция газдарын қосымша қосу есебінен және АҚ-ның бағыттаушы аппараттарын жасыратын ауа реттеуіштің жалған жұмысы есебінен болады.

14. ГРТ жүктемесінің өзгертуіне байланысты реттеуіштің жұмысындағы жағымсыз әсерді бейтараптандыру үшін реттеуіштің схемасына ГРТ бағыттаушы аппараттары жағдайының жиыны бойынша сигнал енгізіледі. Бұл сигналдың жұмысы ГРТ рециркуляциясы дәрежесінің өзгеруіне байланысты ауа қысымының өзгеруін өтеуге бағытталған және реттеуіштің ҮЖ-ны жүктеу немесе ГРТ жүктемесін бақыттаушы аппараттарының орнын ауыстырған кезде бөгеттегі ауа қысымының жоғарылауымен немесе төмендеуімен айқындалатын шамаға азайту бағытында іске қосылуын туындатады.

15. Қазандыққа ауа беруді реттеу жүйесінің құрылымдық схемасы осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 4-суретіне сәйкес көрсетілген.

ҮЖ-ның кез келген бағыттаушы аппаратын басқаруды қол режиміне ауыстырған кезде үндестіру схемасы қысым түрлендіргіштердің (бұдан әрі – ҚТ) кірісінен ажыратылады және реттеу бағыттаушы аппараттың жұмыс істеп тұрған біреуімен жүзеге асырылады.

16. Жүктемені төмендету кезінде жекелеген жанарғыларды ажырату бу-механикалық бүріккіштермен жабдықталған буды шашыратпайтын бүріккіштерде мазут жағатын қазандықтарға арналған жабдықтардың жұмыс қабілетіне және газ жағу кезінде қажетті шарт болып табылады.

17. Қазандықтардың жану процесін автоматты реттеу схемасында жалпы ауаны реттеуіш жағылатын отынның қысымы бойынша тапсырмаларға сәйкес РАЖ артындағы бөгеттегі қысымды ұстап тұрады. Бұл қысымдардың арақатынасы режимдік

картадан таңдап алынады және отынның түрі мен жұмыс істейтін жанарғылар санына ғана тәуелді қазандықтың осы түрі үшін тұрақты болып табылады. Мазут қысымы мен ауа қысымының статикалық сипаттамалары алты жанарғыдан сегізге ауысқан кезде ығысады, бірақ олардың күрделілігі болар болмас өзгереді. Ауа қысымының отын қысымына тәуелділігі жанарғы құрылғысының кез келген құрамында шамамен бірдей сипатқа ие болады. Жанарғыларды ажырату немесе қосу кезінде жалпы ауа реттеуіші қосымша теңшеусіз отын қысымы бойынша тапсырмаға сәйкес жанарғылар алдындағы ауа қысымын орнатады. Егер көрсетілген тапсырма қазандық жүктемесінің мәніне сәйкес келетін болса, онда ауаның қалыптасқан шығысы жүктемеге сәйкес келеді.

18. Отын реттеуіш каскадты схема бойынша орындалды. Тұрақтандырушы контур оттегі бойынша түзетуші реттеуіштен келіп түсетін тапсырмаға сәйкес реттеуіш клапанның отын қысымын ұстап тұрады. Түзетуші берілген жүктемеге барабар отынның шығысын ұсытап тұрады. Жанарғы құрылғыларының саны аз қазандықтар үшін жанарғыларды ажырату – қосу кезінде жануды тұрақтандыру талап етіледі.

19. Схемада отын қысымын реттеуішке автоматты тапсырма қалыптастырылады, ол қазандықтың жүктемесімен анықталады. Отынның бұрынғы шығысын сақтау үшін жұмыс істейтін жанарғылар саны өзгерген кезде реттеуіш клапанды жаңа жағдайға ауыстырады. Бұл ретте жанарғылар алдында жанарғы құрылғыларының жаңа құрамында қазандыққа отынның бастапқы шығысын қамтамасыз ететін қысым белгіленеді.

20. Жалпы ауаны реттеуіш ауа қысымын жаңа орнатылған отын қысымына сәйкес келтіреді. Мұнымен жанарғылар қайта қосылғанға дейін болған ауа шығысы және "отын-ауа" арақатынасы қалпына келтіріледі.

3-тарау. Жөндеу жұмыстарын орындаудың негізгі кезеңдері

21. Жану процесін автоматты реттеу жүйесін (бұдан әрі – АРЖ) жөндеу негізгі технологиялық жабдықтың автоматтандыру талаптарына сәйкестігі тұрғысынан оның жай-күйін талдаудан басталады. АРЖ-ға қатысты жану процесіне мыналар:

1) газ бен мазуттың қазандыққа берілуін реттеуші органдардың жай-күйі, түрі мен сипаттамалары;

2) атқарушы құрылғылар және олардың түтінсорғылар мен ҮЖ аппараттарымен бағыттаушы буындасуы;

3) өлшеу тәсілдері және қазандыққа отын мен ауа берілуінің шығыстарын өлшеу құрылғыларының жай-күйі;

4) жанарғы құрылғыларының түрі мен олардың жұмыс диапазоны;

5) газ-ауа жолындағы пульсация;

6) реттеуіштердің жұмысына жабдықтың режимдік және конструкциялық ерекшеліктерінің әсері айқындалады.

22. ҮЖ мен түтінсорғылардың бағыттаушы аппараттарына әсер ететін атқарушы құрылғылардың техникалық жай-күйін айқындау кезінде бағыттаушы аппараттардың жылжымалы шығыршықтарының тетігі бар электрлік атқарушы механизмнің қос иінінің буындасуындағы жүрістің бірқалыпты болуы мен люфт тексеріледі. Люфтің қатысуы міндетті, бірақ үдемелі сипатқа ие тораптардың монтаждалуын бақылау кезінде ол тетіктер мен тартқыш ашаның диаметрлерінің мөлшері жағынан жақын шарнирлі қосылысын қамтамасыз ету есебінен азайтылады.

23. Бағыттаушы аппараттардың толық ашылған кездегі жағдайы және жабылған кездегі тығыздық дәрежесі:

- 1) ҮЖ үшін блокты тоқтатқан кезде;
- 2) түтінсорғылар үшін жөндеу кезінде тексеріледі.

24. Электр станцияларындағы мазут шығысын өлшеу үшін жұмыс істеу қағидаттары тарылту құрылғысындағы қысымның ауытқуын өлшеуге негізделген құрылғы пайдаланылады. Өлшеу құрылғысын тексеру бөлу түтіктері мен импульстік желілердің тығыздығын көзбен шолып бақылаудан тұрады. Мазут аққан іздер болған жағдайда, датчик шешіп алынады да, түтіктер мен импульстік желілерге бұмен үрленеді және ыстық сумен жуылады. Мазутпен ластанған датчик жаңасына ауыстырылады. Мазуттың ағуының сыртқы белгілері болмаған кезде (түтік, импульстік желілер және датчиктің салынбалы сомыны таза) отынның шығысы өзгерген кезде реттеу схемасы бойынша пайдаланылатын дифманометрден шығатын сигналдың өзгеру жылдамдығы тексеріледі. Мазут клапанын ауыстырумен бір уақытта датчик сигналы жаңа мәнде белгіленеді. Түтіктер мен импульстік желілер дроссельдік құрылғы тарапынан оқшауланады және мазут құбырына орналастырылады.

25. Вентури құбырлары арқылы ауа шығысын өлшеген кезде "плюс" және "минус" импультерін іріктеу ауа құбырының периметрі бойынша төрт нүктеде жүргізіледі. Бастапқы іріктеулер датчиктің импульстік желілері қосылатын орташаландырушы шығыршықтар арқылы біріктіріледі. Қосу бұрандалы қосылыс арқылы ауа құбырының жоғарғы бөлігінде жүргізіледі. Іріктеу құрылғылары бітеліп қалған жағдайда импульстік желі ажыратылады және орташаландырушы шығыршық үрленеді. Дәнекерлеп қосу кезінде қосылған жерде бітеуіштің астынан бұрандасы бар үрлеуге арналған тесік көзделеді.

26. Қазандықта ауа шығысын өлшеу құрылғылары болмаған кезде реттеуіш схемасы РАЖ артынан ауа қысымы бойынша импульс пайдаланыла отырып іске асырылады. РАЖ-дан кейінгі бөгеттегі қысым сигналы іске қосылады.

27. Қазандықта бу-механикалық бүріккіштердің болуы арқылы қазандық жүктемелердің кең диапазонында жұмыс істеген кездегі жанарғы құрылғылары құрамының тұрақтылығы қамтамасыз етіледі. Бұл жағдайда бүріккіштердің бітеліп қалуы азаяды, қазандық алдындағы қысым режимдік картаға сәйкес ұсталады және отын реттеуіштің статикалық теңшелімі өзгеріссіз сақталады.

28. Мазут жағатын қазандықтарда жану процесін автоматтандыру кезінде отын реттеуіштің құрылымы қарапайым болады және отын қысымы мен шығысын ұстап тұру режимінде жұмыс істейді.

29. Булы шашыратусыз бүріккіштермен жабдықталған қазандықтарда мазутпен жұмыс істеген және жүктеме азайтылған кезде жекелеген жанарғыларды немесе олардың топтарын ажырату сөзсіз орын алады. Отын реттеуіштің құрылымындағы берілген жүктемені сақтау үшін мазут шығыстары бойынша сигнал көзделеді.

30. Мазут жағатын қазандықта отын реттеуішті жөндемес бұрын қазандық шегіндегі мазут рециркуляциясының клапаны толығымен жабық болуы қадағаланады.

31. Газ-ауа жолы параметрлерінің пульсациясы қазандық жұмысының қасиеті болып табылады. Ыдыратуды және жалпы ауа шығысын реттеуіштерінің жиі іске қосылуын болдырмау үшін осы пульсациялардың жоғары жиілікті құрамдас бөлігі шығарылатын реттеуіш аппаратурасының құрамына кіретін меншікті сүзгілеу элементтерінің есебінен басылады. Төмен жиілікті құрамдас бөлік РАЖ жұмысымен байланысты және оның айналу жиілігімен айқындалады.

32. Оттықта ыдыраудың немесе ауа қысымының ауытқулары анық болған кезде реттеуіштің кірісіне берілген жиіліктің мерзімдік толқуларын өткізбейтін таңдау сүзгісін пайдаланылады.

33. Ретсіз сипатқа ие пульсациялар датчик кірісіне орнатылатын механикалық сүзгілермен басылады. Сүзгі барынша ықтимал амплитудадағы пульсацияларды басуға және датчиктің сезімталдығын төмендетуге бағдарлана отырып теңшеледі.

34. Жұмыс істеп тұрған қазандықтағы жану процесін реттеуіштерді жөндеуге жедел және жөндеу персоналына сауалнама жүргізу және қолданыстағы пайдалану құжаттамасын зерделеу арқылы кіріседі және тікелей көзбен шолып бақылау жолымен жабдық жұмысының режимдік ерекшеліктерімен және отынды жағудың:

- 1) бір түрдегі отынды жағу;
- 2) бөлек – екі түрін;
- 3) бөлек-бірілескен тәсілдерімен танысады.

35. Жану процесін реттеу жүйелері жөніндегі қолданыстағы схемалық шешімдер тәуелділік диспетчерлік жүктеме графигіне сәйкес бір қазандықтағы мазут шығысы бір уақытта өзгерген кезде берілген мәндегі газ шығысын тұрақтандыруды қамтамасыз ете отырып таңдалады. Қазандықта тартқыш немесе үрлеу бойынша шектеулер болған кезде реттеуіштерді жөндеу осы шектеулер жойылатын жөндеуден кейінгі кезеңге ауыстырылады.

Қазандықтың оттығына рециркуляция газдары берілген кезде жалпы ауа реттеуішінің схемасы осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 2, 3 және 4-суреттеріне сәйкес қазандыққа жалпы ауа шығысын реттеудің құрылымдық схемасына,

түтін газдарындағы оттегінің құрамы бойынша жалпы ауа шығысын түзетудің құрылымдық схемасына, ауа беру шығысын реттеудің құрылымдық схемасына сәйкес ГРТ-ның бағыттаушы аппараттарының қалпына сигналсыз келтіріледі.

Жанарғылардың ауа құбырларына ГРТ тегеурінді желілері ойып орнатылған кезде, бірақ ауа шығысы бойынша өлшеу құрылғылары болғанда, қазандыққа ауаның берілуі осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 2 және 3-суреттеріне сәйкес қазандыққа жалпы ауа шығысын реттеудің құрылымдық схемасына, түтін газдарындағы оттегінің құрамы бойынша жалпы ауа шығысын түзетудің құрылымдық схемасына сәйкес басқарылады. Егер, ауа шығысын өлшеу жүргізілмесе, осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 4-суретіне ауысу керек.

36. Құралдар паркінің жағдайы:

- 1) датчиктер;
- 2) іске қосу құрылғылары;
- 3) аппаратуралар тексеріледі.

37. Жану АРЖ ұқсас және микропроцессорлық техникалық құралдарда орындалады

38. Жұмыс істеп тұрған электр станциясында микропроцессорлық техника болған кезде монтаждау жұмыстарының көлемі қысқарады.

Микропроцессорлық аспаптар қолданыстағы панельдерге орнатылды, бағыттау аппараттарын және отын клапандарын жеке қашықтықтан басқару схемасы өзгеріссіз сақталады. Объектіге орнатар алдында зауыттық нұсқаулықтар көлемінде қоректендіру блоктарымен бірге датчиктерге зертханалық тексеру жүргізіледі.

39. Қолданыстағы қазандықтың режимдік картасы жану процесін реттеу жүйесін енгізумен айналысатын электр станцияларының жедел технологиялық персоналы мен жану процесін реттеу жүйесін енгізумен айналысатын жөндеушілер үшін жұмыс құжаты ретінде қабылданады. Режимдік карта жалпы ауа реттеуішінің "отын-ауа", "жүктеме-оттегі" арақатынасын статикалық теңшеуге арналған соңғы деректерді алу көзі ретінде қабылданады.

40. Режимдік карта жасалмаған жаңа қазандықтар жөндеу жұмыстарын орындау кезінде реттеуіштерді статикалық теңшеуге арналған бастапқы деректер ағымдағы пайдалану режимінің негізінде айқындалады.

41. Газдағы және мазуттағы клапандарды реттеуіштердің шығыс сипаттамалары туралы ақпарат қазандықтың қалыпты жұмысы барысында алынады. Ол үшін жүктемелердің реттеуші диапазонында бірнеше нүктеде "клапанның қалпы – отын шығысы" тәуелділігі жойылады. Негізгі шарт – отынның клапан алдындағы қысымының тұрақтылығы және жағу құрылымыларының өзгеріссіз саны.

42. Жану процесін реттеуіштердің динамикалық күйін есептеу үшін сынаның қисық сыздықтары алып тасталады. Сынаның қисық сыздықтарын алып тастау жөніндегі

сынақтар мына параметрлер үшін электр станциясының бас инженері бекіткен бағдарлама бойынша жүргізіледі:

- 1) отын беруді реттейтін клапан ауытқыған кезде отынның шығысы мен қысымы;
- 2) ҮЖ бағыттаушы аппараттары бірдей ауытқыған кезде ауаның шығысы мен қысымы;
- 3) ауаның шығысы мен қысымы ауытқыған кезде жұмсалған газдардағы оттегінің құрамы;
- 4) түтінсорғының бағыттаушы аппараттары бірдей ауытқыған оттықтағы ыдырау.

43. Алынған бастапқы деректердің негізінде реттеуіштер күйінің статикалық және динамикалық параметрлерін есептеу жолымен айқындау – жөндеу жұмыстарын орындау сатыларының бірі. Теңшеудің міндеті – оңтайлы реттеу процесін қамтамасыз ететін реттеуіштің теңшеу параметрлерін таңдау және белгілеу. Оңтайлы реттеу процесін қанағаттандыратын негізгі талап – ауыспалы режимнің сөну қарқыны.

44. Қолданылатын реттеуіштің техникалық шарттарына сәйкес көршілес екі оң (A_1 және A_3) амплитуда айырмасының көршілес амплитудалардың біріншісіне реттеудің өтпелі процесінің графигіндегі қатынасы сөну дәрежесі (Ψ) ретінде қабылданады:

$$\Psi = \frac{A_1 - A_3}{A_1} = 1 - \frac{A_3}{A_1} \quad (3)$$

- 1) сөну дәрежесі Ψ нөлге тең, егер 3 амплитуда 1-ге тең болса – процесс сөнбейтін;
- 2) сөну дәрежесі Ψ

бірге тең, егер 3 амплитуда нөлге тең болса – өтпелі процестің апериодтық нысаны.

45. Реттеудің оңтайлы процесін (Ψ 0.75-0.9 шегінде) алуға реттеуіш күйінің динамикалық параметрлерін дұрыс таңдау есебінен қол жеткізіледі. Осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 6-суретіне сәйкес жеткілікті инерциялыққа ие өзін-өзі тегістейтін объектілерде бір контурлы тұйық АРЖ-да пропорционалды-интегралдық (бұдан әрі – ПИ) реттеуіштердің динамикалық күйінің параметрлерін айқындау үшін номограммалар келтірілген.

46. Автоматты реттеу жүйесінің теңшеу осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 6-суретіне және 1-кестесіне сәйкес номограммаға және ПИ-реттеуіштің динамикалық күйінің параметрлерін айқындауға арналған кестеге сәйкес реттеуішті статикалық теңшеу жолымен параметрлердің талап етілетін арақатынастарын қамтамасыз ету арқылы айқындалады.

47. Жану процесін автоматты реттеу жүйесі бойынша монтаждау жұмыстары аяқталғаннан кейін жұмысқа функционалдық әзірлік тексеріледі:

1) реттеуіштің кіріс және шығыс тізбектерінің тұтастығы тексеріледі;

2) кіріс арналарының жарамдылығы реттеуішке тікелей кірістегі датчик сигналын өлшеу және оны технологиялық параметрдің ағымдағы мәнімен салыстыру арқылы тексеріледі;

3) жұмыс істемейтін қазандықта датчик орнатылған жердегі сигнал имитацияланады.

48. Реттеуішке кірісте сигнал болмаған кезде датчик тізбектері шырылдайды. Егер сигнал бұрмаланған түрде өтсе, барлық кіріс тізбектері датчиктен басқа тұтынушыларға сигнал көбейген жағдайда, қорғаныс тұрақтандырғыштарының дұрыс орнатылуы тұрғысынан қадағаланады.

49. Кіріс арналарын фазалау реттеуіш жұмысының технологиялық алгоритміне сәйкес арна бойынша сигнал мәнін өзгерту және оны құралдың реттеуіш теңгерімсіздігінің сигналын өзгерту белгісімен салыстыру арқылы жүзеге асырылады.

50. Басқару тізбектерінің жарамдылығы атқарушы механизмнің бір немесе басқа жаққа қарай қысқа мерзімді автоматты әсері арқылы тексеріледі. Басқарушы әсерді фазалау нақтыланады.

51. Реттеуіштерге осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 6-суретіне сәйкес сынаның қисық сыздықтарының уақыттық сипаттамалары негізінде номограммалар бойынша есепте жолымен айқындалған динамикалық теңшеу параметрлері орнатылады.

52. Реттеуіште есептік теңшеу параметрлері орнатылғаннан кейін оны сынап көру үшін қосу жүргізіледі. Өзгермейтін жүктеме кезінде және жасанды жасалатын ауытқулар болмаса, реттеуіш жұмысы ауытқу туғызбай тексеріледі, одан кейін реттеуішті сынау жүргізіледі.

53. Жөндеу сынақтарын өткізбес бұрын:

1) сынақ мақсаты;

2) оларды өткізу шарттары (қазандықтың немесе энергоблоқтың жүктемесі, жұмыс істейтін механизмдер мен жанарғылардың саны);

3) келтірілген ауытқулардың типі мен саны;

4) өтпелі процестің болжамды ұзақтығы;

5) сынақты аяқтау шарттары;

б) жауапты тұлғалар көрсетілетін (әрбір реттеуішке жеке-жеке немесе реттеуіштердің топтарына) бағдарлама жасалады және электр станциясының бас инженерінде бекітіледі.

54. Реттеуіштерді пайдалануға беру үшін осы Әдістемелік нұсқаулардың 53-тармағына сәйкес қабылдау-тапсыру сынақтарын жүргізу жөнінде бағдарлама жасалады.

55. Сынақтар жүргізу кезінде ауытқуларды қол өлшеуіштер және реттеуші орган жасайды.

56. Есептеу мәндеріне қатысты динамикалық күйдің параметрлерін түзетудің жалпы тәсілі:

1) әрбір тәжірибеде күй параметрлерінің екеуінің біреуі ғана өзгереді (реттеуіштің беру коэффициенті немесе интеграциялау уақыты);

2) егер өтпелі процестің ауытқушылығы мардымсыз, бірақ ұзақтығы көп болса, онда реттеуіштің беру коэффициенті ұлғайталыды, ал интеграциялау уақыты азайтылады;

3) егер реттеуші орган сипаттамасының күрделілігі қалыпты болған кезде өтпелі процестің ауытқушылық сипаты өте айқын болса, онда реттеуіштің беру коэффициенті азайтылады;

4) егер ауыспалы процестің ауытқушылығы әлсіз (тепе-теңдік жағдайға қатысты реттелетін параметрдің 4 әр полярлы ауытқуы) және ұзақтығы аз болса, онда ол оңтайлыға жақын.

57. Егер жану процесін реттеу объектілері үшін қандай да бір себептермен сынаның қисық сызықтарын алу мүмкін болмаса, онда реттеуіштердің динамикалық күйінің параметрлерін айқындау эксперименталды түрде орындалады. Реттеуішті алғашқы сынақтық қосу үшін ауытқушы немесе ажыраушы өтпелі процестің туындауына жол бермейтін теңшеулер орнатылады.

58. Отынды, ауаны беруді және отынды ыдыратуды реттейтін тез әсер ететін контурлар теңшелгеннен кейін реттеуіш жұмыста қалдырылады және "отын – ауа" арақатынасының статикалық күйінің есептік мәні анықталады. Оттегі бойынша түзетуші реттеушінің статикалық және динамикалық күйі сынаның қисық сызығы мен қазандықтың режимдік картасының негізінде айқындалады. Түзетуші реттеушіге динамикалық сынақ жүргізу кезінде ауытқу жанудың химиялық немесе механикалық толық болмауының туындауына жол бермеу үшін қол өлшеуішпен алдымен үлкен жағына қарай, кейін кіші жағына қарай жасалады.

59. Теңшеудің және реттеуіштер жұмысына жану процесін енгізудің кезеңділігі:

1) ыдыратушы реттеуіштің теңшеу және жұмысқа енгізу;

2) отын реттеуішін теңшеу және жұмысқа енгізу;

3) жалпы ауа реттеуішін теңшеу және жұмысқа енгізу.

60. Екі атқарушы механизмнің үндесу схемасын теңшеу осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 2 және 5-суреттеріне сәйкес қазандық оттығының ыдырауын реттеудің құрылымдық схемасына, қазандыққа жалпы ауа шығысын реттеудің құрылымдық схемасына сәйкес жүргізіледі. Негізгі және әсер беретін арна бойынша беру коэффициенттері бірдей және барынша жоғары етіп белгіленеді.

61. Осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 4-суретіне сәйкес ауа беру шығысын реттеудің құрылымдық схемасына сәйкес үндесу екі реттеуіш арқылы бір мезгілде жүргізіледі.

Әр реттеуіш бағыттаушы аппараттар қалпының айырмасы бойынша сигналды орындайды және осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 2 және 5-суреттеріне сәйкес қазандыққа жалпы ауа шығысын реттеудің құрылымдық схемасына, қазандық оттығындағы ыдырауды реттеудің құрылымдық схемасына сәйкес үндесу схемасын іске асыратын реттегіштен еш айырмасы болмайды.

62. Реттеуіштерді динамикалық теңшеу қазандық реттеу диапазонының төменгі шекарасына жақын жүктемелген кезде жүргізіледі, өйткені көптеген жылу энергетикалық объектілердің күшею коэффициенттері жүктеме төмендеген кезде арта түседі. Дұрыс таңдап алынған теңшеу реттеуіштердің анағұрлым жоғары жүктемелерде де тұрақты жұмысына кепілдік беретін болады. Тез әрекет ететін реттеуіштер үшін көрсетілген талап міндетті болып табылмайды.

63. Реттеуіштерді теңшеуді динамикалық параметрлері түзетіледі. Беру коэффициенті мен интеграциялау уақытының кейбір мәндерінде реттеуіш төмен жүктемеде жоғары тез әрекет етуді қамтамасыз етеді, бірақ ең жоғары өнімділік кезінде, өтпелі процесс созылмалы болады. Егер теңшеу параметрлерінің компромисті мәнін іріктеумен реттеудің қанағаттандырылғы сапасына қол жеткізілмесе, барлық жүктемелерде автоматты қайта теңшеуге көшеді.

64. Әртүрлі жүктемелерде реттеуіштің оңтайлы жұмысын қамтамасыз ететін беру және интеграциялау уақытының коэффициентіне тәуелділік есептеу жолымен немесе эксперименталды түрде айқындалады.

65. Ыдыратуды реттеуіштің схемасында ауа шығыстары бойынша немесе "отын – ауа" арақатынасының реттеуіштерінде отын шығыстары бойынша динамикалық сигналдарды теңшеу жану процесінің реттеуіштерін жөндеу ретінде сынақтан өткізіліп, жұмысқа қосылғаннан кейін жүргізіледі.

66. Реттеуіштерді оңтайлы теңшеу негізгі ауытқу кезінде тұйық реттеу жүйесінің орнықты жұмысының шарттарынан айқындалады:

1) динамикада (мысалы, қазандық жүктемесі өзгерген кезде) саралаушының әрекеті реттеуші органның қалпын болжамды ауытқуды жою жағына қарай алдын ала өзгерту мақсатында реттеуішке алдын ала әсерді қамтамасыз ету ретінде қабылданады;

2) саралаушының ықпалы (мәні жағынан да, ұзақтығы жағынан да) оның әсеріндегі реттелетін параметр өзінің мәнін ауытқуға қарсы жаққа қарай өзгертпеуі үшін шамадан тыс болмайды;

3) саралаушы жұмысының нәтижесінде өтпелі режимдердегі реттелетін параметрдің динамикалық ауытқуы мен реттеу процесінің ұзақтығы қысқартылады.

67. Есептеу тәртібі жану процесін реттеу жүйесінің күрделі құрамдас бөлігі – қазандыққа ауа беруді реттеуіш үшін ұсынылады. Реттеуіштің екі контурлы каскадты құрылымы бар әрі тұрақтандырушы және түзетуші реттеуіштерден тұрады.

68. Осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 4-суретіне сәйкес оттегі (бұдан әрі – O_2) бойынша түзету импульсін пайдалана отырып, ауа беру шығысын реттеудің құрылымдық схемасы қысқартылған түрде осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 7а суретіне сәйкес ауа беруді реттеудің құрылымдық схемасына сәйкес дәйектілікпен енгізілген динамикалық буындардың жиыны түрінде ұсынылған.

Ауа реттеуіш ($W_p(p)$) және ауа құбырының учаскесі ($W_{об1}(p)$) ішкі контурды қалыптастырады. Осы контурдың кіріс шамасы $X_{зп1}$ басқарушы әсері, отын шығысы мен ГРТ бағыттаушы аппараттарының қалпы бойынша ауытқушылық әсері, сондай-ақ түзетуші реттеуіштің ($W_{кор}(p)$) әсері болып табылады. Ауа қысымы (Xp_a) осы контурдың шығыс шамасы болып табылады.

69. Ішкі реттеу контуры отын шығыстары мен ГРТ жүктемесінің дәрежесіне сәйкес және түзету реттеуіштің сигналына сәйкес ауа қысымының (Xp_a) берілген мәнін ұстап тұрады. Ауа құбыры учаскесінің инерттілігі мардымсыз, сондықтан тұрақтылықты жоғалтпай осы реттеу контурының айтарлықтай тез әсер етуіне қол жеткізіледі. Қазандық жүктемесінің өзгеруімен немесе отын шығысының өз бетінше өзгеруімен туындаған ішкі контурдағы өтпелі процестер осы ауытқулардың айтарлықтай әсерінен бұрын аяқталады.

70. Жөндеуді орындау және жану процесін реттеуіштерді қосқан кезде реттеу схемасының барлық элементтерінің қалыпты жұмыс істеуі қамтамасыз етіледі.

71. Датчиктер мен реттеу аппаратурасы пайдалану жөніндегі зауыттық нұсқаулықтарға сәйкес зертханада теңшеліп, тексеріледі. Микропроцессорлық аспаптарды бағдарламалау автоматика панельдерінде орнатылған жерінде жүргізіледі. Аспаптың жұмыс істеуінің бағдарламасы алдын ала жасалады.

72. Барлық режимде реттейтін бір шибер клапаны тікелей шығыстық сипаттаманы қамтамасыз ететін конструктивті сипатымен орнатылады. Клапанды таңдаған кезде мынаған назар аударыңыз:

- 1) таңдалған клапан p_y
 ≥ 60 кгс/см² қысым шартына шақталған;
- 2) клапан сервомоторының кемінде 60 с уақытымен сервожетекпен жасақталған;
- 3) қазандықтың барынша жоғары жүктемесінде клапанның толық ашылмай қалуын болдырмау үшін, шток барысы профайл биіктігінен жоғары;

4) шиберде немесе клапан ершігінде қайралған кескін бар, оның есебі тұтатуды қоса алғанда, қазандық жұмысының барлық диапазоны үшін тікелей желілік шығыстық сипаттаманы қамтамасыз ету шартын негізге алып жүргізіледі.

73. Осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 8 және 9-суреттеріне сәйкес мазуттық клапанның кескіні мен конструктивтік сипаттамасына сәйкес әртүрлі шартты диаметрдегі, бірақ бу өнімділігі сағатына 1000 т дейін болатын қазандықтар үшін қысым $6,0 \text{ кгс/см}^2$ ауытқыған кезде $74,0 \text{ т/сағ}$ мазутқа тең өткізу қабілеті бар клапандар үшін шиберде және ершікте орындалған шиберлік клапандардың өтпелі қимасының кескіндері ұсынылған.

74. Осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 10 және 11-суреттеріне сәйкес өнімділігі сағатына 500 т дейін болатын қазандықтар үшін $40\text{--}45 \text{ т/сағ}$ көлемінде мазут өткізуді қамтамасыз ететін әртүрлі мөлшерлер типіндегі клапандар үшін шиберде және ершікте кескіндердің үлгілері ұсынылған.

75. Газдың және мазуттың қазандыққа жұмсалуды реттеу қатарлас орнатылған екі қайталама шүріппелердің көмегімен жүзеге асырылады.

76. Технологиялық параметрлерді ұстап тұрудың сапасы нақты технологиялық жабдыққа арналған паспорттық деректермен регламенттеледі.

77. Технологиялық параметрлерді ұстап тұру сапасына қойылатын талаптар жабдықтар мен құрылғыларға қойылатын талаптарды ескере отырып жасалады:

1) жұмыстың орнықтылығы (автоауытқулардың болмауы) және қазандықтың тұрақты берілген жүктемесі кезінде реттеуіштерді қосу жиілігін шектеу 1 минутта 6 қосудан аспайды;

2) негізгі технологиялы параметрлердің барынша ауытқуы қазандықтың тұрақты берілген жүктемесі кезінде, жүктеменің реттеу диапазоны шегінде -

$\pm$

2% турбина алдында бу қысымының мәнінен аспайды, ауа аз шыққан кезде және оттегі өлшеуіштің тұрақты уақытында мазут қазандықтары үшін түтінді газдардағы оттегінің құрамы 1,5 минутта

$\pm$

0,2% O_2 , қалған қазандықтар үшін -

$\pm$

0,5% O_2 , оттықта ыдырау -

$\pm$

2 кгс/м^2 болады.

78. Ауа беруді реттеуіш үшін қазандық жүктемесінің ең төменгіден ең жоғарғыға дейін өзгеру режимінде "отын-ауа" және "оттегі-жүктеме" есептік арақатынасын нақтылау кезінде статикалық сынау жүргізіледі.

79. Тандалған "отын-ауа" арақатынасының дұрыстығы динамикалық сигналдарсыз және ГРТ тарапынан ауытқулар болмаған кезде оттегі бойынша түзетуші реттеуіш ажыратылып тұрған кезде жүктемені өзгерте отырып тексеріледі.

80. Бас бағалау өлшемшарты ретінде отынның шығысы өзгерген кезде берілген режимдік мәнге қарай, оттегінің статикалық ауытқу мәні қабылданады.

81. "Отын-ауа" арақатынасын реттеуішті теңшеу аяқталғаннан кейін ауа реттеуішінің толық схемасы қосылады және "оттегі-жүктеме" статикалық тәуелділігі түзетіледі. Егер реттелетін диапазондағы қазандық жұмысы кезінде түзетуші режимдік көрсеткіштерден ерекшеленетін оттегінің мәнін белгілейтін болса, бу шығысының арнасы бойынша беру коэффициенті нақтыланады.

82. Сынау аяқталғаннан кейін оттегінің берілген режимдік карталардағы мәндерден барынша динамикалық ауытқуы жүктемені өзгертудің қалыпты пайдалануға беру жылдамдығы кезінде 0,5 % асапайды. Бұл жылдамдық блокты энергоқондырғыларда турбинамен димиттеледі және 3-тен 5-ке дейінгі мегаватт/минут (бұдан әрі – МВт/мин) құрайды. Оңтайлы теңшелген ауа беруді реттеуіш шағын артық ауамен жұмыс істейтін қазандықтарда ауа режимін ұстап тұру бойынша қажетті талаптарды қамтамасыз етеді, бұл ретте, түзетуші реттеуіштің функциялары барынша азайтылған. Бір уақытта қосымша сигналдардың ықпал ету дәрежесін төмендетіледі.

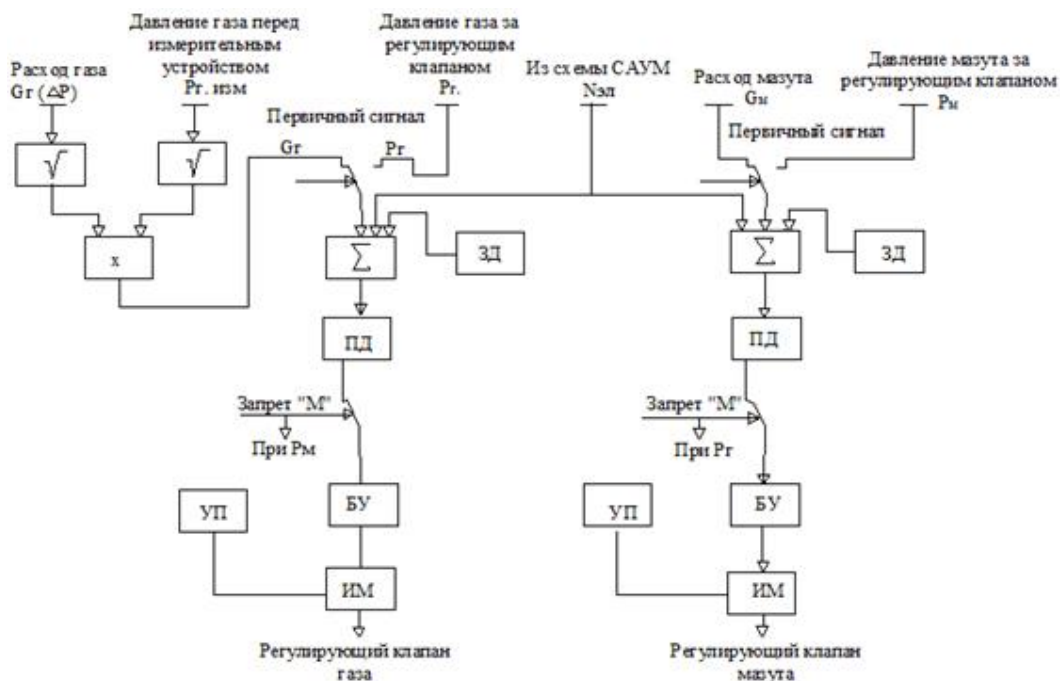
83. Егер жалпы ауа реттеуіші осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 4-суретінің схемасы бойынша іске асырылса, "УП ГРТ-ауа" есептік статикалық арақатынасын нақтылау бойынша сынақтар қолданыстағы объектіде "отын-ауа" есептік арақатынасы тексерілгеннен және реттеуіштерді динамикалық теңшеу параметрлері түзетілгеннен кейін жүргізіледі.

84. Блок жүктемесі өзгермейтін болса, ГРТ-ның бағыттаушы аппараттарымен ауытқу жіберіледі және өтпелі процесс аяқталғаннан кейін УП ГРТ арнасы бойынша берудің есептік коэффициентін түзету жолымен оттегінің мәнін бұрынғы деңгейде қалпына келтіріледі. Сынақтар реттелетін диапазонның ең төменгі, орташа және барынша жоғары жүктемелерінде жүргізіледі. Барлық жүктемелерде қанағаттанарлық нәтижелер беретін коэффициентті компромисті теңшеу айқындалады.

Газ-мазуттық
қазандықтардың жану
процесін реттеу жүйесін
ретке келтіру жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
қосымша

Электр станцияларында жану процесін реттеудің автоматты жүйелерінің құрылымдық схемалары

Газдан болатын шығыс Өлшеу құрылғысының алдындағы газ қысымы
Реттеуші клапаннан кейінгі газ қысымы САУМ схемасынан Мазуттан болатын
шығыс

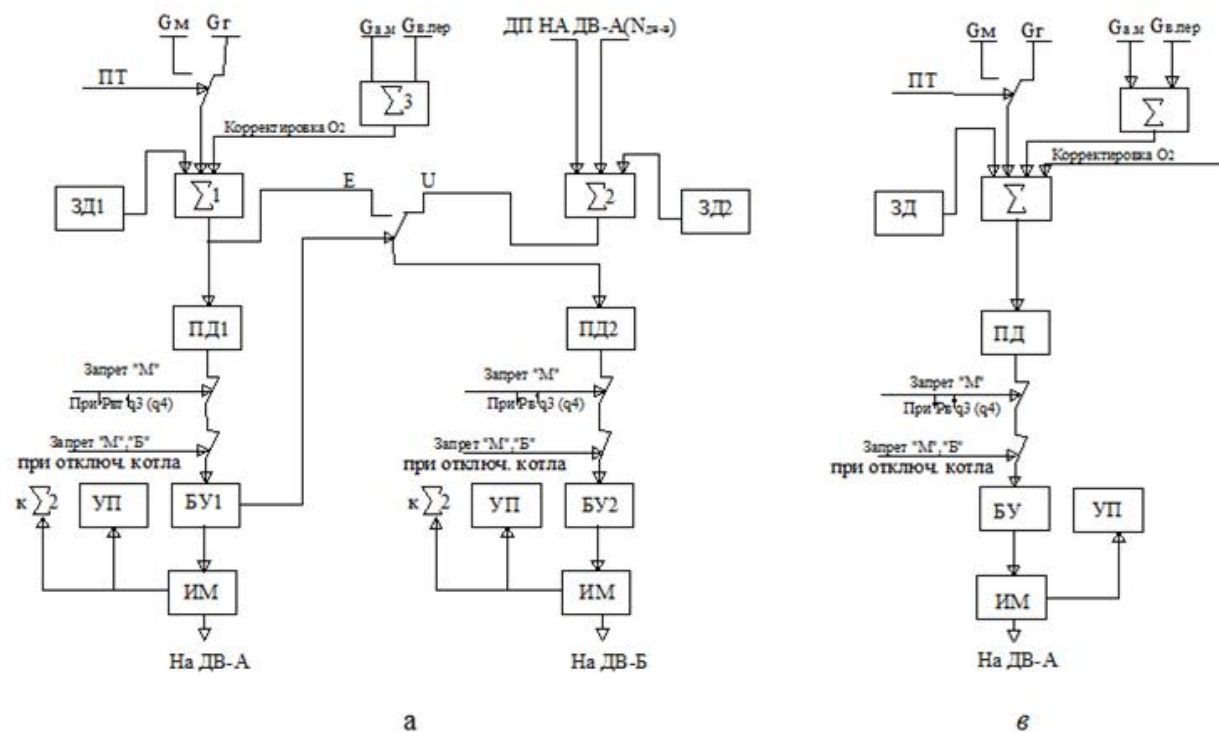


Тыйым, Газдың реттеуші клапаны

Мазуттың реттеуші клапаны

Бастапқы сигнал

1-сурет. Газдың және мазуттың қазандыққа шығысын реттеудің құрылымдық схемасы.



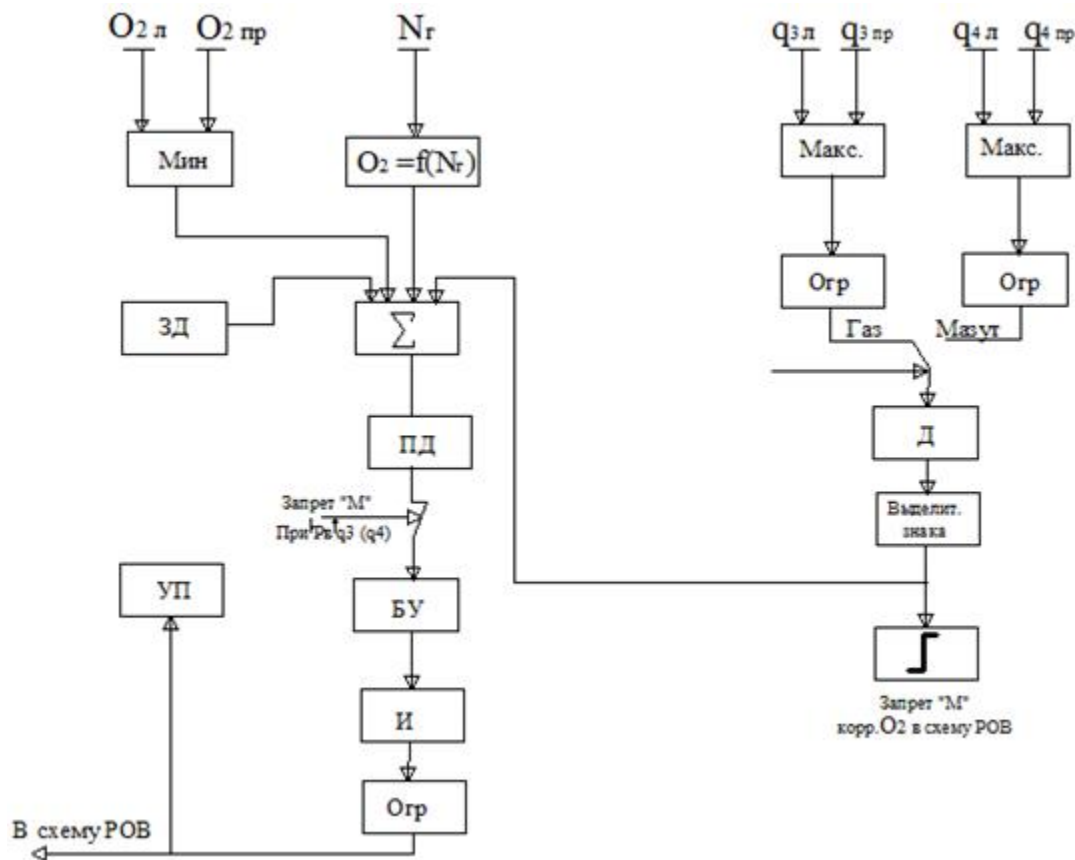
а

б

Түзету, Тыйым, қазандықты ажырату кезінде,

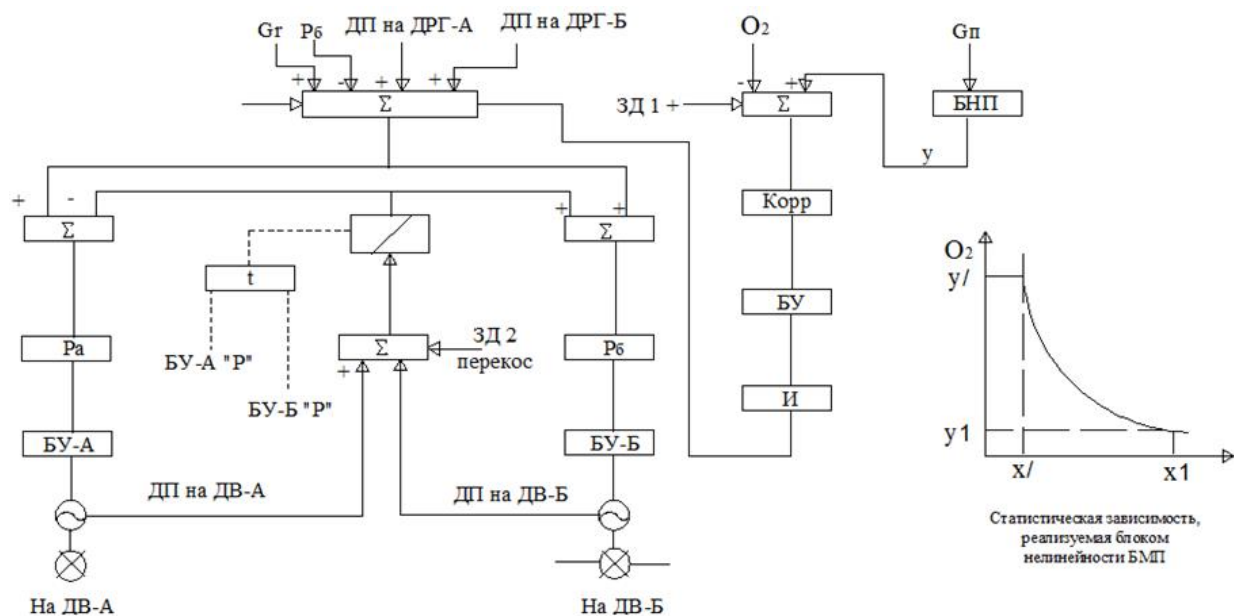
2-сурет. Қазандыққа жалпы ауа шығысын реттеудің құрылымдық схемасы.

а - моноблоктардың қазандықтары үшін; б - дубль-блоктардың қазандықтары (корпусы) үшін



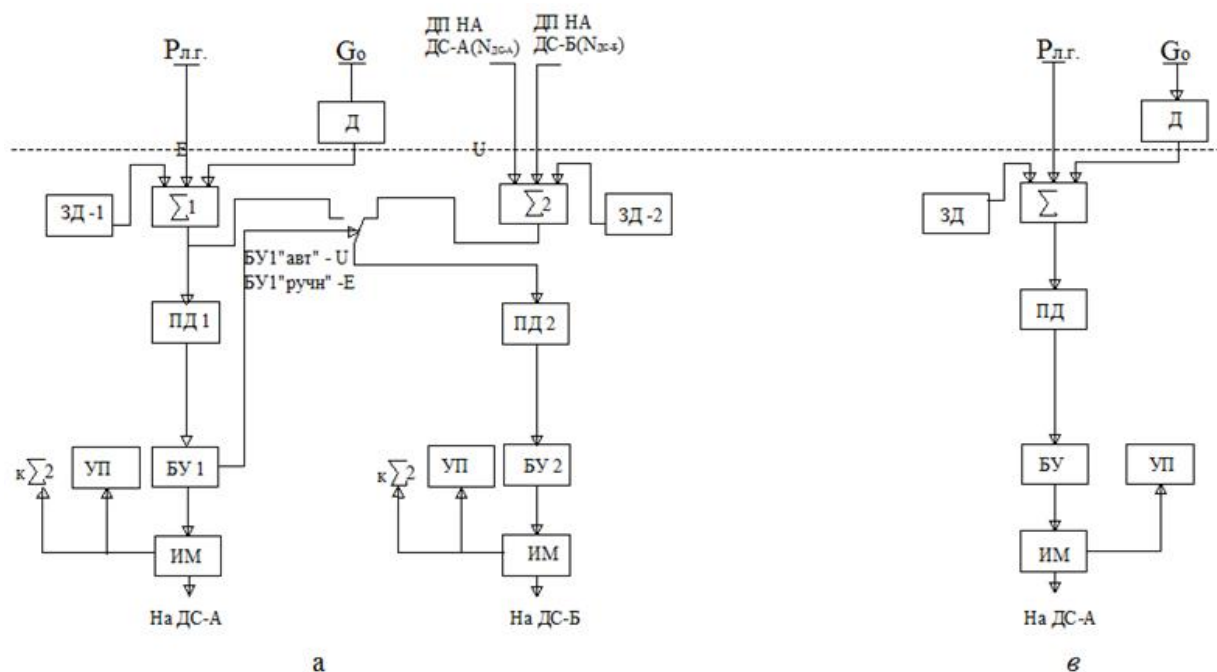
Тыйым, шектеу, ЖАШ схемасына, ЖАШ схемасына O2 түзету

3-сурет. Түтін газдарындағы оттегінің құрамы бойынша ауаның жалпы шығысын реттеуіштің құрылымдық схемасы



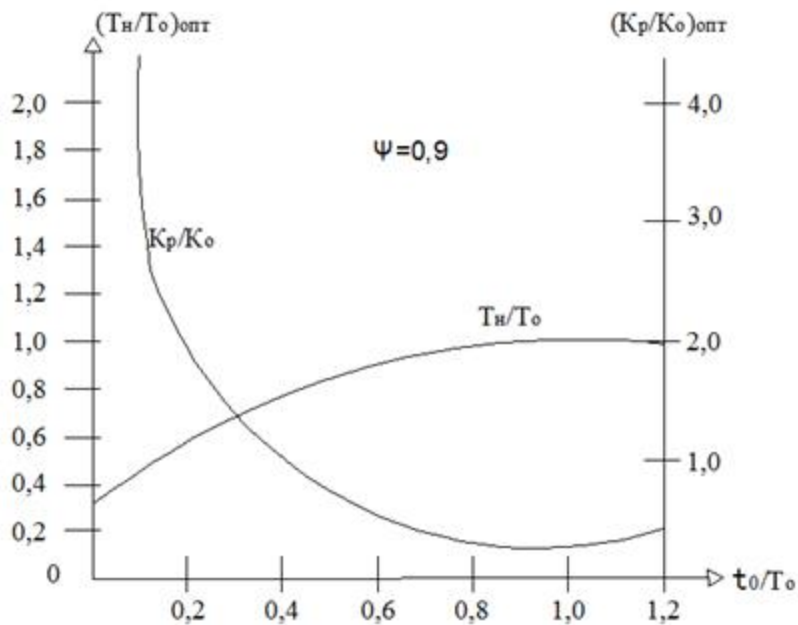
БМП желілігісіз блок іске асыратын статистикалық тәуелділік

4-сурет. Ауа беру шығыстарын реттеу жүйесінің құрылымдық схемасы



5-сурет. Қазандық оттығында ыдырауды реттеудің құрылымдық схемасы

а - моноблоктардың қазандықтары үшін; б - дубль-блоктардың қазандықтары үшін



а

1-кесте.

$\Psi = 0,75$ кезінде өзін-өзі тегістейтін объектілерде бір контурлы тұйық АРЖ-да ПИ-реттегіштердің динамикалық күйін келтіру параметрлері

Теңшеу параметрі	$\tau_o / T_o = 0 - 0,2$	$0,2 < \tau_o / T_o < 1,5$	$\tau_o / T_o > 1,5$
δ	$1,1 \varepsilon \tau_o$		$2K_o$
$T_{и}$	$3,3 \tau_o$	$0,8 / (\tau_o / T_o)$	$0,6 \tau_o$

δ - байланыс дәрежесі (реттегішті беру коэффициентіне кері шама)

б

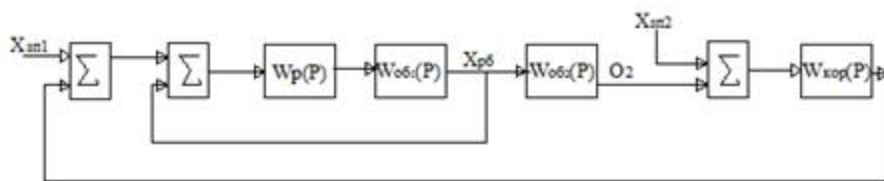
6-сурет. Өзін-өзі тегістейтін объектілерде бір контурлы тұйық АРЖ-да ПИ-реттегіштерді динамикалық теңшеу параметрлерін айқындауға арналған номограмма және кесте:

а)

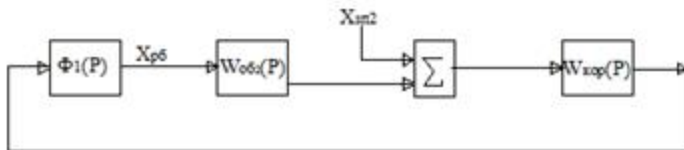
$\Psi = 0,9$ кезінде және өзін-өзі тегістейтін және өзін-өзі тегістемейтін объектілерде;

б)

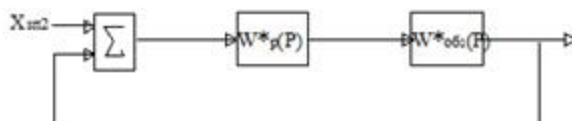
$\Psi = 0,75$ кезінде.



a



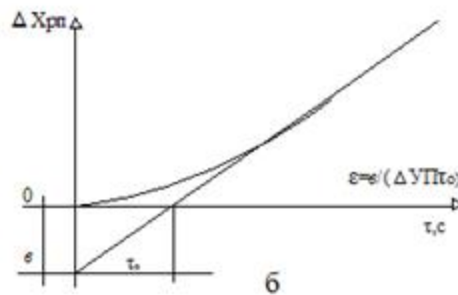
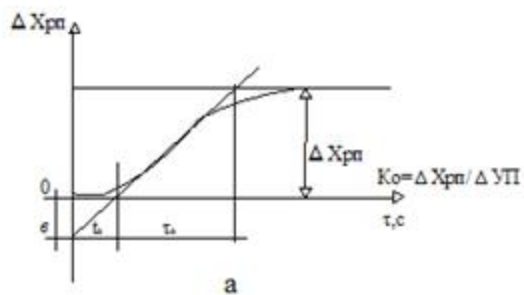
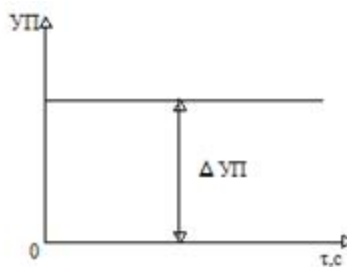
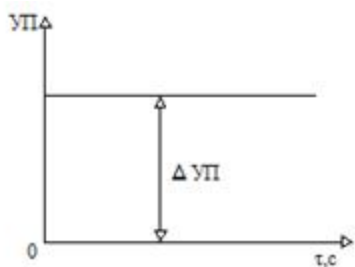
б



в

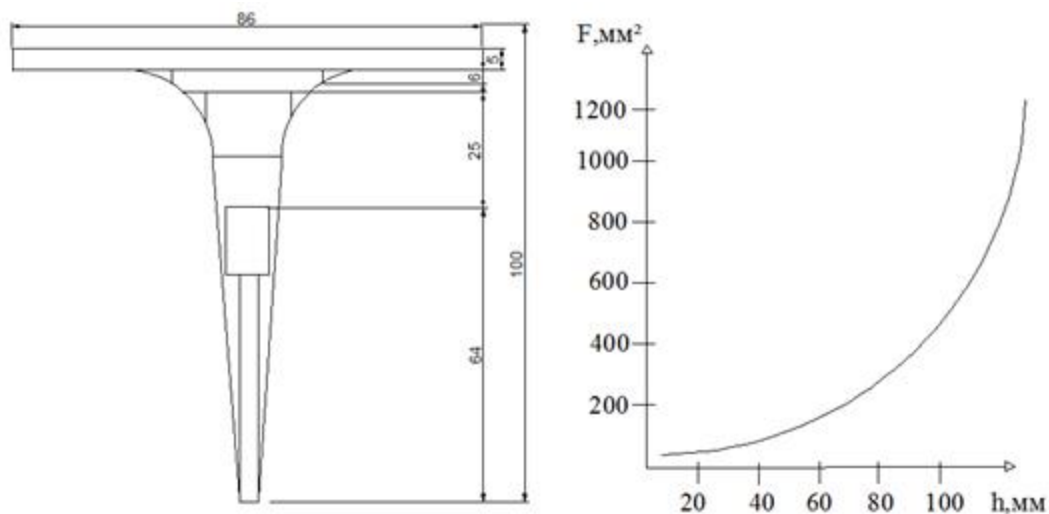
7-сурет. Ауаны беруді реттеу жүйесінің құрылымдық схемасы

a - жалпы, *б* - эквивалентті, *в* - сыртқы контуры.

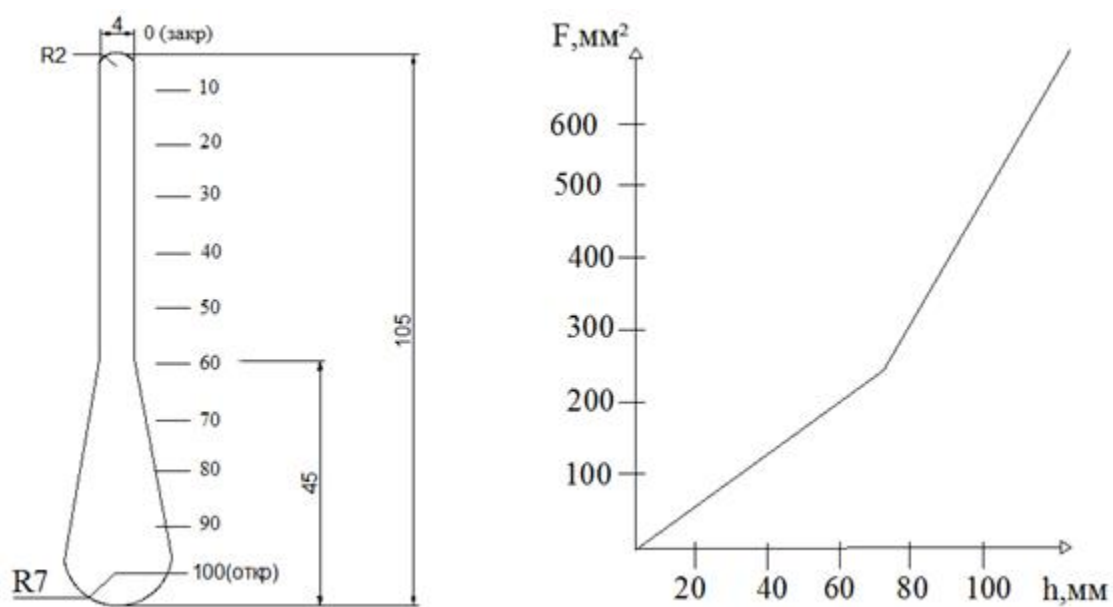


в

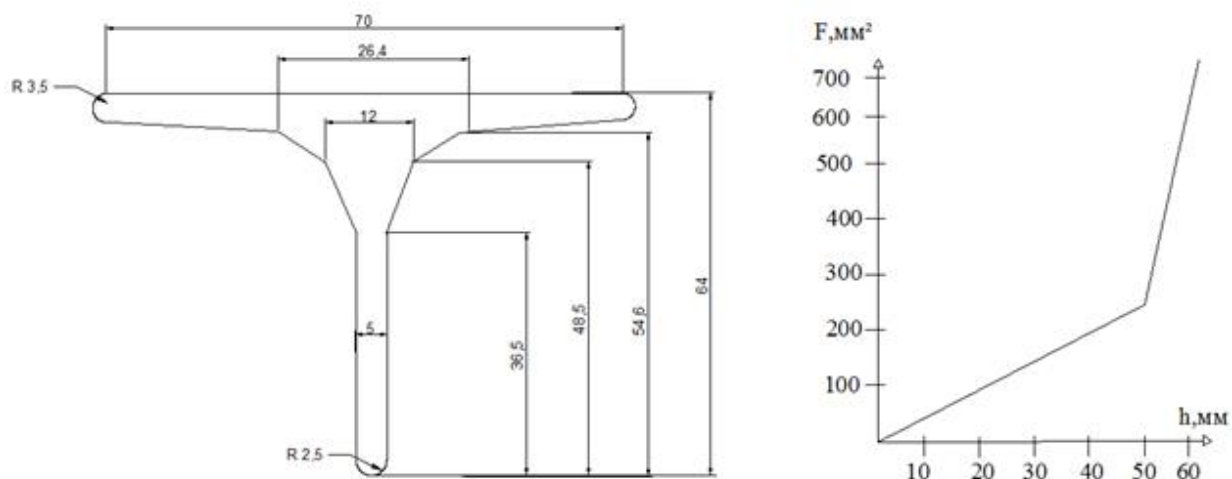
8-сурет. Мазуттық клапанның кескіні мен конструктивтік сипаттамасы



9-сурет. Мазуттық клапанның кескіні мен конструктивтік сипаттамасы



10-сурет. Мазуттық клапанның кескіні мен конструктивтік сипаттамасы



11-сурет. Мазуттық клапанның кескіні мен конструктивтік сипаттамасы

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
9-қосымша

Шамадан тыс қысымды энергия блоктарының қазандықтарын пайдалану үшін химиялық тазарту жөніндегі әдістемелік нұсқаулар

1-тарау. Жалпы ережелер

1. Осы Шамадан тыс қысымды энергия блоктарының қазандықтарын пайдалану үшін химиялық тазарту жөніндегі әдістемелік нұсқаулар (бұдан әрі – Әдістемелік нұсқаулар) "Жылу энергетикасы туралы" Қазақстан Республикасының Заңы 5-бабының 2) тармақшасына және Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленген және Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігінің жүйесіндегі мамандандырылған, жобалық, жөндейтін ұйымдардың қызметкерлеріне, 25 мега Паскаль (бұдан әрі – МПа) шамадан тыс қысымды (бұдан әрі – ШТҚ) бу стационарлық тура ағынды қазандардың пайдалану тазалауларын жобалау, дайындау және жүргізу кезінде электр станцияларының пайдалану қызметкерлеріне арналған.

Әдістемелік нұсқауларды әзірлеген кезде мамандандырылған ұйымдардың, жеке электр станциялары мен Ресей Федерациясының энергетикалық жүйелерінің ШТҚ блоктарын пайдалану тазалауларын жүргізу тәжірибесі ескерілді.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы Әдістемелік нұсқауларда мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) электр стансасы – құрамына құрылыс бөлігі, энергияны түрлендіруге арналған жабдықтар мен қажет қосымша жабдықтар кіретін электр және жылу энергиясын өндіру үшін арналған энергетикалық объект;

2) гидразинді-аммиакты су режимі – дәстүрлі су режимі, ол барлық ШТҚ энергетикалық блоктарында қолданылады, оны жүзеге асыру кезінде газсыздандырудан кейін суда қалатын сутегі пен көмір қышқылы сәйкесінше байланыстыратын аммиак пен гидрозинді құнарлы суға мөлшерлейді;

3) ОП-7 және ОП-10 қосымша заттары – бұл неиногенді сырттай-белсенді заттар, сұйық ретінде, не май тәрізді түрдегі паста ретінде көрініс табады, ашық түске ие;

4) КИ-1 металдарының коррозиясын баяулатқыш – қышқылдар мен олардың ерітінділеріне (балқыма, тұзды, фосфор, күкіртті) қоспа ретінде қолданылатын баяулатқыш металл қышқыл коррозиясына тап болмауы үшін қажет;

Осы Әдістемелік нұсқауларда пайдаланылатын өзге де ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

3. ШТҚ энергетикалық блоктары қазанының пайдалану химиялық тазалаудың негізгі тағайындалуы эксплуатация кезінде құбырдың ішкі бетінде пайда болатын түзілулерді алып тастау болып табылады. Осы шара блоктың үнемді жұмыс істеуі мен қызып кетуден және металдың коррозиялық зақымдануларынан болатын апаттық жағдайдың алдын алу үшін қажет.

4. Уақытымен және сапалы орындалған қазанның пайдалану тазалауы құбырдың ағынды бөлігіне мыстың, кремний оксидінің және темірдің, сонымен қатар, тез жылу ауысу кезінде бу ысытқыш құбырлардың бетінен түсетін қақ бөлшектерінің шығып кетуінің азаюына көмектеседі.

5. ШТҚ блоктарын пайдалану процесі кезінде құбырлардың сыртқы бетінде Түзілулердің түзілуі жылдамдығы жағылатын отынның түріне, жылу жүктемелерін шарттайтын қазанның конструктивті ерекшеліктеріне, су режиміне және қоректік суы мен конденсаттың сапасына тәуелді. Пайдалану Түзілулердің саны мен сапасына қосулардың саны және блоктардың тоқталуы және тоқтап тұру кезіндегі жүргізілетін жабдықтарды тоқтатып қою бойынша шаралары әсер етеді.

6. Түзілулердің саны мен сипаты туралы максималды жылу кернеу мен қоспалар шоғырланған зоналарда орналасқан беттерде жүргізілетін құбырлар үлгілерінің кесектері және жылу сезгіш элементтердің көрсеткіштері бойынша жорамалдайды. Температуралық бақылау ең объективті болып табылады, бірақ, оның қиын ұйымдастырылуына байланысты, мезгілмен құбыр үлгілерін кесіп алу жүргізіледі.

7. ШТҚ энергетикалық блогының бу-су трактісін пайдалану үшін химиялық тазарту шекті температура бойынша немесе ең жоғары жылу жүктемелері бар учаскелердегі құбырлардың ішкі беттерінің шекті ластануы бойынша, Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 30 мамырдағы № 247 бұйрығымен бекітілген Электр станциялары мен желілерін техникалық пайдалану қағидаларына (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 11066 болып тіркелген) (бұдан әрі – Станциялар мен желілерді техникалық пайдалану қағидасы) сәйкес жүргізіледі.

8. Егер қазанды қыздыру бетінде түзілулер есебінен түзілетін қаяулар мен тартпа көмейлердің табылса, онда энергетикалық блоктардың пайдалану тазалауы міндетті.

9. Энергетикалық блокты жаңа су-химиялық режимге ауыстырған алдында қоректендіру және бу мен су аралас жолдардың пайдалану тазалауы қажет, себебі, оксидті қабыршақтарының қайта құрылуы есебінен темірдің және әсіресе, бұға темірдің шығып кетуі күшейеді. Осы жағдайда мыс қорытпасынан дайындалған төмен

қысымды жылытқыштың (бұдан әрі – ТҚЖ) түтіктерін болаттан жасалған түтіктерге ауыстырғаннан кейін тазалау жүргізіледі.

11. Жылу электр стансаларының жобасымен қосу алдында тазалау сұлбасына немесе штаттық жабдықтың элементіне және блоктың жылу сұлбасына негізделетін жабдықтардың пайдалану химиялық тазалауын жүргізу үшін жалпы стансалық құрылғылар қарастырылады.

12. Тазалау әдісін анықтайтын қазанның пайдалану тазалауының технологиясы мен сұлбасы тазалауға және шығарылып тасталатын суларды залалсыздандыруға кететін мүмкін минимал материалдық және уақыттық шығындар кезінде тазалаудың жоғары сапасын қамтамасыз ету қажет.

13. Егер тазалаудан кейін блок сақтық қорға немесе жөндеуге шығарылып және 5 тәуліктен аса тоқтауда тұрса, тазалаудың технологиялық режимінде тазалаудан кейін блокты тұрып қалу мерзіміне металды коррозиядан қорғау үшін тазартылған беттердің жуып тазалаудан кейінгі пассивтеу қарастырылады. Жуып тазалаудан кейінгі пассивтеу режимі берілген жабдықты қолдану кезінде электр стансасымен қабылданған сақтау әдісімен және су режимімен ілесе жүреді.

14. ШТҚ энергетикалық блоктары қазанын пайдалану үшін химиялық тазартуды жүргізу кезінде Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 20 ақпандағы № 122 бұйрығымен бекітілген Электр станцияларының және жылу желілерінің жылу-механикалық жабдықтарын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы қағидаларының (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10859 болып тіркелген) (бұдан әрі – Электр станцияларының және жылу желілерінің жылу-механикалық жабдықтарын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы қағидалары) талаптары сақталады.

2-тарау. Қазанның су мен бу аралас жолының пайдалану тазалауын жүргізуді анықтайтын критерийлер

15. ШТҚ блоктары қазанының су мен бу аралас жолын пайдалану тазалаудың мерзімділігі жылу өткізгіштіктің өсу жылдамдығы мен қолдану кезінде құбырлардың бетіндегі түзілулерден қорғау қасиетіне тәуелді.

16. ШТҚ блоктары қазанының су мен бу аралас жолын пайдалану тазалауын жүргізу шекті температураға жеткен кезді немесе төменгі радиациялық бөлікте (бұдан әрі – ТРБ) 1900 - 2600 кило Джоуль/килограмм (бұдан әрі – кДж/кг) ортаның энтальпиясы бар аса жылу кернеуленген учаскелерді орналасқан құбырлардың ластануы кезінде міндетті.

17. ТРБ түзілетін түзілулердің саны мен сапасына осы энергетикалық блокта жүргізілетін су режимі әжептәуір әсер береді.

18. Жылу электр стансаларының ШТҚ блоктары үшін Электр стансалары мен желілерді техникалық пайдалану ережесіне сәйкес су мен бу аралас ортаның қажет сапасын қамтамасыз ететін мына режимді қолдану қарастырылған:

- 1) гидразинді-аммиакты (бұдан әрі – ГАСР);
- 2) гидразинді-қалпына келтіруші (бұдан әрі – ГҚКСР);
- 3) бейтарап-оттекті (бұдан әрі – БОСР);
- 4) араластырылған оттекті-аммиакты (бұдан әрі – ОАСР).

19. ТРБ құбырлардың қыздырылатын жақтары үшін шекті ластану белгілі су режимінде ШТҚ энергетикалық блоктарын пайдалану тәжірибесімен сәйкес анықталады және шектен асқан қысымның энергетикалық блоктарының су-химиялық режимін жүргізу бойынша Типтік нұсқаулыққа сәйкес нормативтік есептемелердің негізінде бекітіледі. ТРБ құбырларының шекті ластануының анықталған шамалары осы Әдістемелік нұсқаулардың 1-қосымшасының 1-кестесіне сәйкес шектен асқан қысымның энергетикалық блоктары қазанының төменгі радиациялық бөлігінің құбырларының қыздыратын жағының шекті ластануынан аспайды.

20. ГАСУ және ГҚКСР жұмыс істейтін газ-мазутты қазан үшін ең аз шекті ластану орнатылды, және бұл жоғары жылу жүктемелерімен және түзілетін Түзілулердің аз жылу өткізгіштігімен шартталған.

Осы жағдайда түзілулер өсуінің жоғары жылдамдығы және құбырлардың периметрлері бойынша біркелкі емес таралуы байқалады: Түзілулердің көп бөлігі қыздырылатын жақта түзіледі. Түзілулер массасы бойынша 60 - 70 % дейін құрайтын жоғары әжептәуір борпылдақ қабаттан, және ГҚКСР кезінде 75 - 80 %, КАСР кезінде массасы бойынша 30 - 40 % аспайтын төменгі әжептәуір тығыз борпылдақ қабаттан тұрады.

21. Темірдің оксидімен бірге түзілулердің құрамында мыс, цинк және олардың қышқылдары болады.

Аралас немесе көмір тозаңды отында жұмыс істейтін қазан үшін ГАСР және ГҚКСР кезінде аз жылу жүктемелері есебінен ТРБ құбырларының қыздырылатын жақтары шекті ластануының үлкен мәндері рұқсат етіледі.

22. ОАСР немесе БОСР энергетикалық блоктардың жұмысы кезінде жағылатын отынға тәуелсіз ТРБ құбырларының шекті ластануының мәндері өте жоғары деңгейде бекітілген, және бұл түзілулер қасиетінің әжептәуір өзгеруімен және олардың жылу өткізгіштігінің ұлғаюмен шартталған. Жылу алмастырғыштардың құбырларын болаттан жасалған құбырларға ауыстыру және ОАСР немесе БОСР энергетикалық блоктардың ауыстырылуы алдында тазалауды жүргізу арқасында түзілулерде мыстың, цинктің және олардың қосылыстарының болмауын қамтамасыз етеді. Түзілулер әжептәуір тығыз, түзілулердің борпылдақ қабатының қалыңдығы масса бойынша 15 - 20 %-ға дейін азаяды, және бұл олардың жылуға кедергісі азаюына әкеледі. Осыған байланысты, түзілулердің жылуға кедергісі түзілулердің негізгі борпылдақ сыртқы

қабатымен жасалады және оны санмен анықтау, оның шамасын және жалпы құбырлардың ластануын шектеу қажеттілігі пайда болады.

23. Шекті ластану ТРБ құбырларының қыздырылатын жақтары үшін және жалпы құбыр үшін осы Әдістемелік нұсқаулардың 1-қосымшасына сәйкес катодты өңдеу әдісі арқылы анықтайды. БОСР жұмыс істейтін қазан үшін борпылдақ қабатының саны бекітілуі қажет, ол үшін құбырдың үлгісі катодты өңдеу алдында және осы қабатты қатты резеңкемен (сия) механикалық алып тастаудан кейін қадақталады және массаны жоғалту бойынша оның шамасы есептеледі.

24. Берілген электр стансасының нақты қазаны үшін ТРБ құбырлар ластануының шекті мәні және үлгілерді кесу орындары пайдалану тәжірибесі бойынша айқындалады және қазанды пайдалану нұсқаулығы бойынша заңдастырылған.

25. Су мен бу аралас жолдың әжептәуір жылу шиеленіскен учаскелері орналасқан орнатылған жапқышқа дейін қазанның су мен бу аралас жолын пайдалану тазалауда қажеттілік өте жиі пайда болады.

26. Энергетикалық блоктың қоректік және су мен бу аралас жолдарының басқа учаскелерін тазалау қажеттілігі туралы сұрақ осы учаскелердің ластануын және олардың ішінде түзілген түзілулердің блокты пайдалануға әсерін бағалау негізінде шешіледі.

27. Тазалаудың сапасын және тазартылатын жабдыктан қоспалардың алып тасталуын қамтамасыз ету үшін тазалау контурына кіретін қыздырудың барлық беттерінің ластануын анықтайды.

28. Әсіресе, қазандың су мен бу аралас жолдарының тазалауын ОЖ-ға дейін ұйымдастыру кезінде түзілулердің ластануы мен құрамы бойынша деректер тек орта радиациялық бөліктің (бұдан әрі – ОРБ), жоғары радиациялық бөліктің (бұдан әрі – ЖРБ) экономайзерлерінде ғана емес болады, себебі олардың ішінде саны мен құрамы бойынша түзілген Түзілулер ТРБ түзілген Түзілулерден өзгешеленеді.

29. Сулы жақ бойынша жоғары қысымды жылытқыштарды (бұдан әрі – ЖҚЖ) тазалау контурына қосу туралы сұрақ кесілген құбырлардың және ЖҚЖ жылан түтіктерде түзілулердің құрамы мен санын зерттеу негізінде немесе температура мен қысымның өзгеруінің (

Δ
 t ,

Δ
 p) басқа пайдалану көрсеткіштері бойынша шешіледі. ЖҚЖ ластануының туралы деректердің жоқ болуы кезінде тазалауды ЖҚЖ айналмасы бойынша жүргізу мақсатты болады.

30. ЖҚЖ бу жағынан тазалау қажеттілігі кезінде тұйыққа тірелген учаскелерден қоспаларды алып тастауды қамтамасыз ететін, ЖҚЖ жеке контурға шығуын, олардың тізбекті қосылуы мен технологиясын қарастыратын тазалаудың технологиясы мен сұлбасы әзірленеді.

31. Салқын будың және аралық ысытқыштың бу ысытқышын тазалауда қажеттілік блок жұмысының тұрақсыз (өзгермелі) режимдері кезінде жарықшақтанып және бумен турбинаға шығарылатын құбырлардың ішкі бетінде қақтардың пайда болуы кезінде болады.

32. Ысытудың бу ысытқыш беттерінің пайдалану химиялық тазалауын жүргізу мүмкіндігі қазан дайындап шығаратын, химиялық цехтермен және қақ астындағы металдың күйін саралауды, оның механикалық қасиеттерін бағалауды есепке ала отыра электр стансасының метал қызметімен бірге бағаланады. Химиялық тазалау бойынша мамандандырылған ұйым арқылы түзілулерді алып тастау және олардың еруі кезінде металды коррозиядан қорғау мүмкіндігі белгіленеді. Ол үшін бу ысытқыштардың әр түрлі учаскелерінен құбырлардың үлгілеріне зертханалық сынаулар жүргізіледі және химиялық тазалауды жүргізудің дұрыстығы туралы қорытынды жасайды.

33. ШТҚ блоктарының бу ысытқыштарының химиялық тазалауын жүргізу туралы сұрақтың шешімін тек құбырлардың ластануы негізінде ғана қабылдауға болмайды.

34. Бу ысытқыш беттердің химиялық тазалауын жүргізуінің мақсаттылығын анықтау кезінде қақтың еру дәрежесі мен қақтың еруі кезінде металды коррозиядан қорғаудың қақтың шамасы мен тығыздығына (құрылымына) тәуелділігін ескеру қажет. Дара жарықшақтары, нақыстары бар және саны бойынша $800 - 1000 \text{ г/м}^2$ жететін тығыз қақ кезінде аса қатты минералды қышқылдардың әсері кезінде қабылдарлық уақытта оның еруіне жету мүмкін емес. Осыдан басқа, аз анодты (металдағы жарықшақ, нақыс) және үлкен катодты (қақ) учаскелер есебінен қақ астындағы болатын металдың коррозия жылдамдығына қатты ұлғаяды, себебі осы кезде қақтың өзі қатты фазалық катодты деполяризатор болып табылады. Осы жағдайда бу ысытқыш құбырлардың химиялық тазалауы жүргізілмейді, олардың ауыстырылысы жүргізіледі.

35. ШТҚ блоктары қазанының бу ысытқыш беттерінің химиялық тазалауын жүргізу туралы шешімді қабылдау кезінде қоспаны және тұйықталған жерлерге және түп учаскелеріне дейін қақтардың қабатталған бөлшектерін алып тастау үшін жеткілікті ортаның қозғалу жылдамдығын қамтамасыз етеді. Қосымша бу ысытқыш құбырлардың химиялық тазалауынан кейін өзінің буымен немесе шеттегі бумен үрлеп тазарту жүргізеді.

36. Қосу алдындағы тазалау мен пассивтеу үшін ұсынылатын бу оттегі өңдеу әдісін (бұдан әрі – БӨӨ) бу ысытқыш беттерді, сонымен қатар, ауыстырылымнан кейін және осы әдіспен пайдалану қақтарды алып тастау мүмкіндігі құбырлардың үлгілерінде тәжірибелік жолмен орнатылған жағдайда аралық бу ысытқыш беттерді тазалау үшін қолданады.

3-тарау. Пайдалану үшін тазартудың технологиясы мен сұлбасын таңдау

37. Қазанның пайдалану тазалауының технологиясы мен сұлбасын таңдау блоктың тұрып қалу ұзақтығымен, аралық жуу периодпен, қыздыру беттерінің ластануымен және электр стансасындағы бар тазалау жүргізуге арналған жабдықтармен анықталады.

38. Пайдалану тазалаудың технологиясы мен сұлбасына қойылатын жалпы талаптардың мәні мыналардан тұрады:

- 1) қыздыру беттерінің қажет тазалығын қамтамасыз ету;
- 2) жуушы ерітіндінің әсері кезінде металдың коррозиялық зияндардың рұқсат етілген шамаларға дейін азаюын және қосуға дейін тазалаудан кейін қазанның тұрып қалу уақыты кезінде металды коррозиядан қорғау;
- 3) жуушы ерітіндінің және қазанның тазаланатын жолдарынан өлшенген заттардың қалдықтарын кепілді алып тастау үшін сумен тазалау кезінде ерітінді мен су қозғалысының қажет жылдамдықтарын қамтамасыз ету;
- 4) тазалау үшін қолданылатын штаттық жабдықтарының (сорғыштар, ысытқыштар, құбыр желілері және т.б.) элементтерінің пайдалану сипаттамаларын сақтау және коррозиялық зақымдардың жоқтығы;
- 5) химиялық тазалауға қатыспайтын энергетикалық блоктың жабдықтарының және бу мен су аралас жол учаскелерінің сөндіру (өшіру) сенімділігі;
- 6) өңделген жуу ерітіндісідің және ластанған суларды бейтараптандыру, залалсыздандыру, алып тастауды ұйымдастыру.

39. Мазут пен аралас отынды жағатын және ГАСР жұмыс істейтін қазан үшін ТРБ-тегі құбырлардың шекті ластануы қысқа мерзімде (4 - 7 мың сағат) болады және қазанды әсіресе ТРБ, қыздыру беттерін жеке тазалауды жүргізу қажеттілігі пайда болады, және ол ағынды-түсірмелі сұлба бойынша желілі тазалау атына ие болды.

40. Жеке жағдайда ағынды-түсірмелі сұлба бойынша желілі тазалауды жүргізу ГАСР-де жұмыс істейтін көмір тозанды қазан үшін және ГҚКСР кезінде мазут пен аралас отынды жағатын қазан үшін талап етіледі.

41. Осы әдісті қолданған кезде бу мен су аралас жолдың ОЖ-қа дейін толық тазалауына $100 - 150 \text{ г/м}^2$ аспайтын құбырлардың ластануы кезінде жетуге болады. Жоғары ластану кезінде түзілулер бөлшектеп алынады, және бұл осындай тазалауды профилактикалық, ТРБ-те құбырлар қабырғаларының температурасын төмендету үшін арналған тазалау деп санауға мүмкіндік береді.

42. Ағынды-түсірмелі сұлба бойынша қазанды тазалаудың технологиясы мен сұлбасы осы Әдістемелік нұсқаулардың 8-бөлімінде қарастырылған.

43. ШТҚ блоктары қазанының ТРБ-і құбырларының шекті ластануға 8 – 10 мың және одан да көп сағатта жеткен кезде және бу ысытқыш беттерді тазалаудың қажеттілігі болмаған жағдайда тазалауды жуу ерітіндісіді және бустерлік қоректік сорғылардың суын айдау үшін қолданылатын циркуляция сұлбасы бойынша жүргізеді.

44. Тазалаудың осы әдісі жолдар учаскелерінің 250 - 300 грамм/квадрат метр (бұдан әрі – г/м^2) ластануы кезінде 250 - 500 Мега Ватт (бұдан әрі – МВт) блоктары үшін, және көбіне түзілулердің теміртотықты сипатты болған кезде ұсынылады.

45. 300-ден 500 г/м^2 -ге дейін қыздыру беттерінің ластануы кезінде осы әдіспен тазалау мамандандырылған зертханалық зерттеулермен берілген қазанның құбырларының үлгілерінде тазалау эффектісін қамтамасыз ететін технологиясы таңдалған жағдайда рұқсат етіледі.

46. Жуу ерітіндісін айдау үшін бустерлік қоректік сорғыларды қолдануға электр стансасының әкімшілігінің немесе зауыттың – осы сорғыштарды дайындаушылардың келісімімен рұқсат етіледі.

47. Бустерлік қоректік сорғыны қолданумен бу мен аралас жолды орнатылған жапқышқа дейін тазалаудың қағидалық сұлбасы осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшаның 1-суретіне сәйкес берілген және деаэратор –бустерлік қоректік сорғы (бұдан әрі – БҚС) – қоректік сорғыларды қоршау – ЖҚЖ айналмасы – орнатылған жапқышқа (бұдан әрі – ОЖ) дейінгі қазанның бу мен су аралас жолы - 2 МПа (20 килограмм күш/квадрат сантиметр (бұдан әрі – кгс/см^2)) (бұдан әрі – Р-20) тамызықтық отын айырғыш – уақытша құбыр желісі – негізгі конденсаттың құбыр желісі – деаэратор контуры бойынша ортаның айналымын қарастырады.

48. Осы әдіспен тазалау және сұлбаны дайындау аз ғана уақытты алады, осыған байланысты ол блоктардың қысқаша уақытта тоқтап қалу мерзімінде (3-5 тәулікке) немесе ағымдағы жөндеу кезінде жүргізіледі.

49. Сулы жақтан ЖҚЖ-ты тазалауды контурға кіргізу ТРБ-тегі және жолдың басқа учаскелерінде түзілулердің саны мен құрамы бойынша бірдей түзілулер болған кезде рұқсат етіледі.

50. 500 г/м^2 асатын құбырлардың ластануы кезінде 250 - 500 МВт блоктары үшін, және кез келген ластану кезінде 800 және 1200 МВт блоктары үшін ОЖ-қа дейін бу мен су аралас жолдың пайдалану тазалауын ерітінді мен судың қозғалысының қажет жылдамдығын жасайтын химиялық тазалаудың арнайы сорғыштары (бұдан әрі – ХТС) арқылы жүргізеді.

51. Осындай тазалау кезінде ерітінділердің айналымы (осы Әдістемелік нұсқаулардың 3-қосымшасының 2-суреті) жолы бойынша жүргізіледі: деаэратор - қоректік сорғыларды қоршау – ХТС - ЖҚЖ айналмасы – ОЖ-қа дейінгі бу мен су аралас жол – Р-20 кеңейткіші – уақытша құбыр желісі – деаэратор.

52. Салқын будың бу ысытқышының химиялық тазалауын жүргізу мүмкіндігін орнату кезінде осы тазалау осы Әдістемелік нұсқаулардың 32, 33, 34-тармақтарына сәйкес жуу ерітінділерді және суды айдау үшін ХТС-рын қолданумен айналымы сұлба бойынша жүргізеді. Химиялық тазалау осы Әдістемелік нұсқаулардың 3-қосымшасының 3-суретіне сәйкес ХТС қолданумен НБЖ-на дейін бу мен су аралас

жолды тазалаудың қағидалық сұлбасының контуры бойынша жүргізіледі: деаэратор - коректік сорғылардың қоршауы – ЖҚЖ айналмасы - ХТС– негізгі бу жапқышына (бұдан әрі – НБЖ) дейінгі бу мен су аралас жол – уақытша құбыр желісі – деаэратор.

53. НБЖ-қа дейін қазанның бу мен су аралас жолын тазалау үшін БҚС-рын қолдану мына жағдай сақталған кезде рұқсат етіледі:

1) Бу ысытқыш құбырлардың бетінде қақтардың болмауы кезінде, және тіпті Түзілулер қыздырудың басқа беттеріндегі Түзілулердің саны мен құрамы бойынша өзгешеленбейді;

2) Жол мен бу ысытқыштың түптегі және тұйықты учаскелерінен қоспаларды алып тастаудың толықтығына кепілдік беріледі;

3) Зертханалық зерттеулермен қыздырудың барлық беттерінің ұсынылған технология бойынша сапалы тазалану мүмкіндігі дәлелденді.

54. Аралық бу ысытқыштың химиялық тазалауы жеке контурға шығарылады және осы Әдістемелік нұсқаулардың 32, 33, 34-тармақтарына сәйкес жүргізіледі. Тазалау осы Әдістемелік нұсқаулардың 3-қосымшасының 4-суретіне сәйкес ШТҚ энергетикалық блогының аралық бу ысытқышты тазалаудың қағидалық сұлбасы бойынша ХТС-мен жүргізіледі: деаэратор - ХТС – жіптері тізбектеліп қосылатын аралық бу ысытқышы – уақытша құбыр желісі – деаэратор.

55. Айналмалы тазалаудың жуушы ерітіндісі мен технологиялық режимі қыздырудың тазартылатын беттерінің ластануына және түзілген Түзілулердің (қақтардың) сипатына байланысты таңдалынады. Барлық жағдайды Б трилон композицияларының немесе органикалық, минералды қышқылдары бар этилендиаминтетрасірке қышқылының (бұдан әрі – ЭДТҚ) аммоний тұзының немесе осы Әдістемелік нұсқаулардың 5-бөлімінде қарастырылған қолдану жағдайына сәйкес күкірт қышқылы бар аммоний гидрофторид қоспасының ерітінділерін қолданады.

56. БҚС айдау үшін қолдану кезінде және қазандың бу мен су аралас жолдарда аустенитті учаскелердің болуы кезінде тұзды баяулататын қышқылды қолдануға жол берілмейді, себебі БҚС коррозиялық зақымдануы мүмкін және қазанның түптегі және тұйықталған учаскелерден хлордың толық алынып тасталуына кепілдік беру қиын.

57. Қышқылды өңдеуден басқа тазалаудың технологиялық режимінің құрамына белсенді су шаю, бейтараптандыру және пассивтеу кіреді.

58. Ұзақтығы 1 – 2 тәуліктен кем химиялық тазалаудан кейін энергетикалық блоктың тоқтап тұруы кезінде қыздырудың тазартылған беттерінің пассивтеуі жүргізілмейді және тазалау бейтараптандырумен аяқталады - 60 - 80 градус Цельсий (бұдан әрі –

С) температурасы кезінде аммиактың 0,3 - 0,5 %-ті ерітіндісімен 4 – 6 сағат бойында және кезектегі ерітіндінің құрғатумен қыздырудың беттерін өңдеу.

59. 2 тәуліктен аса тазалаудан кейін блоктың тоқтап тұруының ұзақтығы кезінде мына әдістердің біреуімен пассивтеуді жүргізеді:

1) гидразинді-аммиакты пассивтеу. 400 - 500 миллиграмм/килограмм (бұдан әрі – мг/кг) гидразин-гидраттың концентрациясы кезінде аммиакты қосу есебінен алынатын 10,0 - 10,5 ерітіндінің сутек көрсеткіші (бұдан әрі – рН) кезінде, ерітіндінің 120 - 140

С температурасы және ерітіндінің контур бойынша 8 – 10 сағат ішінде айналымы кезінде жүргізіледі;

2) М-1 немесе МСДА-1 түрдегі ерітінділермен пассивтеу. Осы қосылыстардың 0,3 - 0,5 % концентрация, 40 - 60

С температура және ерітіндінің контур бойынша 3 - 4 сағат ішінде айналымы кезінде жүргізіледі;

3) ыстық суоттекті өңдеу (бұдан әрі – ЫСОӨ). Осы Әдістемелік нұсқаулардың 7-бөлімінде берілген ұсыныстарға сәйкес жүргізіледі, немесе бу оттекті тазалау жүргізіледі.

60. Шаятын пассивтеуден кейінгі әдіс блоктағы жүзеге асырылатын су режиміне сәйкес болады. ГАСР мен ГҚКСР-рінде жұмыс істейтін блоктар үшін гидразинді-аммиакты пассивтеу жүргізеді. БОСР мен ОАСР-рінде жұмыс істейтін немесе тазалаудан кейін БОСР мен ОАСР-ріне ауыстырылатын блоктар үшін пассивтеуді М-1 немесе МСДА түрдегі түйіспелі ингибиторлардың ерітінділерімен жүргізеді немесе сипаттамалары осы Әдістемелік нұсқаулардың 7-бөлімінде берілген ЫСОӨ немесе бу оттекті тазалау орындалады.

61. Тазалаудан кейін жабдықтың тоқтап тұруы кезінде барлық жағдайда силикагелмен және электр жылытқышпен ауаны кептіру үшін арналған құрылғысы бар қозғалмалы желдеткіш қондырғысы арқылы қазанның қыздыру беттерінің вакуумдық кептіру әдісін қолдану мақсатты болып табылады. Қондырғы үлкен диаметрдің иілгіш майысқақ түтік арқылы сәйкесінше жалғама құбыр мен коллекторға қосылады. Осы қондырғымен вакуумдық кептіруді жүргізу үшін турбинаның негізгі эжекторымен үйлесімде қолданады.

4-тарау. Айналмалы әдістермен ШТҚ энергетикалық блоктарын пайдалану үшін тазартудың технологиясы мен жуу ерітіндісінің сипаттамасы

62. Осы Әдістемелік нұсқауларда айналмалы әдістерге сорғыларды (БҚС немесе ХТС) қолданумен тұйық контур бойынша жуу ерітіндісідің айналмасын ұйымдастыруын қарастыратын тазалаудың барлық түрлері жатқызылған.

63. Қолданысты ШТҚ блоктарын тазалауы үшін мына жуғыш ерітінділер қолданылады:

1) трилон Б немесе екілік орынбасқан ЭТДҚ аммоний тұзының лимон қышқылымен ерітінділік композициясы;

2) Трилон Б немесе екілік орынбасқан ЭТДҚ аммоний тұзының лимон қышқылы алмастырушыларымен, мысалы, күкірт, фталъ, адипин қышқылдарымен ерітінділік композициясы;

3) күкірт қышқылының аммоний биофторидімен қоспасы ерітіндісі.

64. Ең тиімді трилон Б(немесе екілік орынбасқан ЭТДҚ аммоний тұзы) мен лимон қышқылының ерітінділік композициясы болып табылады, себебі бұл ерітінді темір оксидтерін, сонымен бірге, олардың арасындағы ең қиын еритін гематитті де ерітуге жоғары тиімділігіне ие; темір екі валентті (бұдан әрі – Fe(II)) және темір үш валентті (бұдан әрі – Fe(III)) иондарымен жақсы еритін кешен қалыптасумен, ерітіндідегі өлшенген заттардың минимал санында жоғары "темір сыйымдылықпен" (3-5% аспайды). Тиімді ингибиторлар қоспасын қолдану қазандық болаттың коррозиялық жоғалтуларын – 100-180

С температураларында минимумға дейін қоюға жағдай жасайды. Ерітінді аустениттік болаттарына қатысты коррозиялық қауіпсіз.

65. Осы ерітіндіні қолдану кемшіліктері реагенттердің жоғары бағасы, қолданылған ерітінділерің бейтараптандырылуы қиындығы және темір тотықты тығыз шөгіндерін немесе қақты жою үшін қолданылатын компоненттер концентрацияларында 400-600 г/м² және одан жоғары ластануында жеткіліксіз әсер тиімділігі.

66. Трилон Б мен лимон қышқылы композициясының химиялық тазалауын өткізу шарттары мыналар болып табылады. Трилон Б мен лимон қышқылының негізгі компоненттерінің концентрациясы бастапқы беттің ластануына қатысты таңдалады және әр компонент үшін 0,5-тен 2,0 %-ға дейін өзгере алады. 100-150 г/м²-қа дейін ластануда бір қышқылдық кезең жүргізу ұсынылады, ластану 150-200 г/м²-тан асқанда тазартуды 2 кезеңде өткізеді.

67. Темір тотықты шөгіндерін еріту үшін оңтайлы композициядағы 1:1 қатынас болып табылады. 1 кг темір оксидтерін байланыстыруға суммалық трилон Б мен лимон қышқылының 2,5-3,0 килограммы жұмсалады, темір оксидтерін жоюға оңтайлы ерітінді рН мәні – 3,0-3,5.

68. Ерітінді температурасы 90-130

С шектерінде, ингибитор ретінде ингибиторлар қоспасы: 0,1% қосымша заты ОП-7 (ОП-10) (бұдан әрі – ОП-7) мен 0,02% каптакс немесе 0,1% металл коррозиясы ингибиторы КИ-1(бұдан әрі – КИ-1) мен 0,02 каптакс. Каптакс ингибиторлар қоспасында 0,3% тионесепнәрге немесе 0,05% тиурамға алмастырылады. Ингибиторлар қоспасының біреуін қолдану болаттың 90

С-тан жоғары температураларда тиімді қорғанысын қамтамасыздандырмайды.

Ингибиторлар қоспасын қолдану қазандық болаттардың коррозия жылдамдығын (болат 20, 12Х1МФ) 2-5 грамм/квадрат метр*сағ-қа(бұдан әрі – $\text{г/м}^2\cdot\text{сағ}$) дейін баяулатады. Қышқылдық кезеңдер ұзақтығы жуғыш ерітіндідегі темір концентрациясының тұрақтануымен анықталады және орташа 4-6 сағат болады.

69. Трилон Б мен лимон қышқылының композициясы ерітіндісімен қолданыстық тазарту технологиялық режимі мына операциялардан тұрады:

1) тұзсыздандырылған сумен сулы су шаюы;

2) трилон Б және екі орынбасулы ЭДТҚ аммоний тұзы мен лимон қышқылы композициясының 0,5-тен 2,0 %-ға дейін компоненттер концентрациялы ерітіндісімен және 100-120

С-да 4-6 сағ аралығында ингибиторлармен өңдеу;

3) жуғыш ерітіндіні тұзсыздандырылған сумен түсіруге аммиакты $\text{pH}=9,0-9,5$ -ке дейін ығыстыру басталғаннан 30-40 минут кейін қосумен ығыстыру және одан кейінгі ағарту мөлдірлендіруге дейін шаю. Екі қышқылдық кезеңді өткізу қажет болғанда тұзсыздандырылған суды ығыстыру мөлдірлендіруге дейін аммиакты қоспай және $\text{pH} = 6,0 - 7,0$ -та өткізіледі. Одан кейін Әдістемелік нұсқаулардың 69-тармағының 2-тармақшасындағыдай қайталанып қышқылдық өңдеу жүргізіледі, негізгі компоненттер концентрациясы 0,5-1,0%-дан. Осы кезеңнен кейін шаю түсіруге аммиактың қосылуымен тұзсыз сумен нағыз Әдістемелік нұсқаулардың 69-тармағының 3-тармақшасындағыдай жуатын ерітіндінің мөлдірленуіне дейін жасалады;

4) 0,3-0,5% аммиак ерітіндісімен $\text{pH} = 9,0-9,5$ болғанда және 60-80

С-да 4-6 сағат бойы өңдеу немесе нағыз Әдістемелік нұсқаулардың 57, 58, 59 тармақтарына сәйкес пассивтену.

70. Айтарлықтай жоғары қолданыстық шөгіндердің ШТҚ блоктарының қазанынан жою тиімділігін трилон Б мен лимон қышқылы алмастырушылары: күкірт қышқылы, фталъ ангидридi, адипин қышқылы композициялары қамтамасыз етеді.

71. Комплексон ерітіндісінің 3,0-3,5-ке тең оңтайлы pH мәнін алу үшін трилон Б немесе ЭДТҚ аммоний тұзы ерітіндісіне концентрленген күкірт, адипин, фталъ қышқылдарын қосады. Лимон қышқылымен композицияға қарағанда бұл композициялар темір оксидтерінің(Fe_2O_3 және Fe_3O_4) еруі дәрежесінің одан аз болуымен сипатталады, сол үшін оларда көбірек өлшенген заттар пайда болады (8-10% -ға дейін). Қазандық болаттардың коррозиялық жоғалтуларды ұйғарынды мәндерге ($2-5 \text{ г/м}^2\cdot\text{сағ}$) дейін түсіру үшін оларға нағыз Әдістемелік нұсқаулардың 66, 67, 68 тармақтарында белгіленген ингибиторлар қоспасын енгізеді. Ерітінділердің pH

мәндерінің 2,5-тен төмен түсуінен кейін ингибиторлардың қорғаныстық әрекетінің күрт төмендеуі және өлшенген заттардың ерітіндідегі мөлшері байқалуы ескеріледі. Сондықтан контурға концентрленген қышқыл ерітінділерінің артық дозалауына және ерітінді рН-ының 2,5-тен азына жол берілмейді.

72. Трилон Б мен күкірт немесе фталъ қышқылы композицияларында реагенттер концентрацияларын дайындау трилон Б мен лимон қышқылы композициясына ұқсас жасалады. Трилон Б-ның 1 кг-на 1,2 кг күкірт қышқылы немесе 1,5 кг фталъ (адипин) қышқылы қайта санағанда техникалық өнімдерде 100%-дық реагенттер концентрациясына қажеттігі тәжірибелік анықталған. Композиция ерітіндісі температурасы 90-120

С, және оның тазарту процесіндегі төмендеуі жарамайды, себебі сол кезде реагенттердің еріткіштігі (фталъ қышқылының, ЭДТҚ-ның) күрт төмендеп олар тұнбаға түседі. Сол себептен де ерітіндінің айналысы тоқталуы да жарамсыз. Қышқылдық кезеңдердің трилон Б мен лимон қышқылы алмастырушылары композицияларымен тазарту кезіндегі ұзақтық орташа 4-8 сағат болып табылады және шаю ерітіндісіндегі темір концентрация тұрақтылығымен анықталады.

73. 1 килограмм темірді байланыстыруға солай суммалы трилон Б мен лимон қышқылы алмастырушылары композициялары компоненттерінің жалпы 2,5-3,0 килограммы құртылатыны анықталған. Осы композициялар үшін ерітіндінің рН-ын қышқылдың дозадан асуы кезінде төмендету сондай-ақ төмен еріткіштік пен ерітіндідегі рН 2,0-2,5-тен аспайтындағы ерітіндідегі ЭДТҚ тұнбалануы мүмкіндігі үшін қауіпті.

74. Трилон Б мен лимон қышқылын алмастырушы композициялары ерітінділерімен қолданыстық тазартуының технологиялық режимі бұдан әрі:

1) тұзсыздандырылған сумен сулы су шаюы;

2) 0,5-2,0% концентрациялы трилон Б мен күкірт, фталъ, адипин қышқылдары композицияларының ингибиторлы ерітіндісімен 90-120

С температурада 4-8 сағат бойы өңдеу. Тазарту процесінде рН-ты 3,0-3,5 дәрежесінде ұстап тұру үшін мерзімді күкірт қышқылы қосылып тұрады;

3) жуғыш ерітіндіні тұзсыздандырылған сумен түсіруге аммиакты рН=9,0-9,5-ке дейін ығыстыру басталғаннан 30-40 минут кейін қосумен ығыстыру және одан кейінгі ағарту мөлдірлендіруге дейін шаю. Екі қышқылдық кезеңді өткізу қажет болғанда тұзсыздандырылған суды ығыстыру мөлдірлендіру мен бейтарап реакцияға дейін аммиакты қоспай өткізіледі, одан кейін Әдістемелік нұсқаулардың 74 тармағының 2) тармақшасындағыдай қайталанып қышқылдық өңдеу жүргізіледі, бірақ әдетте комплексондардың төмендетілген концентрациясымен (0,5-1,0%);

4) 0,3-0,5% аммиак ерітіндісімен рН = 9,0-9,5 болғанда және 60-80

С-да 4-6 сағат бойы өңдеу немесе нағыз Әдістемелік нұсқаулардың 57, 58, 59 тармақтарына сәйкес пассивтену.

75. ШТҚ блоктары қазанын қолданыстық тазартуы үшін тиімді жуғыш заты болып 1:1 касса бойынша қатынасындағы жалпы концентрациясы 2 – 4 % аммоний гидрофториді мен күкірт қышқылы қоспасы ерітіндісі болып табылады. Сонымен бірге ерітінді рН-ы 2,8-3,0 және эквивалентті Fe (II) және үшвалентті Fe (III) темір иондарын фтор-ионмен кешендеу шарттары бойынша оңтайлы болып табылады.

76. Бұл ерітінді темір оксидтерін тез еріту мен айтарлықтай жоғары буферлік сыйымдылықпен сипатталады. Құбырлардың 100-150 г/м² ластануы кезінде аммоний гидрофториді мен күкірт қышқылының 1% концентрациясын, 200-300 г/м²-қа дейін ластануда – 1,5%, ал 400-600 г/м²-қа дейін ластануда – 2,0% қолдану ұсынылады. Темір оксидтерін еріткенде пайда болатын Fe (II) және Fe (III) фторидтерінің жоғары ерігіштікке байланысты көп өлшенген заттар пайда болмайды (әдетте 8-10%). Алайда осы қоспаны қолданғанда тазарту кезінде 4,5 рН-тан жоғарлауына жол берілмейді, себебі бұл жағдайда ерітіндіден Fe (III) гидроксиді түсуіне шарттар жасалады.

77. Соған байланысты темір тотықты шөгіндердің ерітуі және рН-ты 4,0-4,5-тен астам жоғарлауы бойы ерітіндіге күкірт қышқылын рН-ты 3,0-3,5-ке дейін төмендетуге дейін қосады. Осы қоспа үшін ерітіндінің рН-ы 2,5-тен төмен күкірт қышқылымен дозадан асу жарамсыз, себебі бұл металл коррозиясы жылдамдығының және шөгіндердің түсіру көмегімен ерітіндідегі жүзгіннің мөлшерінің үлкеюіне алып келеді.

78. Тазартулардың стехиометриялық қатынастары және тәжірибелік өткізулерімен 1 кг темір оксидіне Fe₂O₃-ге қайта санау кезінде 2 килограммдай аммоний гидрофториді және 2 килограмм күкірт қышқылы құртылады. 1%-дық аммоний гидрофториді мен 1% -дық күкірт қышқылы ерітіндісінде тазарту кезінде 8-10 грамм-литрге (бұдан әрі – г/л) дейін қайта санағанда темір оксидінен Fe₂O₃ ерітілген темір жиналады.

79. Тазартуды өткізгенде ерітінді температурасы 20-60

С шектерінде. 150-200 г/м² аз ластануда ерітінді жылытылмайды, 200 г/м² ластануда температураны 46-60

С-ға көтереді. Аммоний гидрофториді мен күкірт қышқылы қоспасы ерітіндісі ингибиторлар ретінде мына қоспаларды қолданады: 0,1% ОП-7 (ОП-10) мен 0,02% каптакс; 0,1% КИ-1 мен 0,02% каптакс; 0,1% КИ-1 мен 0,3% тионесепнәр; 0,1% КИ-1 мен 0,05% тиурам. Қазандық болаттардың ингибитор қоспаларын қолданғанда коррозия жылдамдығы 3-8 г/м²*сағ-қа дейін түседі. Өңдеу ұзақтығы жуғыш

ерітіндідегі темір концентрациясының тұрақтануына байланысты және орташа 4-6 сағат болады.

80. Тазарту технологиясы мына операциялардан тұрады:

- 1) тұзсыздандырылған сумен сулы су шаюы;
- 2) өңдеу 1-2%-дық күкірт қышқылы мен 1-2% аммоний гидрофториді ерітіндісі және ингибиторлармен 20-60

С-да 4-6 сағат аралығында жасалады.

pH-тың 4,0-4,4 жоғарлауы болса қышқылдық кезеңде мерзімдік күкірт қышқылының pH 3,0-3,5-ке дейін дозалануы жасалады. Құбырлардың жоғары ластануы кезінде (300-400 г/м²-тан астам) тазартуды 2 қышқылдық кезеңде әрбіреуінің компоненттері 1,0-2,0%-да өткізеді.

3) пайдаланылған ерітіндіні тұзсыз сумен дәнекерлік мөлдірлеуге дейін 30-40 минуттан кейін аммиакты pH= 9,0-9,5-қа дейін қосып ығыстыру;

4) 0,3-0,5% аммиак ерітіндісімен pH = 9,0-9,5 болғанда және 60-80

С-да 4-6 сағат бойы өңдеу немесе нағыз Әдістемелік нұсқаулардың 57, 58, 59 тармақтарына сәйкес пассивтену.

81. Шөгіндерде мыс болғанда қышқылдық кезеңдер мен сумен шаюдан кейін 0,1%-дық аммиак ерітіндісімен және тотықтырғышпен(0,5 натрий, калий персульфаты, оттек, ауа, 0,3-0,5 сутек тотығы) 40-50

С-да 3-4 сағат арасында өңдеу, және одан кейін сумен шаю және пассивтену.

5 тарау. ШТҚ блоктары қазанын қолданыстағы тазарту құралдарының айналма сызбасына қойылатын негізгі талаптар

82. ШТҚ энергоблоктары қазанының тиімді тазартуын қамтамасыз ету үшін қазанды жасағыш-зауытпен жобалау сатысында мыналар ескертіледі:

1) қазан жылытуы беті және олардың элементтері максималды дренаждалған, қазан жолын ерітінділерден тез және сенімді босатуға және содан кейінгі құрғақ ауа ағынымен құрғақтауға бейімделген болып жасалады;

2) қазан құрылымының тазарту сызбасының уақытша элементтерін жалғау аумақтарында тұтастыру бос соңғылардың монтажына және демонтажына кедергі жасамайды.

83. Жаңа және кеңейткенде жұмыс істейтін электростансалар жобаларында іске қосу алдындағы және қолданыстық энергоблоктар қазанының тазартуын өткізуге арналған ортақ стансалық қондырғы және барлық құралдардың қуаты бойынша ең үлкен энергоблоктары тазартуды санағанда қарастырылады.

84. Айналмалық қолданыстық тазартулар сызбалары, негізінде, іске қосу алдындағы химиялық тазарту элементтері сызбаларында тіректенеді немесе блоктың штаттық құралдарын максималды мүмкін қолдануы ескеріледі.

85. ШТҚ энергоблоктары қазанының химиялық тазартуына арналған ортақ стансалық құрылғыларына кіретіні:

- 1) ерітінділер және суды айдауға арналған сорғыш;
- 2) оларды бекітуге құбыр желісі;
- 3) сорғыш, қысқыш және лақтырғыш құбыр желістер;
- 4) реагенттер ерітінділері контурына жіберуі дайындау және сақтау үшін ыдыстар мен сорғыштар;
- 5) тұзсыздандырылған суды жіберу және жинау үшін арналған ыдыстар мен сорғыштар;
- 6) буды жіберу құрылғысы;
- 7) шайғыш ерітінділерді қауіпсіздендіру мен бейтараптандыру үшін түйін.

86. Тазартушы айналма сызбалар технологиялық режиммен белгіленген параметрлердің орындалуын қамтамасыз етеді:

- 1) температурасын;
- 2) реагенттер концентрациясын;
- 3) операция реттілігін қадағалауын;
- 4) ерітінді және су қозғалысы жылдамдығын.

87. Айналма сызба бойынша тазартуды ұйымдастыру кезінде орындалатын негізгі шарттардың бірі болып қажет ерітінділер жылдамдықтарын жасау болып табылады.

88. ХТС қолданумен қазанды айналма тазартуы кезінде қышқылдар мен композициялар қозғалыс жылдамдығы дренаждалмайтын аумақтарда 1 метр/секундтан (бұдан әрі м/с) кем емес және 0,6 м/с – дренаждалатындарда, жуғыш ерітінділер мен су шаюларын ығыстырғанда – дренаждалмайтындарда 2 м/с-тан кем емес, және 1,0-1,5 м/с – дренаждалатындарда.

89. 250-1200 МВт блоктарының бұл талаптарына МСК-1500-575(1500 кубтық метр/сағ (бұдан әрі м³/сағ); 575 су бағанасы метрі (бұдан әрі – су бағ. м); 160

С; $H_{\text{вс}} = 16$ су бағ. м) және МСК-1000-350(1000 м³/сағ; 350 су бағ. м., 120

С; $H_{\text{вс}} = 16$ су бағ. м) типті сорғыштары сәйкес.

90. Қондырылатын сорғыштар саны қажет айнала қозғалыс жылдамдықтары және тазарту контуры кедергісін санай отыра гидродинамикалық есептеу негізінде анықталады. Бір сорғыш қосымша резервтік ретінде қондырылады.

91. МСК типті сорғыштардың ағынды бөлігі тығыздықтарына механикалық ластардың алдын алу үшін сорғыштың сорғыш құбыр желісінде 0,8-1,0 шама миллиметрлі ұяшықты фильтрлер орналастырылады.

93. Қатты ластанулардың айналма контурларына қайтадан тимеуі үшін қоректік сорғыштардың сорған құбыр желістерінің жалғастықтары ауасыздандырғыш ішінде 300-400 миллиметрге өсіріліп, ұяшықтары 5x5 миллиметр көлемді болат торымен қапталады. Ерітіндіні жылыту ауасыздандырғышта жүреді. 1,3 МПа (13 кгс/см^2) қысымды буды жіберу өз қажеттіліктер бу желісінен ауасыздандырғыш бакқа әдейі бақыланатын тесілген коллектор бойынша жасалады. Контурға ЖҚЖ тазартуын қосқанда су жағы бойынша қосымша ерітінді және су жылытуы ЖҚЖ-ның біреуінде өткізіледі. Ауасыздандырғы сызба бойынша жұмыс істейтін немесе қажет болғанда ауасыздандырғышты және ЖҚЖ-ны тазарту контурынан жою керектігі кезінде энергоблок қазанының тазалауы кезінде тазарту контурының $1/3$ көлеміне тең көлемді аралық ыдыс ретінде арнайы бакты орналастыру ескеріледі және ерітінді мен суды жылыту бу жіберу жолымен 1,3 МПа (13 кгс/см^2) қысымында жасалады.

94. МСК-1000-375, МСК-1500-575 типті сорғышты тазарту сызбасын қолданғанда бакты 16 метрден жоғары деңгейінде орналастырады.

95. Электростанса басшылығымен немесе жасағыш-зауыттармен келісім бойынша ШТҚ блоктарын ОЖ-қа дейін тазарту кезінде ұсынылған ерітінділердің айдауы үшін БҚС қолданылған жағдайда (мысалы, 12ПД-8, ПД550-160-650 $\text{м}^3/\text{сағ}$, 158 су бағ. м), әдетте бір сорғыш жұмыс істеп тұрады. Бұл жағдайда ерітінділер қозғалысы жылдамдығы БҚС сипаттамасымен және қазан жолы кедергісімен анықталады. Мысалға алу үшін нағыз Әдістемелік нұсқауларға 4-қосымшада ШТҚ блоктары қазанын тазартуы кезіндегі ағын жылдамдықтары шығын мен кейбір қазандың берілген беттерінің құбыр қимасына қатынасты есептеулер нәтижелері берілген. Ерітінді мен судың жеткіліксіз қозғалыс жылдамдықтары жылу беттерінің тармақтық шаюымен және сумен шаю кезеңдерінде жылу беттерінің қазанды қоректік электросорғыштардың (бұдан әрі – ҚЭС) жұмысына қазанды іске қосу алдындағы тазартуларды қосумен жартылай өтеле алады.

Сол үшін ҚЭС-ты өшіруі бойынша Р-20 2МПА-ға (20 кгс/см^2) дейін қысымның көтерілуі кезінде бұғаттау жасалады да олардың ішіндегі жапқыштардың қажетті өткізу қабілеті қамтамасыздандырылады. Бұл су шаюларын түрлі тармақтармен жұмыс істеу параметрлеріндегі орта қозғалыс жылдамдығынан асатын жылдамдықтарда өткізуге мүмкіндік жасайды.

96. ОЖ-ны БҚС көмегімен тазалау кезінде уақытша құбыр желілерінің саны қысқарады, және тазалау тіпті жұмыстық сызба бойынша жасалады. Тазартудың ортақ стансалық қондырғысынан қолданылатын – реагентті торап, тазарту контурына реагенттерді жіберу желісі, лақтыру желісі және бейтараптандыру торабы. Қосымша

қоректі электросорғыштың (бұдан әрі – ҚЭС) қоршауы және 250 миллиметр диаметрлі уақытша құбыр желісі негізгі конденсатты ауасыздандырғышқа жіберу желісіне дейін монтаждалады.

97. ОЖ-ға дейін тазарту кезінде аралық лақтырулар жасалмайды, кейбір ерекше кездер болмаса: су жағы бойынша тазарту контурын шығарғанда. НБЖ-ға дейін тазартқанда бірінші лақтырыс ОЖ-дан кейін, екіншісі – НБЖ-дан жасалады. Қазан жолы элементтері және тазарту контурына қосылмайтын жылулық сызбалар одан бітеуіштермен алынады немесе нақты арматурамен сөндіріледі.

98. Жолды ОЖ-ға дейін химиялық тазарту кезінде буысытқыш беттер жуғыш ерітінділердің түсуінен қорғалады:

1) бітеуіштер жабылады, қазаннан ерітіндіні лақтыру тура орнатылған беттеуіштер алдында тамызықтық торап бойынша уақытша құбыр желісі бойынша орындалады;

2) Д-3 шиберлі қақпақтары қолмен тығыз жабылады, буысытқыш жол тұзсыздандырылған сумен онда қарсы қысым (сорғыштар көмегімен немесе оны істейтін қазан желісімен бүрку қосу жолымен) жасай толтырылады.

99. Реагенттік шаруа концентрленген химиялық ерітінділерді қабылдау, сақтау, жасау және дозалау үшін арналған, және өзіне ыдыстарды, еріткіш сорғыштарды және осы ерітінділерді тазарту контурына жіберу және оларды бекіткіш құбыр желілерін қосады.

100. Реагенттік тораптың қағидалық сызбасына қатысты нағыз Әдістемелік нұсқаның 3-қосымшасындағы 5-суретте берілген ШТҚ энергоблоктарын айналымдық тазартуы үшін 250-800 МВТ энергоблоктарын қолданыстық тазартуын өткізу үшін типтік реагенттік торап берілген, бактар көлемі кезеңдер санымен және тазартуға қолданылатын реагенттер еруі дәрежесімен анықталады. Әдетте сақтау және реагенттерді еріту үшін 3 бак орналастырылады. Бактардың 250-500 МВт блоктарды тазарту үшін көлемі – 50 кубтық метр (бұдан әрі – м^3), 800 – 1200 МВт блоктарын тазарту үшін – 75-100 м^3 .

101. Қатты (кристалл) түрде берілетін реагенттер 10-15 м^3 көлемді, коникалық табанды және қақпағы бар арнайы араластырғыш бактарда ерітіледі. Қақпақта тікелей табанды өзі 1000-1500 миллиметр биіктікті және ұяшық өлшемі 3-5 миллиметрлі цилиндрлік тор болып көрінетін кең елек орналастырылған люк бар. Араластырғыш бакта су өлшегіш шыны, термогильзаны және сынама алғыш орналастырылады. Араластырғыш бакқа тұзсыздандырылған су және жылытқыш бу желісі қосылады. Бу араластырғыш бактың цилиндрлік бөлігі негізінде орналасқан иректүтік арқылы жіберіледі. Араластырғыш бак сыйымдылығы 5-10 м^3 .

102. Тазарту контурына реагенттер ерітіндісі жіберілуі қышқылға төзімді орындалуда сорғыштармен 60-90 $\text{м}^3/\text{сағ}$ жіберумен және 50 су бағ. м-нен кем емес қысыммен жүзеге асырылады. Аммиакты судың тазарту контурына дозалауы сақтау

багынан сорғыштармен $2-6 \text{ м}^3/\text{сағ}$ жіберілумен және 50-80 су бағ. м қысыммен жүзеге асырылады.

103. Реагенттердің аз ерігіштікті (фталъ ангидридi, ЭДТҚ) қатты ерітінділерін сақтау үшін арналған бактар бу жылытуын ұйымдастыру үшін сыртқы иректүтікпен жабдықталады.

104. Араластырғыш бакта қатты және паста түрінде берілетін реагенттерді еріту үшін және оларды реагенттерді дайындау бактарына айдау үшін қышқылға $45 \text{ м}^3/\text{сағ}$ жіберілетін және 30 су бағ. м. қысымды төзімді сорғыштар қолданылады.

105. Қондырылған бактардың санын кеміту мақсатында реттік әртүрлі реагенттерді бір бакта оны алдыңғы дайындалған ерітіндіден жақсылап шайғаннан кейін дайындау рұқсат етіледі.

106. Күкірт қышқылы сорғыш ХТС құбыр желісіне жеке құбыр желісі арқылы құбыр ішіне және осьтік сызық бойынша ағын қозғалысы бойымен бұратылған немесе ауасыздандырғышқа енгізілген жалғастықпен жіберіледі. Күкірт қышқылын соратын бустерлік қоректік сорғыш құбыр желісіне жіберуге жол берілмейді. БҚС көмегімен тазарту кезінде күкірт қышқылын ауасыздандырғышқа немесе оның алдында жібереді.

107. Тазарту контурына күкірт қышқылын жіберуге арналған құралдар $3-5 \text{ м}^3$ өлшегіш бакты және $1-3 \text{ м}^3/\text{сағ}$ (қышқылы шығынына байланысты) жіберілу дозатор-сорғыштарды өзіне қосады. Қышқыл өлшегіш бакқа су дайындау жүйесі қорынан түседі. Бұл құралдар ХТС қасында орналасады, блоктық тұзсыздандырғыш қондырғысы (бұдан әрі – БТҚ) регенерация жүйесін қолданады.

108. Гидразинді, күкірт қышқылын, аммиакты реагенттік шаруа багына немесе тазарту контурына жіберу химиялық цехтан сәйкес құбыр желілерінен орындалады.

109. Ингибиторлар қоспасын дайындау үшін, мысалы, ОП-7 (каптаниттің) мен каптакстың (тиурамның), арнайы қатты реагенттерді еріту үшін арналған араластырғыш бак сияқты жабдықталған, үлкен емес кеңдікті ($2 - 3 \text{ м}^3$) араластырғыш бак қондырылуы ескеріледі.

6 тарау. Айналма тазарту әдісі кезіндегі технологиялық операциялар сипаттамасы. Тазарту процедурасын бақылау көлемі

110. Қазандық су-бу жолының айналымдық әдістермен қолданыстық тазартылуының технологиялық режимдеріне мына операциялар кіреді: алдын ала сумен шаю, бір немесе екі қышқылдық өңдеу, қышқылдық кезеңдерден кейінгі сумен шаю, бейтараптандыру немесе пассивтену.

111. Алдын ала сумен шаю бетпен әлсіз тізбектелген борпылдақ шөгінділерді жою үшін керек және сонымен бірге тазарту сызбасын дайындау мен сынауды жүргізуге мүмкіндік жасайды, қазанның күрделі су-булы жолынан ауа тығындарын жою.

112. Сумен шаюға жеке қазанның жеке тізбектері бойынша максимал жылдамдықтағы лақтыру мен тұйық контур бойынша ыстық сумен шаю кіреді. Барлық операциялар 250-500 МВт энергоблоктарын тазарту алдындағы қоры 2,5-3,0 мың м³, 800-1200 МВт энергоблоктарына – 4,0-5,0 мың м³ тұзсыздандырылған сумен жүргізіледі.

113. Алдын ала сумен шаю реттілігі бұдан әрі:

1) контурды ашық ауа жіберушілер қатысындағы сумен толтыру;

2) сызбаны толық қысымға жуғыш сорғыштармен тығыздау;

3) суды жеке тізбектер және корпустар бойынша ауа тығындарын жою үшін судың шығынын мерзімді өзгертумен тарту, ал одан кейін әр тізбек бойынша 25-30 минут бойын лақтыруға тұзсыздандырылған сумен шаю;

4) контур тұйықталуы және тұзсыз судың технологиялық режиммен белгіленген температураға дейін қыздыру.

Бұл операцияны өткізген кезде иректүтіктердің басып бақылауын өткізеді немесе жылуға ден қойғышпен айдау кезіндегі барлық құбырлармен тұзсыздандырылған ыстық сумен толтырылуын тексереді Ыстық сумен шаю 2-3 сағат бойы жүргізіледі;

5) Алдын ала сумен шаю бақылауы көзбен өлшенген заттар бойынша (мөлдірлігі), штаттық және уақытша құрылғылар бойынша – температура, шығын тексеріледі. Ауасыздандырғыштағы және ҚКБ дәрежесі бақылауы жүреді. Шаю дәрежесін қазан жолы және лақтырудағы штаттық және уақыттық сынама алғыштардан алынатын сынамалар бойынша бағалайды. Сумен шаю аяғында кермектілік пен темір концентрациясын анықтайды. Кір суды ауыстыруды тек темір концентрациясы (C_T) 500 микрограмм эквивалент/килограммнан (бұдан әрі мкг-экв/кг) асса және суда өлшенген заттар (темір) 100мк/кг-нан асса жасайды.

114. Қышқылдық кезеңнің негізгі міндеті қолданыстық шөгінділердің негізін құрайтын темір оксидін еріту және оларды ерітілген және жартылай қалыпты жағдайдағы тазартылатын қазан жолынан жою. Таңдалған технологияға қарамастан қышқылдық кезең тұзсыздандырылған суда жасалған ерітіндіні тұйықталған контур бойынша айналдыру кезіндегі ерітінділермен орындалады.

Қышқылдық кезеңді өткізгенде технологиялық параметрлер ұсталады:

1) құрамдастар концентрациясы;

2) ерітінді рН-ы, температура;

3) реагенттерді енгізу реті;

4) қозғалу жылдамдығы;

5) тазарту ұзақтылығы.

115. Тазартудың қышқылдық кезеңі берілген температураға дейін қыздырылған тұзсыздандырылған сумен толтырылған тазарту контурына алдын ала бакта дайындалған ингибиторлар қоспасы ерітіндісін жіберуден басталады. Контурға

есептелген ингибиторлар ерітіндісі мөлшерін жіберуден кейін 30-40 минут бойы оны контурда араластыру орындалады.

116. Одан кейін тазарту контурына негізгі жуғыш реагенттерінің концентрленген ерітінділері жіберіледі.

117. Контурға реагенттер ерітінділерін беру реттілігі алдымен аз қышқылды реагенттің беруін көздейді.

Мысалы, қышқылдар қосылған трилон Б композициялармен тазалау кезінде - трилон Б немесе ЭДТҚ аммоний тұздарының беруі, аммоний гидрофториді қосылған күкірт қышқылы қоспасымен тазалау кезінде – олардың соңғысы. Екі ерітінді компоненттерінің контурға бір мезгілде беруі фтал, адипин қышқылы қосылған трилон Б композициясына жол беріледі, жуу ерітіндісінің төмен температурада (30

С кем) аммоний гидрофторидімен күкірт қышқылы үшін.

118. Ерітіндінің рН 2,5 - 2.8-ке дейін асқынтотығуын болдырмау үшін күкірт қышқылының дозировкасы тазалау кескінінде трилон Б немесе аммоний гидрофторид қышқылдарының берілу және араластырудан кейін жүзеге асырылады.

119. Ингибиторлардың және жуғыш реагенттердің кескінге ұсынуы контур бойымен ерітіндінің бір айналыстағы алдын ала белгілі бір шоғырлануын қамтамасыз ететін шығындармен өткізіледі.

120. Қышқыл кезеңінің ұзақтығы темір оксидінің кен орындарын тарату жылдамдығына байланысты. Осы кезеңде шөгінділердің еріген процесінің аяқталғаны туралы ерітіндегі еріген (немесе жалпы) темірдің концентрациясын тұрақтандыру арқылы анықтайды. Тұрақтандыру 1,5-2.0 сағат аралығында 0,2-0,3 г/л-дан аспайтын ерітіндегі темір концентрациясының өсуімен сипатталады.

121. Қышқыл кезеңінің өткізу барысында мыналар бақыланады:

- 1) температура;
- 2) штаттық және уақыт шығын өлшегіштерімен өлшенетін ерітіндінің шығыны;
- 3) сорғының айдау жағындағы қысым.

122. Тазалау процесінің химиялық бақылауы мына көлемде жүзеге асырылады:

- 1) ерітіндінің қышқылдығы немесе рН, темір концентрациясы – 20-30 минутта 1 рет ;
- 2) ЭДТҚ және трилон Б концентрациясы немесе аммоний гидрофториды - процесінің басында 1,5-2,0 сағат аралығында 1 рет;
- 3) өлшенген бөлшектер - қажет болған жағдайда қышқылдық ерітіндісінің ауыстырылуына дейін 1 рет.

123. Шөгінділерде мыс анықталған кезде қосымша мыс концентрациясы анықталады 1,5-2,0 сағат аралығында 1 рет және міндетті түрде сынамадағы ерітіндінің ығыстыру немесе лықсыма алдында.

124. Концентрацияланған ерітінділер дайындайтын резервуарларында реагенттердің контурға мөлшерленетін санын есептеу үшін реагенттің бастапқы концентрациясы анықталады.

125. Шайма езіндінің ығыстыруы және сумен шаюы қышқылдық кезеңінен кейін тұзсыз сумен жүзеге асырылады. Қышқылдық ерітінді мен тазаланған жабдықтардан жүзгіндер қалдықтарының жою толықтығы және тазаланған беттерінің мына залалсыздандыру немесе пассивацияға дайындығы қамтамасыз етіледі. Осы операциялардың басында КҚБ-да жеткілікті тұщы су жиналады (250 - 500 МВт блоктарына 2,0 - 3,0 мың м³ және 800 - 1200 МВт блоктарына 4,0 - 5,0 мың м³ кем емес).

126. Шайма езіндінің ығыстыруы және сумен шаюы алдыменен барынша мүмкін судың тұтынуымен бірге қазанның барша ағыны бойынша жүргізіледі. Шаю өткізу тәртібі одан кейін екінші қышқылдық кезеңінің өткізілуіне байланысты.

127. Екінші қышқылдық кезеңінің барысында шайма езіндінің тұщы сумен лықсымаға шұңқыр-түрлендіргіш ығыстыруынан кейін суды ағызған кезінде $pH = 6,0 - 7,0$ және түссіздендіргенде максималды жылдамдықпен алғанға дейін бүкіл ағыны және жеке тармақтар бойынша қысқа мерзімді жолдың сулы шаю жүргізіледі.

Содан кейін осы Әдістемелік нұсқаулардың 114 – 124-тармақтарына ұқсас берілгендей ретпен қайта қышқылдық өңдеу жүргізіледі.

128. Кейін соңғы немесе жалғыз қышқылдық тазалау кезеңінде жуу ерітіндісінің ығыстыруы аяқталғаннан кейін қазанның бүкіл ағын максималды жылдамдықпен 30 - 40 минут ішінде тұщы сумен шаюы орындалады, содан кейін суды ағызған кезінде $pH = 6,0 - 7,0$ алғанға дейін суға аммиак мөлшерлейді.

Бұдан әрі осы Әдістемелік нұсқаулардың 86, 87, 88-тармақтарына сәйкес келетін максималды шығындар мен қозғалыс жылдамдықпен жеке тармақтар бойынша қыздыру беттерінің шаюына көшеді.

129. Аммиак қосылған тұщы сумен ағызуға сулы шаю әрбір тіндермен судан ағызғанда 10 мг/кг кем емес темірдің концентрациясын алғанға дейін 0,5 - 1,0 сағат аралығында жүргізіледі.

130. Судың ағызғанға шаюы аяқталғаннан кейін контур тұйықталады және 2 - 3 сағат ішінде тұщы сумен қыздырылған сулы шаю өткізіледі. Осы кезеңде тұщы судың қызатын температурасы бұдан әрі жүргізілетін бейтараптандыру немесе белсенсіздендіруге байланысты, бірақ 50 - 60 % кем емес.

131. БҚС пайдаланып тазалаудың жүргізу кезінде сулы шаюды соңғы қышқылдық кезеңінен кейін ҚЭС қолдануымен жеке тармақтар бойынша барынша ықтимал шығындармен жүргізеді. Тазалау кезінде сулы шаю жүргізу үшін ҚЭС пайдалану мүмкіндігі болмаған кезде бұл операцияны қазандықты іске қосар алдында көздейді.

132. Сулы шаюды өткізудің бақылауы қышқылдық кезеңінен кейін төмендегідей көлемде жүргізіледі:

- 1) шығыны мен сорғылардағы қысымы - штатты және уақытша датчиктар бойынша;
- 2) өлшенген заттар - визуалды 10 - 15 минутта 1 рет ағызып жібергенде;
- 3) суды тұндырудан кейін темірдің концентрациясы - жеке тармақтар бойынша сулы шаюдың соңында және тұйықталған контур бойынша айналма кезінде 30 және 60 минутта 1 рет тиісінше.

133. Сулы шаю кезеңінде тұйықталған контур бойынша айналма кезінде мөлдірлік (визуалды), ерітіндінің рН және еріген темірдің концентрациясы бақыланады. Ерітіндегі темірдің концентрациясы 50 мг/кг-нан жоғарылағанда осы Әдістемелік нұсқаулардың 128, 129 тармақтарына сәйкес сулы шаю қайта өткізіледі.

134. Сулы шаю аяқталғаннан кейін тазартылған қыздыру беттерінің бейтараптандыру немесе пассивациясы орындалады.

135. Бейтараптандыру аммиак қосылған 0,3 - 0,5 %-дық ерітіндісімен 60 - 80

С температурада 4 - 6 сағат аралығында тұйықталған контур бойынша айналма кезінде орындалады. Бұл операцияның мақсаты құбырлардың үстіңгі бетінде және тұйықталған учаскелерде қышқыл ерітінділердің қалдықтарын бейтараптандыруда және металды дымқыл атмосферада қысқа мерзімді блоктың тұрып қалу кезінде тоттанудан қорғау болып табылады. Бейтараптандыру аяқталғаннан кейін аммиак ерітіндісі дренаждалады, ал бу ысытқыш бетін тұщы сумен жуып, осы Әдістемелік нұсқаулардың 61-тармағына сәйкес ыстық ауамен құрғатады.

136. Белсенсіздендіру жүргізу кезінде сулы шаю аяқталғаннан кейін контур сондай-ақ тұйықталады, су белсенсіздендіру режиміне берілген температурасына дейін қызады. Суда темір концентрациясы бақыланады, егер ол 10 мг/кг-нан асатын болса, су жаңартылып, қайтадан оның қыздыруы жүргізіледі.

Тұйықталған контур бойынша айналма кезінде қыздырылған суға концентрацияланған белсенсіздендіретін ерітінділер және белсенсіздендіру режимімен берілген реагенттердің концентрациясын және рН мәнін алу үшін қажетті мөлшерде енгізеді.

137. Белсенсіздендіру процесін бақылауы мына көрсеткіштер бойынша жүзеге асырылады:

- 1) температура, ортаның шығыны мен сорғылардағы қысымы - штатты және уақытша аспаптар бойынша;
- 2) негізгі белсенсіздендіргіш және ерітіндінің рН-ның концентрациясы (белсенсіздендіретін аммиак ерітіндісіне қосылған кезде) - сағатына бір рет. Қажет болған жағдайда (түстің, жүзгіннің пайда болуы, мыстың шөгінділерінде бар-жоғы) темірдің және мыстың концентрациясы анықталады.

138. Белсенсіздендіру аяқталғаннан кейін ерітінді дренаждалады, ал дренаждалмайтын учаскелерінен аммиак қосылған тұщы сумен ығыстырады және осы учаскелер үшін осы Әдістемелік нұсқаулардың 61-тармағына сәйкес ыстық ауамен кептіріледі.

139. ЫСОӨ әдісімен белсенсіздендіру жүргізу кезінде қыздыру беттерінің аммиакпен сулы шаюдан кейін және контурдың тұйықталуымен суды 150 - 160

С-қа дейін қыздырады, БҚС немесе ХТС сору жағына оның қазандыққа кіре берістегі 30 - 60 мг/кг концентрациясы есебінен оттегі береді. ЫСОӨ ұзақтығы оттегінің оңтайлы меншікті шығынына 240 миллиграмм х сағ/кг (бұдан әрі – мгхч/кг) сүйене отырып таңдалады.

140. Оттегінің беруі контурдағы тұщы судың мына көрсеткіштерге жеткенде басталады - темір оксидтерінің концентрациясы ($C_{\text{Fe}_2\text{O}_3}$) кемінде 10 мг/кг, электрөткізгіштік кемінде 5 микросименс/сантиметр (бұдан әрі – мкСм/см), темірдің концентрациясы ($C_{\text{ж}}$) кемінде 1

÷
2 мкг-экв/кг.

141. Оттегінің берілуін қазандықтан жолынан шыққандағы оттегінің концентрациясын бастапқыға тең немесе жақын кезінде тоқтатады.

142. Сулы-оттегі өңдеудің өткізу процесінде тазартылған қызу бетінде қорғаныш зең қалыптасады, ол айтарлықтай блоктың жұмысың қазандықты іске қосқаннан кейін бірінші тәулікте жеңілдетеді және нормативтік көрсеткіштеріне қол жеткізгенше дейін қазандықтың жұмыс уақытын қысқартады.

143. Сулы-оттегі өңдеудің ұзақтығы 4 - 8 сағатты құрайды. ЫСОӨ кезеңінде темір мен қазандықтан оттегінің кіру және шығу концентрациясын талдау қажет.

144. Темір концентрациясын колориметрлік немесе сульфосалицил қышқылы қосылған көлемді әдіспен анықтайды, оттегі концентрациясын – бір реттік сынамаларды іріктеу Винклер әдісімен.

7-тарау. Циркуляциялық тазартудан кейін орындалатын іс-шаралар және оның сапасын бағалау

145. Қазандықты химиялық тазарту аяқталған соң қыздыру беттерінің күйін және тазарту сапасын бағалауға мүмкіндік беретін іс-шаралардың бірқатары орындалады, оның ішінде:

- 1) деаэраторды, коллекторларды ашу;
- 2) коллекторлар мен ыдыстарда жиналған шламды, жүзгіндерді, қабыршақ бөлшектерін жою және олардың ішкі беттерін тексеру;

3) қыздырудың тазартылатын беттерінен құбырлардың үлгілерін ойып алу. Осы кезде үлгілер тазартуға дейін ойып алынған көрші құбырлардан ойылады;

4) катодтық уландыру арқылы құбырлардың ойып алынған үлгілері үшін қалдық ластанғандықты анықтайды. Құбырлардың қалдық ластанғандығы осы Әдістемелік нұсқауларға берілген 1-қосымшаның 2-кестесіне сәйкес пассивтеу немесе бейтараптандыру режимі кезінде отынмен жұмыс істейтін қазандықтардың құрылғыларының от жағының қалдық ластанғандығы деректерінен аспайды.

146. Блокты қыздыру беттерінде орнатылған термопар болған кезінде тазарту тиімділігі туралы құбырлардың металының температурасының төмендеуі бойынша талқылайды, ол бастапқы мәндерді пайдалану режимінде 10 - 15

С-дан артық аспайды.

147. Тазартылған бетте тығыз қорғаныш оксидтік үлдірлерді қалыптастыру мүмкіндігін ескергенде тотықтырғыш пассивтеу (туоттегілік тазарту) уақытында және бұдан әрі БОСР және ОАСР жұмыс істеген кезде жағылатын отын түріне қарамастан құбырлардың 50 г/м^2 қалдық ластанғандығына жол беріледі.

148. Қазандық жолынан алып тасталған Түзілулердің

$G_{\text{Fe}_2\text{O}_3}$

(тонна) мөлшері негізгі оттегі кезеңдерінде анықталған темір концентрациясы бойынша мына формуламен анықталады

$$G_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{V \cdot C_{\text{Fe}_2\text{O}_3}}{1000}$$

мұндағы V – шайылатын контур көлемі, м^3 ;

$C_{\text{Fe}_2\text{O}_3}$

- темір концентрациясы, г/л немесе килограмм/ куб метр (бұдан әрі – кг/м^3).

149. Осыған ұқсас басқа жойылған компоненттер мөлшеріне, жеке алғанда жүзгін заттар мен мыс қосылыстарына соңғыларының түзілімде болуы кезінде есептеу жүргізіледі.

150. Тазарту нәтижелері бойынша техникалық акт құрастырылады, онда технологиялық процесс, бақылау нәтижелері және тазартудан кейін құбырлардың үлгілерінің ластанғандығын анықтау сипатталады.

151. ШТҚ блогына сорып алу үшін тазартудан кейін БҚС жуғыш ерітінділерін пайдалану арқылы пайдалану тазарту жүргізген кезде техникалық жағдайына тексеру (ревизия), ал қажет кезде тазартуға қатысқан БҚС жөндеу жүргізіледі.

152. Тазартылған қазандықтан жүзгінді анағұрлым толық шығару үшін, әсіресе БҚС тазарту жүргізген жағдайда, блокты пайдалануға жіберер алдында судың максимум ағу

жылдамдығымен ҚЭС көмегімен тұзсызданған сумен шаю жүргізіледі (мүмкіндігінше блоктың пайдалану режимдері кезінене гөрі үлкен). Қазандықты сумен шаю және жағу қазандықты жағу бойынша нұсқаулыққа сәйкес жүргізіледі.

153. БОСР немесе ОАСР жұмыс істейтін блоктың аз уақыт (5 тәуліктен аз) тоқтап қалуы кезінде, тазартудан кейін қазандықты жағуды қоректендіргіш суға оттегіні жоғары дозалаумен және ЫСОӨ жүргізумен біріктіреді.

154. От жағу кезеңінде оттегі концентрациясын арттыру және қазандыққа от жағар алдында ЫСОӨ жүргізген кезде металдың және темір оксидтерінің тотығуы және бетіндегі оттегі адсорциясы есебінен тазартылған қыздыру беттерінде қорғаныш үлдірінің қалыптасуын жеделдетуге арналады.

Осы процестерді құбырлардың қалдық ластанғандығы $50 - 100 \text{ г/м}^2$ дейін болған кезде жүргізген мақсатты.

155. ЫСОӨ жүргізу үшін оттегі рампасынан оттегіне енгізу желісі бастерлік қоректендіру сорғыларының соратын жағына қарай құрастырылады. Оттегі рампасы 5 баллонға әзірленеді және оттегі манометрімен жабдықталады.

156. Блокты іске қосуға және ЫСОӨ бастар алдында негізгі конденсат сынамаларын іріктеу үшін сынама іріктеу нүктелері (1 сатының конденсаттық сорғысы (бұдан әрі – КЭН-I), 2 сатының конденсаттық сорғысы (бұдан әрі – КЭН-II), деаэратор (бұдан әрі – Д-7), қоректендіру суы, ВЗ-ға дейін орта, блокты іске қосуға қажетті толық көлемде жаңа бу әзірленеді.

157. Операцияның басына қарай барлық түйіндердің, агрегаттардың, арматураның, блоктық басқару қалқанының дайындығы қамтамасыз етіледі. Жөндеу цехының басшылығы жөндеу бригадасының кезекшілігін қамтамасыз етеді. Барлық операциялар блокты іске қосу және қызмет көрсету бойынша қазандық-турбиналық цех нұсқаулықтарына сәйкес орындалады.

158. ЫСОӨ операцияларын орындаған кезде:

1) тұзсызданған су қорын 3000 м^3 қамтаамсыз етеді;

2) Ағымдық жөндеуден немесе шаюдан кейін блокты суық күйден іске қосу бойынша нұсқаулыққа сәйкес ОЖ дейін қазандық жолын суықтай және анағұрлым мұқият ыстықтай шаю жүргізіледі. Ыстықтай шаюды ауыз суының температурасы ОЖ дейін - 180 - 220

С және орта температурасы ОЖ дейін - 180 - 220

С болғанда жүргізеді. Ыстықтай шаюды аяқтаған соң ОЖ дейін орта температурасын 250 - 260

С дейін арттырады және тұйық контур бойынша судың циркуляциясы басталады: конденсатор - КЭН-I - БТҚ - КЭН-II - ТҚЖ – Д-7 - БҚС - ҚЭС - ОЖ дейін қазандық - Р-20 - конденсатор.

159. ОЖ кейін тұзсызданған судың 2 мкг-экв/кг тұтқырлығына және 2 мкСм/см артық электр өткізгіштігіне қол жеткізу кезінде газ тәріздес оттегіні БҚС сорғыш құбырға қазандық кірісінде 30 - 60 мг/кг оттегі концентрациясын алуға жеткілікті мөлшерде дозалау басталады. ЫСОӨ ұзақтығы оттегінің 240 мгхч/кг меншікті шығынанан шыға отырып, анықталады және 4-8 сағат құрайды. КЭН-II, Д-7, ПВ, ОЖ нүктелерінде сынамаларды іріктеу бойынша темір концентрациясы сағатына бір рет, оттегі 30 минутта бір рет анықталады.

Оттегілік пассивтеу кезеңінің аяқталуы қазандық булану бөлігінен кірерде және шығарда оттегі концентрациясын теңестіру бойынша бекітіледі. Осыған орай, ережеге сай, осы нүктелерде темір концентрациясы теңеседі.

160. ЫСОӨ жүргізген кезде тұзданған суды конденсаторға қосу арқылы суды жартылай алмастыру (10 % жуық контурды үрлеу) және конденсат бөлігін циркуляциялық су өткізгішке немесе лас конденсат бағына түсіру мүмкіндігі қарастырылады.

ЫСОӨ аяқтағаннан кейін оттегіні дозалау БОСР және ОАСР үшін нормативтік мәндерге дейін төмендейді және қолданыстағы нұсқаулыққа сәйкес блокты іске қосу бойынша операциялар жалғасады.

161. ЫСОӨ орындау сапасын бақылауды іске қосу кезеңінде блок жолында темір концентрациясын анықтау және уақыт бойынша нормативтік көрсеткіштерге жету арқылы жүргізеді.

162. Сонымен қатар, алғашқы мүмкіндікте қорғаныш үлдерін түзу тұрғысынан құбырлардың ішкі бетінің жағдайын бағалау мақсатында қазандықтан құбырлардың үлгілерін ойып алу жүргізеді.

8-тарау. Ағынды-түсіру сұлбасы бойынша энергоблоктардың су жолының жеке учаскесін жергілікті химиялық тазарту

163. Ағынды-түсіру сұлбасы бойынша жергілікті тазарту, шектік мәндерге дейін максимум жүктемелер аймағында жұмыс істейтін ТРБ және ЖРБ құбырларының ластанғандығын азайту үшін ОЖ дейінгі энергоблоктардың бу-су жолы үшін жүргізіледі.

164. Тазартудың осындай түрін жүргізу қажеттілігі энергоблоктар үшін туындайды, оларда ТРБ және ЖРБ құбырларының шектік ластануы пайдаланудың ұзақ емес кезеңі ішінде қол жеткізіледі (4 – 7 мың сағат).

165. Шағын шаю аралық кезең және энергоблоқтың қысқа мерзімді тоқтауы кезінде тазарту жүргізу қажеттілігі арнайы шаю сұлбасын пайдалануға мүмкіндік бермейді

және тазарту жүргізу технологиясы мен жағдайына сәйкес келетін тазартудың ағынды-түсіру сұлбаларын таңдауды анықтайды.

166. Ағынды-түсіру сұлбалары бойынша әдіс тазартылатын беттер алдында араластырылған шаю ертінділерін дозалаумен шектеледі және түзілімді ерітудің барлық кезеңі бойы олардан кейін шайғыш ерітіндіні түсірумен шектеледі.

167. Тазартудың технологиялық режимі мына талаптарға жауап береді:

1) шайғыш ерітінді түзімнің негізгі бөлігін құрайтын темір оксидтерінің ерудегі жоғары жылдамдығын қамтаамсыз етеді, себебі ерітінді оның тазартылатын бет бойымен бір реттік өтуі кезінде іске қосылады;

2) тазартудың ағынды-түсіру сұлбасын және Түзілулердің еру әсерін күшейту үшін реагенттердің араластырылған ерітінділерін пайдалануға байланысты;

3) тазарту жүргізу жағдайы темір оксидінің еру жылдамдығын төмендетпейтін металл коррозиясы аффе́ктивті ингибиторларын қолдануды қажетті етеді;

4) ағынды-түсіру схемасы бойынша тазарту кезінде БҚС пайдалануға байланысты ертінділерді таңдайды, оларда өлшенген заттардың көп мөлшері түзілмейді, бұл олардың коллекторларда және ертінділердің жеткіліксіз циркуляциясы бар учаскелерде шөгуінің алдын алады. Бұл шарттың орындалуы үшін Fe (III) және Fe (II) бар су ертінділерінде жақсы еритін кешендерде түзілетін және оларды еріту процесінде шөгінділердің улануын тудырмайтын реагентті пайдаланады.

168. Тазалау кезінде қазан жолынан жүзгіндерді шығаруды қамтамасыз ету үшін кемінде 1,0 - 1,5 м/с судың және ертінділердің қозғалыс жылдамдығы туындайды.

169. Осы талаптарға анағұрлым толықтай комплексондардың (ЭДТҚ немесе Б трилоны) қосылған ерітінділері жауап береді, атап айтқанда, $pH = 3,5 - 4,5$ кезінде ЭДТҚ 2 - 3-реттік алмастырылған амоний тұздары немесе 140 - 180

С температурасы кезінде ингибиторлары бар лимон қышқылы болатын Б трилон композициясы. Осы ерітінділерге ингибиторларды енгізу коррозиялық шығынды төмендету үшін ғана емес, сондай-ақ коррозия процесіне комплексондарды тиімсіз жұмсауды азайту үшін қажет, олар ингибиторлар болмаған кезде шөгінділердің еруі сияқты жылдамдықта бізмезгілде жүреді.

170. ШТҚ бу-су жолдарына жергілікті тазарту жүргізу кезінде төмендегі ерітінділер тиімді болып табылады:

1) $pH = 3,5$

÷

4,5 кезінде ЭДТҚ 0,4 - 1,5 г/л аммоний тұздары;

2) $pH = 3,0 - 3,5$ кезінде 1,5 - 2,5 г/л лимон немесе фталий қышқылдары бар 1,0 - 2,5 г/л Б трилоны.

171. Осы ерітінділер үшін ингибиторлар ретінде ингибиторлар қоспалары пайдаланылады: 0,017 % каптаксы бар 0,05 % М-1 с 0,05 % ОП-7 (ОП-10) немесе 0,05 % ОП-7 (ОП-10).

172. Ерітінді температурасы 140 - 180

С шамасында болады, ерітіндінің қозғалу жылдамдығы кемінде 1,0 - 1,5 м/с.

173. Тазарту ұзақтығы қыздыру бетінің бастапқы ластанушылығымен анықталады және шөгінділердің еру жылдамдығын анықтайтын температураға, реагенттер концентрациясына, рН мәніне байланысты. Шамамен, ШТҚ қазанының бу-су жолдарын жергілікті тазартудың ұзақтығы ВЗ дейін 4 – 6 сағатты құрайды.

174. Жергілікті тазарту жүргізу кезінде мыналар ескеріледі:

- 1) толық тазарту күтілетін құбылардың максимум ластануы 100 - 150 г/м аспайды;
- 2) шөгінділерде мыстың 5 - 8 % асатын мөлшерде болуы кезінде тазарту эффектісі нашарлайды, себебі шөгінділердің еру жылдамдығы төмендейді.

175. Ағынды-түсіру схемасы бойынша ОЖ дейін ШТҚ қазандықтарының қызу бетін жергілікті тазарту кезінде температура, ерітінділер қозғалысының жылдамдығы, жуғыш заттар және ингибиторлардың берілген концентрациясы, ерітіндінің рН мәні бойынша тазарту технологиясының сөзсіз орындалуы қамтамасыз етіледі.

176. Тазарту схемасына Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшаның 6-суретіне сай микроотазалау схемасындағы ОЖ дейін қазандықтың бу-су жолдары, арнайы реагентті торап, реагенттерді берудің уақытша құбырлары және шаю суларын бейтараптандыру және залалсыздандыру торабына түсіру енеді.

177. Жергілікті тазарту тізбек бойымен немесе блоктың екі тізбегі бойынша бірізгілікте жүргізіледі. Тазарту схемасына параллель қосылған тізбек санын таңдау қозғалыстың берілген жылдамдығын тудыру қажеттілігімен және ерітінді температурасын қамтамасыз ету мүмкіндігімен анықталады. Сонымен бірге қазандық тізбектері бойынша реагенттің берілген ерітіндісін бірқалыпты тарату қажеттілігі де ескеріледі.

178. Дубль-блоқты тазарту корпустар бойынша жеке жүргізіледі. Тазартуға жатпайтын корпус бос тұрады немесе жұмыс күйінде болады.

179. Тазарту кезінде төмендегі операциялардың бірізді орындалуы қарастырылады:

- 1) конденсат запасының бағында тұрсыздандырылған судың жинақталуы және оны конденсаторға негізгі немесе апаттық қоректендірудің сорғыларымен беру. Конденсатордан конденсаттық сорғымен тұрсыздандырылған су негізгі конденсаттың (ЖҚЖ байпастары бойынша) құбыр желісі бойынша деаэраторлы бакка беріледі;
- 2) БҚС деаэраторынан конденсатты немесе тұрсыздандырылған суды алу және оны қазандықтың қорек торабына қоректік су құбыр желісі бойынша ЖҚЖ, тоқтатылған қорек сорғыларының бірінен ағынды бөлік арқылы беру;
- 3) БШ суын қазандыққа беру және судың 170 - 180

С дейін қызуы кезінде ВЗ дейін циркуляция контурын ұйымдастыру. Жылыту ЖҚЖ және деаэраторда жүзеге асырылады. Технологиялық режиммен берілген температураға қол жеткізу үшін деаэраторға және ЖҚЖ біріне бу беру пайдаланылады, әдеттегідей, қысымы 1,4 МПа жеке қажеттіліктегі бу құбырынан;

4) ертіндіні түсіру ОЖ алдында тамыздықты отын торабы және арнайы жөнделген уақытша құбыр арқылы бейтараптандыру торабына бейтараптандыру-қазан шұңқырда немесе шлам үйіндіде жүргізіледі, сумен шаю кезінде суды түсіру уақытша желі бойынша тамыздықты отын арқылы түсіру циркуляциялық су тасушысына беріледі. Шайма ерітінді тұссыздандырылған суға (конденсат) реагенттердің қойылтылған ерітінділерін беру арқылы тазартылатын бет алдында тікелей дайындалады, ол белгіленген шығыны бар БҚС сорып алынады және технологиялық режиммен берілген температураға дейін жылытылады.

180. ТРБ жеке құбырлары және қыздырудың басқа беттері бойынша реагенттердің ерітінділерін бірқалыпты тарату үшін қыздырудың (ТРБ үшін – экономайзердің шығыс коллекторлары) алдыңғы бетінің әрбір шығыс коллекторына реагенттерді енгізеді.

181. Реагенттерді енгізу торабында реагенттердің концентратталған ертінділерін беретін арынды дозалау құбырларын жалғау тотықпайтын болаттан жасалған арнайы штуцерлер арқылы жүзеге асырылады Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшаның 7-суреті . Бұл штуцерлер қазандық жолының стационар элементтері болып табылады, олардың конструкциясы және орналасуы реагент ерітіндісін сумен араластырудың біркелкілігін қамтамасыз етеді.

182. Реагенттерді және дозалауды дайындау үшін арнайы реагентті торап пайдаланылады Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшаның 8-суреті. Реагенттік торапты реагенттер ерітінділерін, үш дозалаушы сорғыны, қайта циркуляциялау сорғысын және бекіткіш құбырын дайындау үшін бакка қосады.

183. Ұсынылатын технологиялық режимдерді пайдалану үшін реагенттік торап схемасы 2 реагенттің бірізгі еру, 3 - 5 м³ көлемдегі 2 бакты орнату, не болмаса 6 м³ көлемдегі екі секциялы бакты орнату мүмкіндігін ескереді.

184. Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшаның 8-суретіне сай тұйық вертикаль аралықпен және жабылған қақпақпен жартылай бөлінген екі секциялы бак берілген. Әрбір секция немесе бак мыналарға ие:

- 1) тиеуші елекке;
- 2) су өлшейтін шыныға;
- 3) сынама алғышқа;
- 4) термометрге;
- 5) дренаж және барботаждальған құрылғыға;
- 6) қыздыратын буды, конденсатты, аммиакты жеткізуге;

7) ауа сақтағышқа.

185. Бекіткіш құбырлары реагенттерді контурға дозалауға және автономды дайындауға мүмкіндік береді.

РПНК-2-30 (3 м³/сағ, 150 - 300 м. су. бағ.) дозалау сорғылары реагенттерді қазандық жолына (екі жұмысшы, бір резервтік) беру үшін арналған, ал қайта циркуляциялау сорғысы, мысалы, 2Х-9Л (20 м³/сағ, 16 м. су. бағ.) бак секцияларында ерітінділерді араластыру үшін арналған. Дозалау сорғыларын төмендегідей параметрлері бар басқа типтегі сорғылармен алмастыруға болады: беру – бір тізбекті есепке алғанда 0,8 - 1,0 м³/сағ. және арыны - 100 - 300 м.

186. Реагентті торап және дозалау құбырлары тот баспайтын болаттан жасалады. Көміртекті болаттан реагентті бакты дайындау кезінде ол жоғары температураға (80

С) төзген, қышқылға төзімді жабынға ие болады.

187. Реагенттерді дозалау құбырларының ұзындығын қысқарту үшін реагентті тораптың жабдығын жылжымалы рамада монтаждайды, реагентті торапты тазартылатын қазандыққа тікелей жақын орналастырады.

188. ШТҚ энергетикалық блоктың бу-су жолдарының жеке учаскелерін жергілікті химиялық тазарту мынадай кезеңдерден тұрады: дайындау операцияларынан, химиялық тазартудан және сумен шаюдан. Дайындау операциялары тазарту схемаларын құрастырудан, реагентті торапты дайындаудан, схема бойынша ақауларды анықтау және жоюдан, реагенттер ертінділерін дайындау және жұмыс схемасы бойынша су циркуляциясын ұйымдастыру кезінде қазандықты жылытудан тұрады. Барлық технологиялық операциялар аммиактауды ажыратпастан ауасыздандырылған тұзсыздандырылған суда жүргізіледі.

189. Тазартудың 2 нұсқасын қарастырады: блоктың толықтай тоқтауы кезінде және дубль-блок корпустарының 1 тоқтауы кезінде.

1) бірінші жағдайда тұзсыздандырылған су конденсаттың запас багынан (бұдан әрі – КЗБ) және химиялық су тазартудан конденсаторға беріледі, одан конденсаттық сорғылармен БТҚ және ТҚЖ байпас арқылы – деаэраторға беріледі. Деаэратордан бустерлік сорғымен тоқтатылған қорек сорғыларының бірінен ағынды бөлік арқылы су ЖҚЖ арқылы қазандықтың қорек торабына беріледі.

Тұзсыздандырылған су 80 - 100 м³/сағ шығысымен әрбір тізбек арқылы тұйық контурмен тартады: деаэратор-бустерлік сорғыш - ҚЭС су жүретін бөлігі - ЖҚЖ - ОЖ дейінгі қазанның бу-су жолдары - тамызықтық отын торабы - конденсатор және жоғарыдағы көрсетілген контур бойынша. Бу ысытқыш бүрку жолдары арқылы тұзсыздандырылған сумен толтырылады, оның ішінде ОЖ алдындағы қазан контурының қысымынан үлкен қысым туады.

Тұйық контурдағы су айналымы қазаннан шығар температурасы 140 - 180

С жеткенше жүргізіледі. Суды қыздыру Подогрев воды деаэраторда жүргізіледі, қажет жағдайда суды ЖҚЖ ішінде қыздыру мүмкіндігі ескерілген;

2) тұрқылардың бірінің тоқтау жағдайында судың берілісі қоректендіргіш сорғымен пайдалану схемасымен жүзеге асырылады және су температурасы 140 - 180

С дейін төмендейді. Жұмыс жасап тұрған тұрқыға су пайдалану талаптары бойынша қажет болған шығынмен жеткізіледі, ал тазартуға тиісті тұрқыға – осы Әдістемелік нұсқаулардың осы тармақтағы 1) тармақшасының шарттарына сәйкес.

Жергілікті химиялық тазарту 1 не 2 желілері арқылы бір мезетте жүргізіледі, бұл осы энергетикалық блоктағы ерітінді температурасы мен берілген шығындарды сақтау қажеттілігімен анықталады.

Бір желі арқылы тазартқанда қажет температураға жеткен кезде желі шығыны орта қозғалысының жылдамдығына сәйкес 1,0 - 1,5 м/с белгіленеді, ал басқасымен 10 - 15 м³/сағ дейін түседі немесе реттеуші қоректендіргіш қақпашасын жабумен анықталатын шығынға дейін (жабық жағдайындағы реттеуші қоректендіргіш қақпашасы арқылы өткізумен), осы ретте айналым контуры мен температура осы Әдістемелік нұсқаулардың осы тармақтағы 1) тармақшасына сәйкес.

Екі желі арқылы бір мезетте тазартқанда екі желіде бірдей шығын белгіленеді.

190. Қышқылды кезең басталар алдында контур тамызықтық отын сепараторы арқылы айналымды су таратқышқа тастауға ажырайды, КҚБ немесе ВХОдан деаэраторға бір мезгілді толықтырумен су ауыстыру жүргізіледі. 20 - 30 минуттан кейін контурдың ажырауынан соң тастау айналымды су таратқыштан бейтараптандырғыш бассейнге ауысады және жолға реагенттерді мөлшерлеу басталады. Контурдағы реагенттерді мөлшерлеу қышқылды тазарту кезеңінің бойында жалғасады және ОЖ кейін сынаманы алу нүктесінде темірдің шоғырлануының төмендеуі кезінде аяқталады, шамамен 3 - 6 сағаттан кейін.

191. Тазартудың аяқтаушы кезеңі сумен шаю болып табылады, ол жуғыш ерітіндінің жүзгіні мен қалдықтарын кетіруге арналған. Реагенттерді мөлшерлеу аяқталған соң әр желідегі су шығыны 1,5 - 2,0 м/с жылдамдығын қамтамасыз ететін шамаға дейін артады, 120 - 150

С температурасындағы шаю 10 - 15 минут бойы бейтараптандырғыш бассейнге тастаумен жалғасады, содан соң айналымды су таратқышқа тастау ұйымдастырылады.

192. Сумен шаю судағы қалқымалы заттар мен темір болуымен бақыланады және ерітіндінің мөлдіреуі мен шығару кезіндегі темірдің болуы 1 мг/л кем болғанға жеткенде (бұл шамамен 1,0 - 1,5 сағат) тоқтатылады.

Шаймалы судың қажетті тазалығына қол жеткізгеннен кейін мына желінің (тұтпаның) жайылуы жүргізіледі.

193. Дубль- не моноблоктарды кезекті желілі тазалау кезінде екінші желіні тазалауды жүргізген уақытта шайылған желіге тұзсыздандырылған су аммиакпен (рН = 8,0 - 9,0) түседі, шығыны 10 - 15 м³/сағ болатын және кейін айналымды су таратқышқа ерітіндіні тастаумен жалғасады.

194. Тұрқының не қазанның жергілікті тазалаудан кейін тұрып қалуы қажетсіз, сумен шаюдан кейін қоректік судағы темірдің болуы 100 мкг/кг жеткенде қазанды жағу жүреді. Тазартудың тиімділігін бағалау үшін құбыр сынамаларын кесуді не тазартудан кейін, не тұрқы немесе қазанның кезекті тоқтатылуы кезінде жүзеге асырады.

195. Реагенттер шығыны (Q) локальді тазалау үшін реагенттер берілген шоғыры, су шығыны мен тазалау ұзақтығынан анықталады. Ерітінділерді дайындау мен тазалауды жүргізу кезінде мүмкін шығындарды есептеу үшін қор коэффициенті a енгізіледі

$$Q = a \frac{CW\tau}{1000}$$

мұндағы C – шайма езіндідегі реагент шоғыры, кг/м³;

W – ерітінді шығыны, м³/сағ;

τ – тазалау ұзақтығы, сағ.

196. Тазалау алдында кешен құрағыш реагент көлемінің сынау есептеулерін жүргізген абзал, бұл тазаланатын бу-су жолдарының экран құбырларының бетінде болған темір оксидін байланыстыруға қажет

$$Q_2 = \frac{\beta S d \cdot 10^{-4}}{K}$$

мұндағы Q_2 – реагент шығыны, тонна;

β

- 1 килограмм темір тотығын ерітетін реагент шығыны (100 % қайта есептегенде), (кг/кг). ЭДТҚ аммоний тұзы үшін

β

= 5,2; қышқылмен трилон Б композициясы үшін

β

= 2,5 - 3,0 килограмм/килограмм (бұдан әрі – кг/кг);

S - бу-су жолдарының тазаланатын ауданы, м²;

d – аудан бірлігіне темір оксидінің мөлшері, г/м²;

K – техникалық өнімдегі реагент көлемі, %.

197. Q_2 алынған мәнінен реагент шоғыры мен тазалау ұзақтығы таңдалады. 50 - 100 г/м² ластану кезінде ұсынылған реагент шоғырының минималдысы және тазалау ұзақтығы 2-3 сағат таңдалады, 100 - 150 г/м² және одан жоғары болған жағдайда – максималды шоғыр мен тазалау ұзақтығы 4 - 6 сағат.

198. Тазалау процесінің бақылауы химиялық және жылу техникалық көрсеткіштер бойынша жүргізіледі. Ерітіндінің құрамын анықтау үшін үлгілердің пайдалану нүктелері қолданылады және ТРБ, ОРБ және тамызықтық отын сепараторынан кейінгі тастауда үлгілерді алу ұйымдастырылады. Үлгілерді алу алдында 3 - 5 минут бойы сұрыптау нүктесін жел өткізіп тазарту керек.

199. Тазартудың әрбір сатысын 20 - 30 минут үлгіні алу мерзімділігімен өткізу кезінде мына көрсеткіштер анықталады:

1) қышқылдық кезеңде – темір шоғыры мен рН, кешен құрағыш реагент шоғыры (таңдамалы, 1,5 - 2,0 сағатта бір рет), жүзгін заттар – көзбен шолып және барлық кезеңнің орташа үлгісінен сандық;

2) су шайындысындағы өлшенген заттар саны - 10 - 15 минута бір көзбен шолып, темірдің жалпы шоғыры - 20 - 30 минутта бір рет.

200. Жылулық және гидравликалық бақылаудың көлеміне кіретіндері:

1) желі бойынша су шығыны – штаттық не уақытша шығын өлшегіш бойынша;

2) қысым мен температура - штатты аспап бойынша;

3) деаэратор мен КҚБ, конденсатдағы судың деңгейі;

4) температура воды в деаэраторе;

5) бактағы ерітіндінің деңгейі мен температурасы.

201. Реагенттерді дайындаудың химиялық бақылауы бактардағы сынама алғыштардан жүргізіледі және ЭДТҚ шоғыры мен трилон Б, ерітіндінің рН мәнін анықтауды қосады.

202. Тазалау контурына берілетін реагенттер саны шандардың суөлшегіш шынысы мен дозатор-сорғышымен контурға берілетін реагенттер шығынымен бақыланады.

203. Локальді тазартуды жүргізудің сапасы мына көрсеткіштермен бағаланады:

1) пайдалану барысында қызатын бетте орнатылған термопараның болуымен құбыр металы температурасының төмендеуі;

2) тазартудан кейін кесіп алынған құбыр үлгілерінің бетінің жағдайы мен катодты өңдеу әдісімен анықталатын қалдық ластанулардың көлемі;

3) жуылған темір окисінің мөлшерін бағалаумен (кг)

$$Q_{Fe_2O_3} = C_{Fe_2O_3} \cdot W \cdot \tau$$

мұндағы

$C_{Fe_2O_3}$

- темір шоғыры, кг/м³;
W – ерітінді шоғыры, м³/сағ;

τ – тазалау ұзақтығы, сағ.

Шамадан тыс қысымды энергия
блоктарының қазандықтарын
пайдалану үшін химиялық
тазарту жөніндегі әдістемелік
нұсқауларға
1-қосымша

1-кесте

ШТҚ энергетикалық блок қазандықтарын ТРБ құбырының жылытылатын жағының шекті ластануы (г/м²)

Су-химиялық режим	Жағылатын отын түрі		
	газ, мазут	араласқан	көміртозаңды
ГАСР, ГҚКСР	200	250	300
	Борпылдақ қабат үшін		
БОСР (немесе ОАСР)	70 көп емес	70 көп емес	120 көп емес
	Жалпы ластану		
	250	300	400

2-кесте

Пассивтеу немесе бейтараптану режимі	Отында жұмыс істейтін қазан мен құбырдың отты жағының қалдық ластануы (г/м ²)	
	Газ, мазут, қоспа	Көміртозаңды
Гидразинді-аммиакты	25 - 30	50
Аммиакты өңдеу және пассивтеудің тотықтырғыш әдістері (оның ішінде ГКО, ЫСОӨ)	50	50

Шамадан тыс қысымды энергия
блоктарының қазандықтарын
пайдалану үшін химиялық
тазарту жөніндегі әдістемелік
нұсқауларға
2-қосымша

Катодты өңдеу әдісімен құбырлардың ластануын анықтау

Қызатын беттің салыстырмалы ластануы деп 1 м² бетке қатысты шөгінділердің мөлшерін айтады.

Беттің салыстырмалы ластануы (K) бұдан әрі есептеледі, г/м²;

$$K = \frac{G}{F}$$

мұндағы G – үлгі массасының жоғалтуы немесе шөгінділер мөлшері, грамм;

F – құбыр үлгісінің ішкі бетінің ауданы, шаршы метр (бұдан әрі – m^2).

Белгілі беттің құбыр үлгілерін кесуді бұдан әрі жүргізеді. Кесілетін құбыр ұзындығы 400 - 500 миллиметрден кем емес, бұған қоса шеттен 50 - 80 миллиметр қашықтығындағы аумақтар зерттелмейді.

Құбырдың жылытылатын және ішкі жақтары белгіленеді, одан кейін оның сыртқы диаметрі 2 - 3 миллиметрге жону білдегінде жонылады.

Катодты өңдеу үшін құбырды үлгілерге кеседі, олардың өлшемі катодты өңдеу қондырғысымен анықталады. Үлгілерді кесу және зерттеуге дайындау кезінде эмульсия қолданылмайды және қатпарлар мен шөгінділердің бүтіндігінің бұзылуына әкелетін (соққылар, вибрация) механикалық әсер пайдаланылады.

Құбырлардың кесілген үлгілерінің (сақиналар мен жарты сақиналар) сыртқы беттерін бүркеу технологиясына сәкес қызуға төзімді, қышқылға төзімді лакпен қаптайды. Өңдеудің төмен температураларына кезінде үлгілерінің сыртқы беттерін балауызбен қолғайды.

Дайындалған үлгілерді қыздырылған хлорлы кальциймен эксикаторда кептіреді және дәлдігі

$\pm$

0,0002 г. аналитикалық таразыда өлшейді.

Қажет болған жағдайда шөгінділердің жеке борпылдақ қабаты мен жалпы ластануы анықталады, борпылдақ қабат қатты резеңкемен алып тасталады және эксикаторда ұсталғаннан кейін қайтадан өлшенеді.

Борпылдақ қабат массасы Q_p мына формуламен анықталады, $г/м^2$

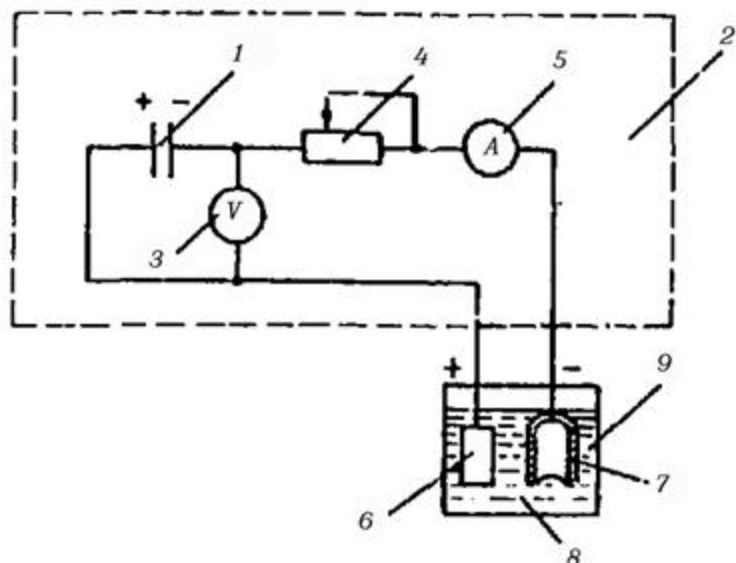
$$Q_p = \frac{P_0 - P_1}{F}$$

мұндағы P_0 - бастапқы масса, г;

P_1 – борпылдақ қабатты резеңкемен алып тастағаннан кейінгі үлгінің массасы, г;

F – үлгінің ішкі беті, $м^2$.

1-суретте үлгілерді катодты өңдеу қондырғысының сұлбасы көрсетілген.



1 – тұрақты ток көзі; 2 - түзеткіш; 3 - тұрақты ток вольтметрі; 4 - реттеуші реостат; 5 - тұрақты ток амперметрі; 6 - анод; 7 – зерттеліп отырған үлгі; 8 - электролит; 9 – шыны не полиэтилен ыдысы.

1-сурет. Катодты өңдеу қондырғысының сұлбасы

Катодты өңдеу кезінде шөгінділері бар үлгі тұрақты ток көзінің теріс полюсіне жалғау әсерінен катодқа айналады. Анод ретінде тұрақты ток көзінің оң полюсіне жалған таңдалған электролитке байланысты қорғасын немесе графит электрод қолданылады.

Шөгінділері бар құбырлардың үлгілерін катодты өңдеу үшін УКО-72 немесе сұлбаның талаптарына жауап беретін өзге қондырғыны пайдаланады.

Шыны не полиэтилен ыдысына салынған электролит ретінде пайдаланатыны:

1) 8 - 10 %-дық күкірт қышқылының ерітіндісі, 0,3 - 0,5 % ингибиторымен, мысалы, КИ-1, КПИ және т.б.; (қорғасын анодтың қызметін атқарады);

2) 5 - 10 %-дық цитратты аммоний ерітіндісі, $\text{pH} = 3,0 - 5,0$ (графит анодтың қызметін атқарады).

Үлгі электролитикалық ваннаға батырылады, қысқышпен мыс сымның көмегімен ток көзіне жалғанады. Қысқыштың жалғанған жерінде үлгі металға дейін тазартылады.

Көрсететін аспап бойынша қажетті ток тығыздығы онатылады, әдетте $2 - 5 \text{ А/дм}^2$.

Үлкен шөгінділер кезінде ($200 - 300 \text{ г/м}^2$ артық) ерітінді $60 - 70$

С дейін қызады, кіші болғанда – өңдеуді бөлме температурасында жүргізеді. Өңдеу ұзақтығы 30 - 40 минуттан аспайды.

Шөгінділерді алып тастау тиімділігін көзбен шолып байқайды, 10 - 15 минутта бір өшіріп ерітіндіден алынған үлгіні қарау арқылы.

Өңдегеннен кейін ток көзін сөндіріп үлгілерді электролиттан алып шығады, судың астында (дистилденген) жуып кептіргіш шкафта $105 - 110$

С температурасында кептіреді, одан кейін эксикаторға енгізеді және толықтай суып қалған соң аналитикалық таразыда өлшейді.

Шөгінділерде мыстың көп болған жағдайында және катодты өңдеу процесінде үлгінің тазартылған бетін мыстау кезінде катодты өңдеуден кейін үлгіні тотықтырғышпен амиакты ерітіндіге енгізеді, мысалы, в 1 %-дық аммиак ерітіндісіне 0,5 - 1,0 % сутек тотығымен, аммоний персульфатымен, натрий нитриды. Көрсетілген реагенттер орнына ауа немесе оттегіні ерітінді арқылы үрлеуді қолдануға болады.

Металдық мысты алып тастау операциясын 3-4 сағат 45 - 50

С жоғары емес температурада толықтай кетіргенше жүргізеді. Кейін үлгіні дистилденген сумен шаяды, кептіреді, эксикаторда суытып өлшейді.

Қағы бар құбыр үлгілерін катодты өңдеу үшін 15 % дейінгі ерітінділердің жоғарғы шоғырын, 70 - 80

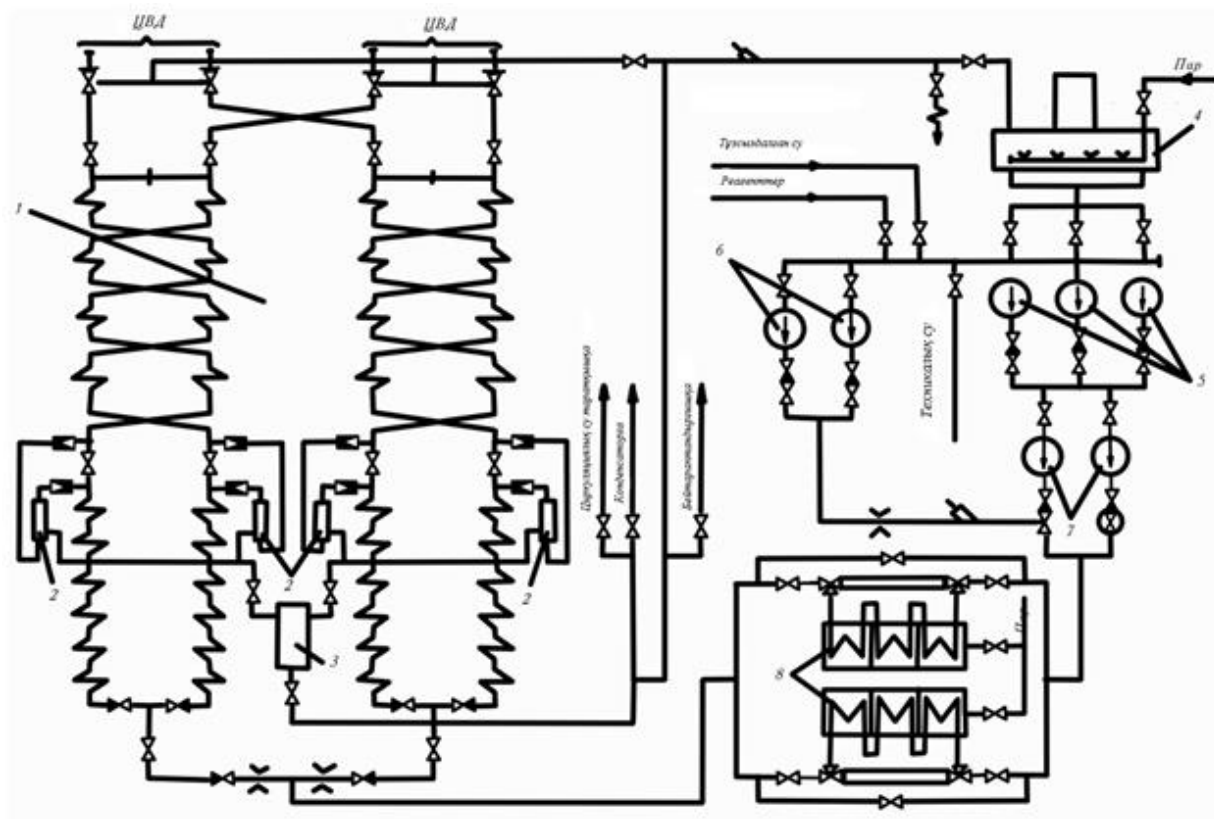
С температурасында, қақты ерітуші ынталандырушыларды пайдаланады, мысалы 2 - 3 % аммоний бифториды, 5 % ацетон немесе формалин.

Өңдеу ұзақтығы 3-4 сағатқа артуы мүмкін. Қалыңдығы 0,2 - 0,3 миллиметден жоғары қақтарды кетіру үшін қысқышта құбырды механикалық қысуды қолданады. Бұл жағдайда қақтың мөлшері үлгінің жоқалтқан массасынан анықталады. Үлгіні лакпен жаппау керек, сыртқы бетті шөгінділерден механикалық тазартады немесе лейкопластырьмен жабады.

Шамадан тыс қысымды энергия
блоктарының қазандықтарын
пайдалану үшін химиялық
тазарту жөніндегі әдістемелік
нұсқауларға
3-қосымша

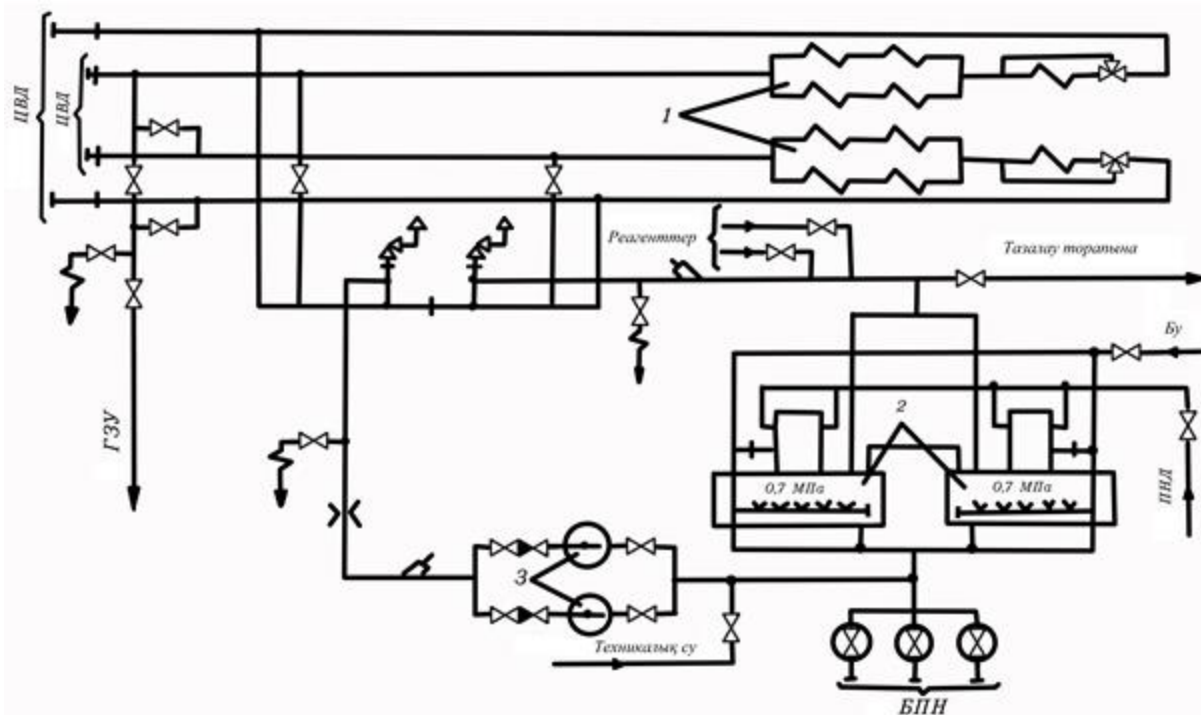
1 - қазан; 2 - кіріктірілген айырғыштар; 3 - кеңіткіш 20 кгс/см²; 4 - деаэратор; 5 - БҚС; 6 - ҚЭС; 7 - ХТС; 8 - ЖҚЖ; --- тазартушы құбыр желісі; ----- штатты құбыр желісі

2-сурет. ХТС пайдаланып ОЖ дейінгі бу-су жолдарын тазалау сұлбасы



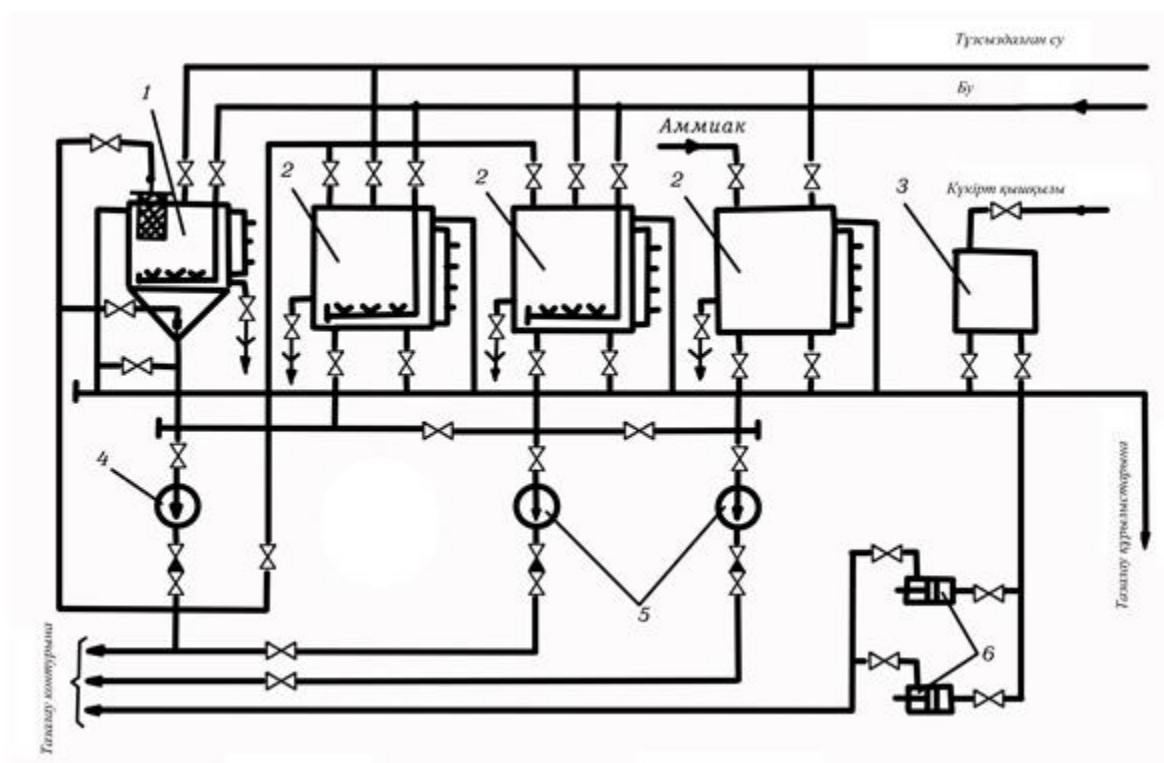
1 - қазан; 2 – орнатылған айырғыштар; 3 - кеңейткіш 20 кгс/см²; 4 - ауасыздандырғыш; 5 - БҚС; 6 - ХТС; 7 - ҚЭС; 8 - ЖҚЖ; ---- тазалау құбыр желілері; ---- - штаттық құбыр желілері

3-сурет. ХТС қолдану арқылы НБЖ дейін бу-су жолдарын тазалаудың түбегейлі сұлбасы



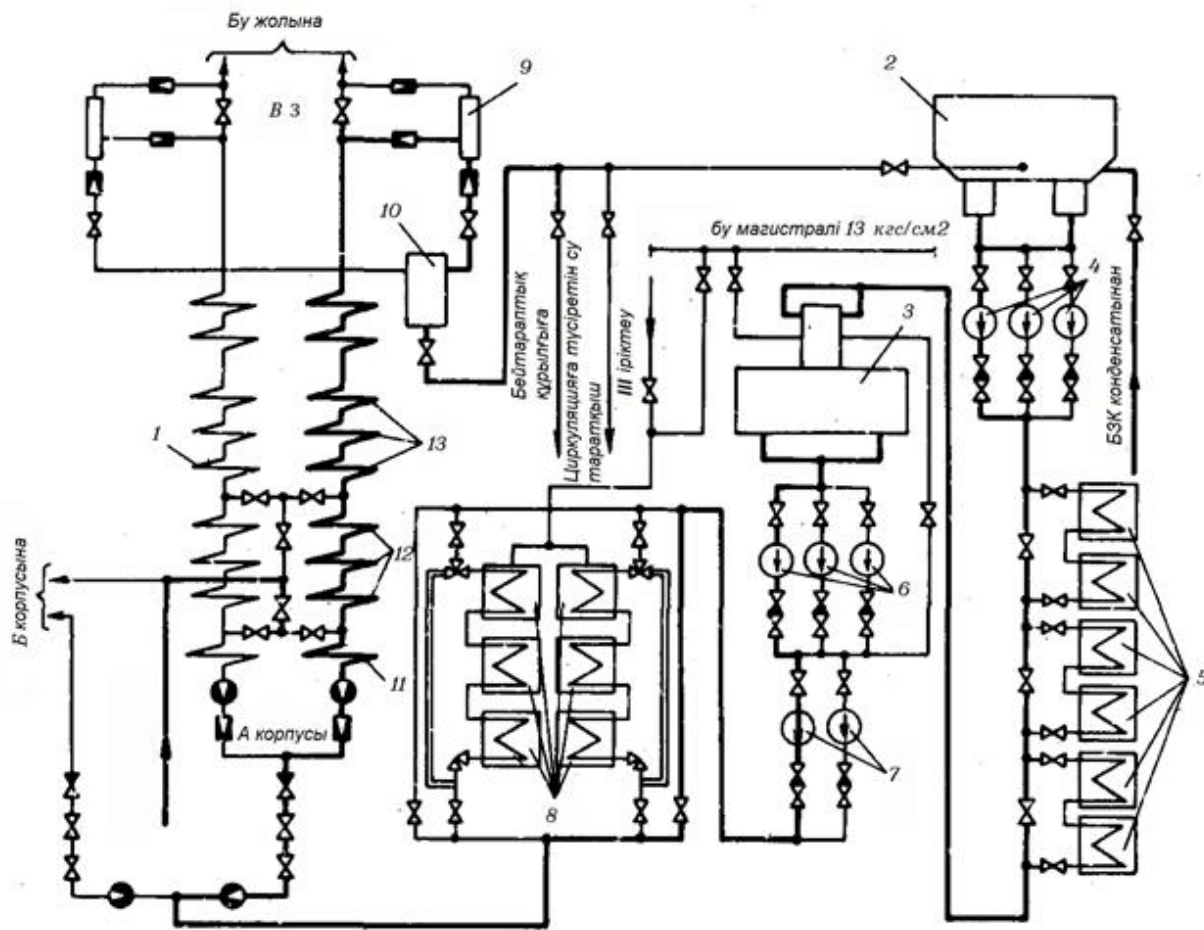
1 - аралық бу жылытқыш; 2 - ауасыздандырғыш; 3 - ХТС

4-сурет. ШТҚ энергетикалық блоктың аралық бу жылытқышын тазалауының түбегейлі сұлбасы



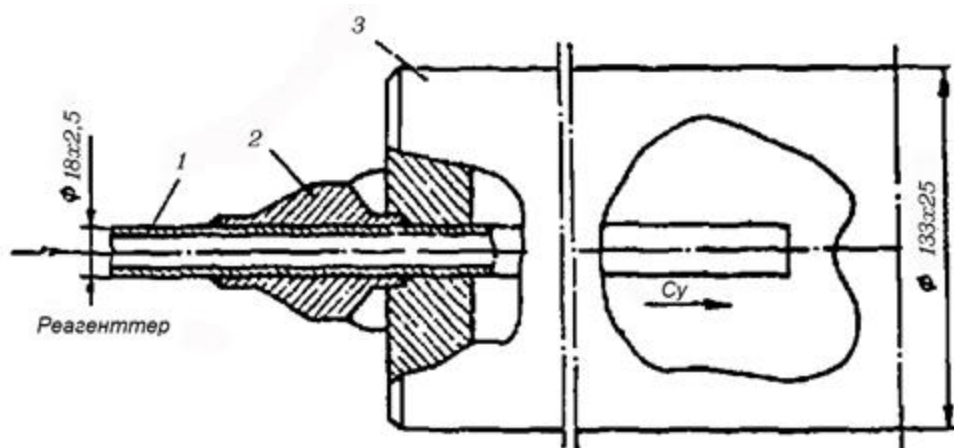
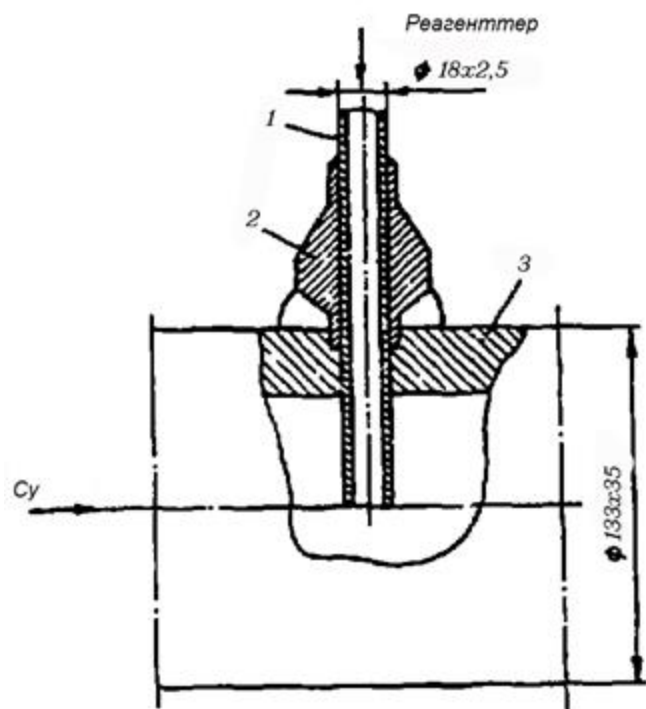
1 – сусымалы реагентті ерітуге арналған бак-бұлғауыш; 2 - реагенттерді жасау багы; 3 – күкірт қышқылының багы; 4 - бак-бұлғауыштың сорғышы; 5 - ерітінділерді жіберетін сорғыштар; 6 - күкірт қышқылын мөлшерлеуіш-сорғыштары

5-сурет. ШТҚ энергетикалық блокты циркуляциялық тазалау үшін реагент торабының түбегейлі сұлбасы



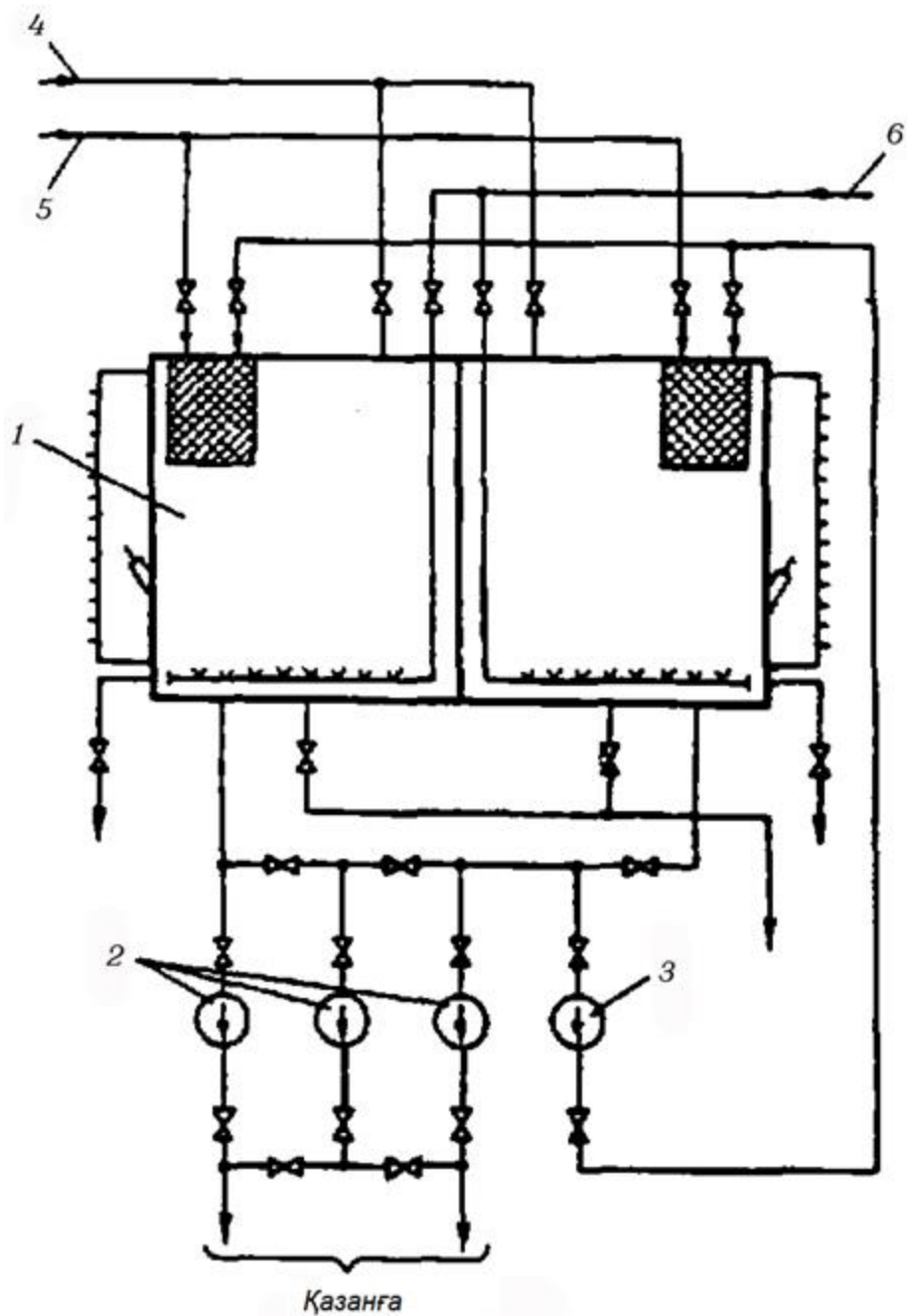
1 - қазан; 2 - конденсатор; 3 - ауасыздандырғыш; 4 – конденсаттық сорғыштар; 5 - ТҚЖ; 6 - бустерлік сорғыштар; 7 – қоректендіргіш сорғыштар; 8 - ТҚЖ; 9 - айырғыш; 10 - кеңейткіш 20 кгс/см^2 ; 11 - экономайзер; 12 - ТРБ; 13 - ОРБ; ----- тазалау контуры

6-сурет. Микро тазалау сұлбасы



1 – құбыр желісі; 2 - келтеқосқыш; 3 - коллектор

7-сурет. Реагенттерді енгізу торабы



1 - реагенттік бак (2 секция әрқайсысы 3 м^3); 2 – мөлшерлегіш құбырлар РПНК-2-30 ($Q = 2000 \text{ л/с}$, $H = 300 \text{ м су. бағ.}$); 3 - 2Х-9Л қайта циркуляция сорғышы ($Q = 20 \text{ м}^3/\text{с}$, $H = 16 \text{ м су. бағ.}$); 4, 5, 6 - аммиак, конденсат, жылытқыш буды тиісінше беру құбыр желілері

8-сурет. Реагенттік тораптың сұлбасы

Шамадан тыс қысымды энергия
 блоктарының қазандықтарын
 пайдалану үшін химиялық
 тазарту жөніндегі әдістемелік
 нұсқауларға
 4-қосымша

ШТҚ блоктарының қазанын тазалау кезіндегі ағын жылдамдығын есептеу үлгісі

1-кесте

ТГМП-314Ц қазанын жалпы ағынмен тазалау кезіндегі ағын жылдамдығы

Беттің атауы	$D * S$ мм	Саны, дана.	F м ²	Шығын кезіндегі ағын жылдамдығы (м/с), тонна/сағат (бұдан әрі – т/сағ.)					
				200	400	600	800	1000	1200
Экономайзер	32х6	600	0,188	0,295	0,590	0,885	1,180	1,475	1,770
Циклондар	32х6	696	0,219	0,253	0,406	0,659	0,812	1,265	1,518
Асты	36х6	246	0,111	0,500	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000
ТРБ-I	36х6	246	0,111	0,500	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000
ТРБ-II	36х6	246	0,111	0,500	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000
Аспалы құбырлар	32х6	318	0,100	0,555	1,110	1,665	2,220	2,775	3,330
ОРБ	32х6	414	0,130	0,427	0,854	1,281	1,708	2,135	2,562
ЖРБ	32х6	414	0,130	0,427	0,854	1,281	1,708	2,135	2,562
ЭПК	38х6	360	0,186	0,299	0,598	0,897	1,196	1,495	1,794
ПЭ (төбе)	32х6	494	0,155	0,358	0,716	1,074	1,432	1,790	2,148
Қалқа бұсытқышы	32х6	480	0,151	0,367	0,734	1,101	1,468	1,835	2,202
Жоғарғы қысымның КПП	32х6	582	0,182	0,305	0,610	0,915	1,220	1,525	2,100
<u>Төмен қысым</u>									
КПП-I	50х4	692	0,958	0,058	0,116	0,174	0,232	0,290	0,348
КПП-II	42х4	600	0,545	0,102	0,204	0,306	0,408	0,510	0,612
250 МВт блогы									
ПВ-900-380-18	32х5	414	0,157	0,354	0,708	1,062	1,416	1,770	2,124
ПВ-1200-380-42	32х5	408	0,155	0,359	0,718	1,077	1,436	1,795	2,154
ПВ-900-380-66	32х5	408	0,155	0,359	0,718	1,077	1,436	1,795	2,154

2-кесте

ТГМП-344 қазанын жалпы ағынмен тазалау кезіндегі ағын жылдамдығы

	Жалпы қима, шаршы	Шығын кезіндегі ағын жылдамдығы метр/секунд (бұдан әрі – м/с), м ³ /с							

Беттің атауы	метрі (бұдан әрі – м²)	200	400	600	800	1000	1200	1500
Экономайзер	0,254	0,219	0,438	0,657	0,876	1,195	1,314	1,642
Аспалы құбырлар	0,157	0,354	0,708	1,062	1,420	1,770	2,124	2,655
Т Р Б панелдері, I жүріс	0,095	0,585	1,169	1,754	2,330	2,920	3,510	4,380
Т Р Б панелдері, II жүріс	0,111	0,500	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000	3,750
Т Р Б панелдері, III жүріс	0,132	0,421	0,842	1,263	1,684	2,105	2,526	3,158
О Р Б панелдері, I жүріс	0,169	0,329	0,657	0,986	1,315	1,644	1,974	2,468
О Р Б панелдері, II жүріс	0,169	0,329	0,657	0,986	1,315	1,644	1,974	2,468
Ж Р Б панелдері, I жүріс	0,169	0,329	0,657	0,986	1,315	1,644	1,974	2,468
Ж Р Б панелдері, II жүріс	0,169	0,329	0,657	0,986	1,315	1,644	1,974	2,468
Конвективтік шахта экрандары	0,309	0,179	0,358	0,538	0,717	0,846	1,074	1,342
I басқыш қалқалары	0,163	0,341	0,682	1,020	1,363	1,704	2,046	2,558
II басқыш қалқалары	0,139	0,399	0,799	1,199	1,597	1,996	2,394	2,992
КПП, I басқыш	0,214	0,259	0,519	0,778	1,038	1,297	1,554	1,942
КПП, II басқыш	0,214	0,259	0,519	0,778	1,038	1,297	1,554	1,942
Төмен қысымның КПП, I басқыш және бағыттаушы құбырлар	0,977	0,057	0,114	0,171	0,227	0,284	0,341	0,427
Төмен қысымның								

I баскы ш қалқал ары	32x6,0	168	0,0528	1,580	3,16	4,7400	0,790	1,5800	2,370	0,395	0,790	1,180
I I баскы ш қалқал ары	32x6,0	180	0,0576	1,440	2,90	4,3400	0,720	1,4500	2,170	0,360	0,720	1,080
КПП	32x6,0	129	0,0405	2,060	4,13	6,1700	1,030	2,065	3,080	0,510	1,032	1,540
НД бу ысытқ ышы												
Блокт ы ң шығуы	42x3,5	108	0,1080	0,770	1,55	2,332	0,385	0,775	1,166	0,192	0,387	0,583
ПГП	42x3,5	108	0,1080	0,770	1,55	2,332	0,385	0,775	1,166	0,192	0,387	0,583
Бу-бул ы жылу алмаст ырғыш	60x3,5	200	0,2802	0,300	0,60	0,900	0,150	0,300	0,450	0,075	0,150	0,225

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
10-қосымша

Жуу құралдарының биологиялық ажырайтын су ерітінділерін қолдана отырып, турбоагрегаттардың май жүйелерін пайдалану үшін тазартуларды жүргізу жөніндегі әдістемелік нұсқаулар

1-тарау. Жалпы ережелер

1. Осы Жуу құралдарының биологиялық ажырайтын су ерітінділерін қолдана отырып, турбоагрегаттардың май жүйелерін пайдалану үшін тазартуларды жүргізу жөніндегі әдістемелік нұсқаулар (бұдан әрі – Әдістемелік нұсқаулар) Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленген және мұнай майлайтын майлары қолданылатын құбырларды ластанудан турбо-, гидроагрегаттарды, май шаруашылықтарды май жүйелерінің, басқа да энергетикалық жабдықтың май жүйелерінің элементтерінен пайдаланылмалы тазартуларды жүргізу кезінде биологиялық ажырайтын жуу құралдарын қолдану тәртібін айқындау үшін тағайындалған.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы Әдістемелік нұсқауларда мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) шоғырлану – ерітіндінің сандық құрамын сипаттайтын өлшем;

2) шлам – мұнай өнімдерінен, механикалық қоспалардан (саз балшықтан, металл тотығынан, құмнан) және судан тұратын күрделі физикалық-химиялық қоспа.

Осы Әдістемелік нұсқауларда пайдаланылатын өзге де ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

3. Осы Әдістемелік нұсқауларда Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 30 наурыздағы № 247 бұйрығымен бекітілген Электр станциялары мен желілерін техникалық пайдалану қағидаларына сәйкес (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 11066 болып тіркелген) құбыржолдары мен майсалқындатқыштардың (оларды бұзбай) ішкі беткі қабаттарында энергетикалық жабдықты пайдалану процесінде тұндырылған ластанулардан пайдаланылмалы тазартуларды (шаюларды) жүргізу кезінде ТМС Л (бұдан әрі – ТМС Л) сериялы жуу құралдарының биологиялық ажырайтын су ерітінділерін қолдану жөніндегі негізгі ұсынымдар келтірілген.

4. Су ерітіндісінде ТМС Л концентрациясы 8%-дан 15%-ға дейін құрайды. Ерітіндіні дайындау үшін тұзды суды немесе конденсатты пайдалану қажет.

2-тарау. Мақсаты және ТМС Л туралы қысқаша мәліметтер

5. ТМС Л (ТМС ЛН және ТМС ЛК) биологиялық ажырайтын жуу құралдары сілтілі құрамдастардың, беттік-белсенді заттардың (бұдан әрі – ББЗ) және коррозия баяулатқыштарының қоспасы негізінде дайындалады және құбыржолдардан, резервуарлардан, жылу алмастырғыш аппараттардан және өнеркәсіп жабдығының басқа да май жүйелері элементтерінен майлы шламдар мен мұнай өнімдерінің қалдықтарын жоюға арналған.

6. Энергетикалық жабдықтың май жүйелеріне пайдаланылмалы тазартуларды жүргізу кезінде келесі ТМС Л қолданылады:

1) май жүйелерін (оларды бұзбай) және мұнай өнімдерін сақтау резервуарларын тазарту үшін ТМС ЛН;

2) тек қана майсалқындатқыштарды және май жүйелерінің жекелеген элементтерін тазалау үшін ТМС ЛК.

7. ТМС ЛН және ТМС ЛК сілтілі заттар болғандықтан, оларды алюминий қорытпасынан жасалған резервуарлар мен құбыржолдарды тазалау үшін пайдалану ұсынылмайды.

8. ТМС ЛН ерітіндісінің турбина майларымен негізінен үйлеспейтін құрамдастары жоқ. ТМС ЛН ерітіндісінің ықпалы турбина майын соңғы рет сумен шайғаннан кейін іс жүзінде тазартылған судың ықпалынан айырмашылығы жоқ.

9. Шаю процесінде су ерітіндісінің оңтайлы температурасы 40-тан 55

С дейін құрайды, турбоагрегаттарда оңтайлы температуралы режим майсалқындатқыштарға ыстық су беру арқылы қамтамасыз етіледі.

10. Май шаруашылықтарының құбыржолдарын шаю кезінде температуралық режим электрқыздырғыш кәбілдердің немесе булы серіктердің көмегімен қамтамасыз етіледі.

11. ТМС Л пайдаланылған шаю ерітінділері электр станцияларының тазарту ғимараттарында кәдеге жаратылады, себебі олардың құрамына енетін ББЗ биологиялық тозу сипатына ие. Пайдаланылған шаю ерітінділері 18-20 тәулік ішінде ыдырап кетуге қабілетті, бұл әсіресе арнайы бейтараптандыру жүйелері жоқ объектілер үшін маңызды.

12. Шаюды бастар алдында және шаю схемасын монтаждау бойынша дайындық жұмыстарын өткізбес бұрын май жүйелерінен майлы шламдардың үлгілері алынады. Шламның үлгілері шаю ерітіндісіндегі ТМС Л оңтайлы шоғырлануын зертханалық жағдайларда айқындау үшін пайдаланылады. Шаю ерітіндісінің оңтайлы шоғырлануын таңдау критерийі шаю уақытын барынша азайту кезінде майлы шламдардың үлгілерін түсіру үшін қолданылатын Ст.3 түріндегі болаттан жасалған болат пластиналарынан майлы шламдарды толықтай жою болып табылады. Майлы шламдарды жою толықтығы оптикалық микроскопия әдісімен анықталады (ұлғаю еселігі кемінде 40).

Жұмыс шоғырланулардың көлемі 8-ден 15%-ға дейін құрайды.

13. ТМС Л су ерітінділері тазартылатын металл беткі қабаттарынан майлы шлам мен мұнай өнімдерін жояды. Май жүйелері мен бактарды жөндеу немесе жаңғырту кезінде отпен істелетін жұмыстардың қауіпсіз орындалуын қамтамасыз етеді. Пайдаланылмалы тазартулар жабдыққа күрделі жөндеулер жүргізу кезеңінде орындалады.

14. Энергетикалық жабдықтың май жүйелері мен бактарын тазалау қажеттілігі туралы ақпарат жабдықта пайдаланылатын турбина майының сапа көрсеткіштерінің өзгеруіне талдау жасаған кезде алынады. Тазалауды жүргізу қажеттілігінің негізгі критерийлері келесі факторлар болып табылады:

1) майда ерітілген майлы шламның бар болуы;

2) бір грамм (бұдан әрі – мг КОН/г) және одан да көп майға (Тп-30 түріндегі турбина майы үшін қышқыл санының мәнін 0,15 мг КОН/г дейін және бұдан әрі оның кем дегенде 0,15 мг КОН/г және одан да артық мәніне дейін өсуімен төмендету) 0,1 миллиграмм калий гидрототығының қышқыл санымен (КОН) Тп-22С немесе Тп-22Б түріндегі турбина майын ұзақ (6 айдан астам) пайдалану;

3) "Өнеркәсіптік тазалық. Сұйықтықтардың тазалық кластары" МемСТ 17216-2001 сәйкес майдың өнеркәсіптік тазалық класының 12 және одан да аса мәнге дейін төмендеуі.

Өнеркәсіптік тазалық класының мәні анағұрлым жоғары болған сайын, соғұрлым тазартуды жүргізу қажеттілігі жоғары болады;

4) майды кезең-кезеңімен суландыру;

5) жоғарыда аталған бірнеше факторлардың бір уақытта бар болуы тазартуды жүргізу қажеттілігін арттырады.

15. Штаттық май сорғылары, егер де олардың конструкциясы сорғының суда сенімді жұмысын қамтамасыз етсе, шаю үшін қолданылады (шарбылық тығыздауы бар ортадан тепкіш сорғылар). Егер штаттық май сорғылары өздерінің майлау жүйелерінің және конструкцияларының ерекшеліктеріне байланысты суды айдай алмаса, онда шаюды жүргізу кезінде май жүйесіне қосымша орнатылатын арнайы шаю сорғылары қолданылады.

16. Шаюдың тиімділігі шаю ерітіндісінің сынамаларына мембрандық сүзгілеу жүргізілгеннен кейін оптикалық микроскопия әдісімен айқындалады.

17. Майсалқындатқыштарды және басқа да энергетикалық жабдықтың элементтерін шаю ТМС Л ерітіндісінің айналдыру әдісімен немесе бүріккіш технологиялар көмегімен арнайы стендтерде жүзеге асырылады.

3-тарау. ТМС Л қолдана отырып, пайдаланылмалы тазартуларды жүргізу тәртібі

1-параграф. Дайындық жұмыстары

18. Майды ағызғаннан кейін май жүйелерін немесе резервуарды (бакты) визуалды қарап-тексеру орындалады, ластанулардың бары және тазартуды жүргізу қажеттілігі айқындалады. Тазарту қажеттілігінің критерийі май багының (резервуардың) түбінде және (немесе) құбыржолдарда майлы шламның бары болып табылады. Жүйеде шламның әркелкі бөлінісіне байланысты оның санын айқындау мүмкіндігі болмаған жағдайда, ағызатын құбыржолдардың ашылған учаскелерін сұрткеннен кейін сүзгі қағазда немесе майлықта шламның жақсы көрінетін іздері қалса және (немесе) май багының түбінде шлам (5 миллиметр (бұдан әрі – мм) және одан да астам) қабат түзсе, тазарту қажетті болып саналады.

19. Тазартылатын май бактарынан және (немесе) турбогенератордың, гидроагрегаттың, басқа да энергетикалық жабдықтың ағызатын май құбыржолдарынан, май шаруашылықтарының резервуарынан майлы шламның сынамаса алынады.

20. Зертханалық жағдайларда майлы шламның сипаттамасы алынады (онда қатты бөлшектер мен мұнай өнімдерінің қамтылуы). Осы Әдістемелік нұсқаулардың 12-

тармағына сәйкес түрлі шоғырланумен ТМС Л су ерітінділерінің шламынан металл беткі қабаттарын тазалаудың тиімділігі анықталады. Шаю ерітіндісін дайындау үшін ТМС Л оңтайлы шоғырлануы айқындалады.

21. ТМС ЛН немесе ТМС ЛК препаратының қажетті мөлшері дайындалады. Шаю ерітіндісінде ТМС Л 12%-дық шоғырлану есебіне және энергетикалық жабдықтың май жүйесінің нақты көлеміне сүйене отырып, тапсырыс үшін қажетті ТМС Л мөлшері алдын ала айқындалады. Шаю үшін қолданылмаған ТМС Л қоймаға жіберіледі және келесі шаюға дейін сақталады.

22. ТМС Л қажетті мөлшері, килограмм (бұдан әрі – кг), мынадай формула бойынша анықталады:

$$M_{\text{ТМС}} = \frac{C_{\text{ТМС}} \cdot V_{\text{ТМС}}}{100\%}$$

мұнда $M_{\text{ТМС}}$ – ТМС Л қажетті мөлшері, кг;

$C_{\text{ТМС}}$ – шаю ерітіндісіндегі ТМС Л шоғырлануы, %;

$V_{\text{МС}}$ – май жүйесінің сыйымдылығы, кг.

23. Шаюды өткізудің жұмыс бағдарламасы әзірленеді және энергетикалық кәсіпорынның химиялық қызметінде келісіледі. Бағдарламаны әзірлеген кезде осы Әдістемелік нұсқаулардың талаптарын ескере отырып, май жүйелерінің гидродинамикалық шаюдың схемалары мен тәжірибесі пайдаланылады.

24. Шаюды жүргізудің жұмыс бағдарламасы ТМС Л препаратын әзірлеуші зауытпен келісіледі.

25. Шаю схемасынан турбоагрегаттың немесе басқа да энергетикалық жабдықтың мойынтіректері алынып тасталады. Бұл ағызатын құбыржолдарды шаюдың оңтайлы гидродинамикалық режимін қамтамасыз ету үшін қажет. Ағызатын және қысымды құбыржолдар арнайы технологиялық ұстатқыштармен қосылады. Шаю схемасына қатыспайтын құбыржолдарға қақпақшалар орнатылады. Шаю жүргізілетін сорғыларды таңдау осы Әдістемелік нұсқаулардың 15-тармағының ережелеріне сәйкес энергетикалық жабдықтың конструктивтік ерекшеліктеріне байланысты жұмыс бағдарламасын әзірлеу сатысында жүргізіледі.

26. Турбоагрегаттың немесе басқа да энергетикалық жабдықтың май бағында конденсатты немесе тұзсыз суды беру, тазарту ғимараттарына немесе арнайы қабылдау резервуарына пайдаланылған шаю ерітіндісін құю және майсалқындатқыштарға немесе ерітіндіні қыздырудың басқа да схемаларына ыстық су беру желілерінің жұмыс қабілеттілігі монтаждалады және (немесе) тексеріледі.

27. Май бағының (резервуардың) түбінен шлам алынып тасталады.

28. Турбоагрегаттың немесе басқа да энергетикалық жабдықтың май багының штаттық торларында қосымша сүзгі материал (2 қабат дәке, синтетикалық тор) орнатылады. Май багының таза және кір май бөліктерінде бір-бір қатардан тор орнатылады. Энергетикалық кәсіпорында шаю ерітіндісін тазалау үшін жабдық болған жағдайда (түрлі сүзгі немесе мембрандық құрылғылар, суды өлшенген бөлшектерден тазалау үшін арналған қандай да бір басқа жабдық) оны май багында ерітіндіні тазалау үшін дайындайды.

29. Май жүйесінде майдың параметрлерін (температурасын, қысымын) штаттық бақылау құралдарының жұмыс қабілеттілігі тексеріледі. Штаттық бақылау құралдарын тазалау уақытында температураны айқындау мүмкіндігі болмаған жағдайда, жылжымалы электрондық параметрлер пайдаланылады немесе жергілікті орны бойынша (құбыржолында немесе май багында) ерітіндінің температурасын бақылауға мүмкіндік беретін шыны термометрлер қолданылады.

30. Шаюдың тиімділігін бақылау үшін зертханалық жабдық дайындалады. Осы мақсаттарға мембрандық сүзгінің және оптикалық микроскопияның экспресс-зертханалары пайдаланылады.

31. Май багы және май жүйесі тұзсыз сумен және конденсатпен толтырылады, сорғыларды сынамалы түрде іске қосу және шаю схемасының гидравликалық сынағы өткізіледі. Судың жұмыс температурасына дейін қыздыру тиімділігі және шаю схемасының май құбыржолдарының сумен толтырылуы тексеріледі (бақылау май құбыржолдары температурасының өзгеруі бойынша жүргізіледі). Қажет болған кезде ағулар жойылады және (немесе) шаю схемасына өзгерістер енгізіледі.

2-параграф. ТМС Л ерітіндісін дайындау тәртібі және тазартуды жүргізу

32. ТМС Л су шаю ерітіндісі турбоагрегаттың немесе басқа да энергетикалық жабдықтың май багында тікелей дайындалады.

33. Шаю контурлары бойынша жүйедегі айналмалы суға осы Әдістемелік нұсқаулардың 22-тармағына сәйкес ТМС Л есептік мөлшері қосылады.

34. Май багындағы су деңгейі май багының торларындағы ерітінді биіктігінің ықтимал алмасуын ескере отырып, шаю сорғысының тұрақты жұмысы үшін камтамасыз етіледі.

35. Тасымалдау ыдысынан (бөшкеден немесе канистрадан) ТМС Л май багының люгі арқылы айналыстағы суға қолмен немесе арнайы сорғылардың көмегімен құйылады. 200 литрлік бөшкелерден ТМС Л қолмен құйған кезде тиеу-түсіру жұмыстарын механикаландыру құралдары (көпір краны, кран-арқалық және т.б.) қолданылады.

36. ТМС Л енгізілетін жүйе бойынша айналыстағы судың жұмыс температурасы 40-

С жоғары қыздыруға рұқсат етілмейді.

37. Тазарту схемасына шаю контурлардың біреуі ғана қосылады. Турбоагрегаттың май жүйесін шаю кезінде контурларды іске қосудың келесі тәртібі ұсынылады:

- 1) реттеу жүйесі;
- 2) генератор білігін тығыздау жүйесі;
- 3) майлау жүйесі;

4) басқа да жүйелер (роторларды гидростатистикалық көтеру жүйесі, қоректендіретін электр сорғысын және қоректендіретін турбосорғыны майлау жүйесі).

38. ТМС Л су ерітіндісімен реттеу жүйесін шаюдың орындылығы энергетикалық жабдықты әзірлеуші зауытпен алдын ала келісімделеді. Оны тазартудың орындылығы туралы шешім жүйені ашқаннан кейін және оның ластану дәрежесін айқындау үшін көзбен қарап-тексергеннен кейін қабылданады. Қажет болған кезде реттеу жүйесі басқа да жүйелерді ТМС Л су ерітіндісінің көмегімен шаюды аяқтағаннан кейін гидродинамикалық әдіспен ыстық таза маймен шайылады.

39. Шаю ерітіндісінің сынамасы алынады, зертханалық жағдайларда ластанулардың гранулометриялық құрамы анықталады, сынамалардың іріктеуі 2 сағат ішінде кемінде 1 рет жүргізіледі).

40. Майлы шламды жоюдың тиімділігін арттыру үшін шаю схемасына майсалқындатқыштарын жеке кезек-кезекпен қосу орындалады. Әрбір майсалқындатқышты шаю ұзақтығы кемінде 2 сағатты құрайды. Шаю схемасына барлық майсалқындатқыштар қосылады.

41. Жүйедегі қысым шаю сорғысының қысымды жапқышымен реттеледі.

42. Ерітінді биіктігінің айырмасы май багының торларында бақыланады. Биіктіктің шекті айырмасына қол жеткізілген кезде ерітіндінің айналысын тоқтатпай торлар ауыстырылады. Ол үшін жаңа сүзгі материалмен торлар немесе алдын ала сығылған ауамен үрленген торлар орнатылады, одан кейін ластанған торлар қайта монтаждалады.

43. Май багындағы ерітіндінің көбіктену қарқындылығы қысымды қақпақшаның көмегімен шаю сорғысының өнімділігінің өзгеруімен реттеледі. Ерітіндінің көбіктену қарқындылығын реттеу үшін арнайы қоспалар (көбікті басатын дәрілер) қолданылады. Қажет болған кезде көбікті басатын дәрілер ТМС ЛН қосымша ретінде қамтамасыз етіледі.

44. Шаю ерітіндісінде қатты бөлшектердің құрамын тұрақтандыру кезінде шаю тоқтатылады және сорғылар ағытылады. Май жүйесін шаюдың шамамен алғанда уақыты 24 сағатты құрайды және осы Әдістемелік нұсқаулардың 16-тармағына сәйкес талдау нәтижелері бойынша түзетіледі.

45. Турбоагрегаттың немесе басқа да энергетикалық жабдықтың май багы және май жүйесі босатылады, шаю ерітіндісі сақтау үшін тазарту ғимараттарына немесе арнайы

резервуарларға сығып шығарылады, ал май багының түбіндегі тұнба жиналады және кәдеге жаратуға жіберіледі.

46. Тазарту ғимараттардың жүктемесін төмендету үшін шаю ерітіндісін май багында 16 - 24 сағат ішінде тұнады, одан кейін шайылған мұнай өнімдерінің беткі қабаты жылжымалы сорғымен арнайы сыйымдылыққа сығып шығарылады. Мұнай өнімдері кәдеге жаратуға немесе қайта өңдеуге жіберіледі. Шаю ерітіндісі тазарту ғимараттарға сығып шығарылады.

47. Май багы тазартылады. Торларда қосымша сүзгі материалы ауыстырылады немесе торлар үрлеп тазартылады және олар май багына орнатылады.

48. 1%-дық ерітіндіні дайындау үшін осы Әдістемелік нұсқаулардың 34-тармағы бойынша тұзсыз су немесе конденсат құйылады, ТМС Л қосылады және айналымның барлық контурлары бойынша жүйе лас қалдықтардан шайылады. Одан кейін осы Әдістемелік нұсқаулардың 45-тармағы бойынша іс-әрекеттер орындалады. Шаю ұзақтығы 8 - 10 сағатты құрайды.

49. Осы Әдістемелік нұсқаулардың 39-тармағы бойынша сынаманың іріктелуі орындалады. Ерітіндінің сынамасында ластанулардың, әсіресе мұнай өнімдерінің қомақты мөлшері бар болса, осы Әдістемелік нұсқаулардың 49-тармағы қайталанады.

50. Барлық тұйыққа тірелген және тоқырамалы аймақтардан, майсалқындатқыштардан, гидроқақпақтардан су қалдықтарының дренажы орындалады. Май багы (қажет болған кезде генератор білігін тығыздау жүйесінің бәсеңдету багы, гидроқақпақтары, лықсыма клапандары және май жүйесінің басқа да тоқырау учаскелері) ластанулардың қалдықтарынан тазартылады. Май жүйесі тексеріледі. Май багынан торлар алынып тасталады, қосымша сүзгі материал алынады, қажет болған кезде үрлеп тазартылады және май багына торлар орнатылады.

51. Бүріккіш құбырларда фланецтердің бірі ашылады, май шламының жоғына көз жеткізіп, көзбен қаралып шығады. Шаюды жүргізу актісін ресімдеп, май жүйесі тазалыққа тапсырылады.

3-параграф. Май жүйесін тазартудан кейін консервациялау

52. Іске қосар алдында консервациялау:

1) турбина майын уақытша консервациялау мақсатында (іске қосар алдында маймен толық толтырғанға дейін) жүйені қуа айдау үшін оның ең аз қажетті мөлшері (май жүйесінің сыйымдылығы кемінде $\frac{2}{3}$ болатын) май құбыржолдарына беріледі;

2) май жүйесінің шаю контурлары бойынша майды айдау орындалады. Май қуа айдалғаннан кейін майды тазалаудың штаттық құралының көмегімен май судан және механикалық қоспалардан тазартылады немесе тазарту үшін май шаруашылығына қуа айдап шығарылады;

3) уақытша технологиялық ұстатқыш пен қақпақшалар қайта монтаждалады, май жүйесінің шығыс схемасы қалпына келтіріледі.

53. Жөндеу алдында консервациялау:

1) ТМС Л су ерітінділерінің көмегімен пайдаланылмалы тазартулардан кейін май құбыржолдарында отпен істелінетін жұмыстарды кейіннен орындаудың қажеттілігі кезінде жүйені консервациялауды шаю схемасын қайта монтаждамай, келесі әдістердің бірін жүргізу қажет.

2) май жүйесі ыстық (температурасы кем дегенде 70

С) ауамен үрлеп шығарылады.

3) осы Әдістемелік нұсқаулардың 48-тармағы бойынша май жүйесін ластанудың қалдықтарынан сумен соңғы рет шаю кезінде осы Әдістемелік нұсқаулардың 33-тармағына сәйкес 2%-дық ерітіндіні дайындау үшін айналымдағы суға ТМС Л қосылады, бұдан кейін осы Әдістемелік нұсқаулардың 45 және 50-тармақтары бойынша операциялар орындалады.

54. Барлық отпен істелінетін және жөндеу жұмыстары аяқталғаннан кейін осы Әдістемелік нұсқаулардың 45 және 50-тармақтары бойынша, кейіннен осы Әдістемелік нұсқаулардың 52-тармағы бойынша операциялар орындалады.

4-тарау. Тазалауды жүргізу кезінде бақылау тәртібі

56. Тазалау тиімділігін жедел бақылау зертханалық жағдайларда орындалады. Тазалау тиімділігін бақылаған кезде "Өнеркәсіптік тазалық. Сұйықтықтардың тазалық кластары" МемСТ 17216-2001 сәйкес шаю ерітіндісінде бар өнеркәсіптік тазалық класының тазалық бөлшектерінің гранулометриялық құрамына талдау жасалады.

57. Шаюдың жекелеген кезеңдерін және жалпы алғанда толық шаюды аяқтау критерийі шаю ерітіндісінде қатты бөлшектердің санын тұрақтандыру немесе азайту болып табылады.

58. Шаю кезінде ерітіндінің жұмыс параметрлерін (температураны, қысымды) бақылау басқару қалқандарының аспаптарымен немесе пайдаланылмалы тазалаудың жұмыс бағдарламасына сәйкес осы мақсаттар үшін уақытша орнатылған аспаптардың орны бойынша орындалады.

59. Ағызатын құбыржолдарының қандай да бір фланецін ашу және құбыржолдың ішкі беткі қабатын визуалды қарап-тексеру кезінде майлы шламның жүйеден толық жойылуы айқындалады. Майлы шлам шаюдан кейін болмайды. Келіспеушіліктер туындаған жағдайда майлы шламның бар болуына талдау жасалады.

60. Май багының торларындағы сүзгі материалын ауыстыру немесе үрлеп тазарту қажеттілігі шаю сұйықтығының биіктік айырмасының ұлғаюы бойынша визуалды түрде айқындалады. Ауыстыру немесе үрлеп тазарту 300 мм асатын биіктіктің айырмасы кезінде жүргізіледі.

61. Тасымалдау тарасы зақымданған немесе ашылған пломбаланған қақпақтарымен немесе таңбалауы жоқ ТМС Л жеткізілген жағдайларда тасымалдау сыйымдылығынан

ТМС Л сынамаcы (сынаманың кем дегенде 1,5 текше дицетр (бұдан әрі – дм³) болуы) іріктелініп алынады. ТМС Л сынамаcы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2008 жылғы 4 наурыздағы № 217 қаулысымен бекітілген "Синтетикалық жуу құралдары мен тұрмыстық химия тауарларының қауіпсіздігіне қойылатын талаптар" техникалық регламентіне (бұдан әрі – Техникалық регламент) сәйкес ТМС Л сапа сәйкестігін растау үшін зертханалық зерттеулер жасалады.

Бақылаудың ең аз көлемі кезінде мыналар айқындалады:

1) "Синтетикалық жуу құралдары және беттік-белсенді заттар. Сутексті иондардың шоғырлануын айқындау әдісі" МемСТ 22567.5-93 (бұдан әрі – МемСТ 22567.5-93) сәйкес тығыздығы;

2) Техникалық регламентке сәйкес қышқылдығы (бұдан әрі – pH);

3) МемСТ 22567.5-93 сәйкес ББЗ-ның массалық үлесі.

5-тарау. Қауіпсіздік шаралары

62. ТМС ЛН және ТМС ЛК әмбебап биологиялық ажырайтын жуу құралдарының қауіптілік, өрт-, жарылу қауіпсіздігі, су негізді кластары жоқ.

63. ТМС Л қолданылған кезде Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 20 ақпандағы № 122 бұйрығымен бекітілген Электр станцияларының және жылу желілерінің жылу-механикалық жабдықтарын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы қағидаларына сәйкес (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10859 болып тіркелген) сілті ерітінділерімен жұмыс жасаған кезде қауіпсіздік техникасы сақталады.

64. ТМС Л және шаю ерітіндісімен жұмыс жасаған кезде қауіпсіздік техникасы бойынша қосымша шараларды қабылдау талап етілмейді. Шаю қызметін көрсететін персоналдың терісіне немесе көздің шырышты қабығына препарат тиген кезде теріні немесе көздің шырышты қабығын суқұбырындағы сумен көп мөлшерде шайылады.

65. ТМС Л пайдаланылған ерітіндісін түсіру және ағуларын жинау тазарту ғимараттарына немесе арнайы дайындалған сыйымдылықтарға жүзеге асырылады. ТМС Л және оның ерітінділерін су көздеріне немесе өнеркәсіптік нөсер кәрізіне тікелей түсіруге тыйым салынады.

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
11-қосымша

Электр беру желілері мен тарату құрылғыларының иілімді өткізгіштерін тексеру жөніндегі әдістемелік нұсқаулар

1-тарау. Жалпы ережелер

1. Осы Электр беру желілері мен тарату құрылғыларының иілімді өткізгіштерін тексеру жөніндегі әдістемелік нұсқаулар (бұдан әрі – Әдістемелік нұсқаулар) Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленген, қысқа тұйықталу кезінде электр беру желілері мен тарату құрылғыларының иілімді өткізгіштерінің қауіпті жақындасуын немесе айқасып қалуын айқындау жөніндегі есептерді орындау кезінде пайдалану үшін қолданылады.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Әдістемелік нұсқаулар әуе желілерінің (бұдан әрі – ӘЖ) және барлық кернеу санатындағы тарату құрылғыларының (бұдан әрі – ТҚ) иілімді өткізгіштерінің қысқа тұйықталуы (бұдан әрі – ҚТ) кезіндегі ауытқуларды есептеуге қолданылады.

3. ӘЖ мен ТҚ иілімді өткізгіштерін олардың ҚТ кезінде қауіпті жақындасуы немесе айқасып қалуы мүмкіндігі тұрғысынан тексеру кезінде есептеу шарттарын, яғни неғұрлым ауыр, бірақ өткізгіштердің қауіпті жақындасуы немесе айқасып қалуы мүмкін неғұрлым ықтимал шарттарды дұрыс таңдау қажет. Есептеу шарттарына мыналар жатады:

- 1) ҚТ есептік түрі;
- 2) ҚТ есептік ұзақтығы.

4. Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 20 наурыздағы № 230 бұйрығымен бекітілген (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10851 болып тіркелген) Электр қондырғыларын орнату қағидаларына (бұдан әрі – Қағидалар) сәйкес екі фазалы ҚТ есептік ҚТ түрі болып табылады. ҚТ есептік ұзақтығы ретінде иілімді өткізгіштері бар электр қондырғысының негізгі қорғанысының жиынтық әрекет ету уақыты мен ажыратқышты толық ажырату уақыты, сонымен қатар резервтік қорғаныстың жиынтық әрекет ету уақыты мен ажыратқышты толық ажырату уақыты қолданылады.

5. Осы Әдістемелік нұсқауларда мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) электр беру желісі – электр желісі құрауыштарының бірі, электр тогы арқылы электр энергиясын беруге арналған энергетикалық жабдық жүйесі;

2) қысқа тұйықталу – әлеуеттерінің мәндері әртүрлі электр тізбегінің екі нүктесінің құрылғы конструкциясында көзделмеген және оның қалыпты жұмысын бұзатын электрлік жалғасуы;

3) электр берудің әуе желісі – ашық ауада орналасқан және оқшаулауыштар пен арматураның көмегімен тіреулерге немесе инженерлік құрылыстардағы (көпірлердегі, жол өткелдеріндегі және өзгелеріндегі) кронштейндер мен тағандарға бекітілген сымдар арқылы электр энергиясын беруге арналған құрылғы.

Осы Әдістемелік нұсқауларда пайдаланылатын өзге ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

2-тарау. Электр беру желілері мен тарату құрылғыларының иілімді өткізгіштерін тексеру бойынша есептеу әдістемесі

6. ҚТ кезінде иілімді өткізгіштердің араласып кетуін есептеуге кіріспес бұрын ҚТ кезінде өткізгіштердің жақындасу қаупінің дәрежесін сипаттайтын өлшемшарттың мәні есептеледі. Бұл өлшемшарттың мәні шекті мәннен жоғары болған кезде есептеу жүргізіледі.

7. Есептеу екі сатыда орындалады. Бірінші сатыда ҚТ уақытында аралықтағы өткізгіштерде жинақталатын энергия есептеп шығарылады. Бұл энергия электродинамикалық күштердің жұмысына тең. Екінші сатыда алынған энергия бойынша аралықтың ортасындағы өткізгіштердің көлденеңінен араласып кетуі есептеп шығарылады.

8. Егер ҚТ ұзақтығы есептік маятниктің меншікті шағын ауытқуларының 0,6 кезеңінен аз болса, онда ҚТ уақытындағы электродинамикалық күштердің жұмысы есептік маятниктің желілік емес мәжбүрлі ауытқуларының теңдеуін шешу жолымен алынған қисық сызықтардың көмегімен есептеп шығарылады. Ал егер ҚТ ұзақтығы есептік маятниктің меншікті шағын ауытқуларының 0,6 кезеңінен көп болса, онда ҚТ уақытындағы электродинамикалық күштердің жұмысы әлеуетті жүйенің толық энергиясының тұрақтылығы заңын пайдалану жолымен түзілген басқа қисық сызықтардың көмегімен есептеп шығарылады.

9. Есептік ұзақтығы шекті ұзақтықтан аспайтын қысқа мерзімді ҚТ кезінде өткізгіштердің қозғалып кетуі электродинамикалық күштердің жұмысын айқындамай есептеп шығарылады.

10. ҚТ кезінде өткізгіштердің жақындасу қаупінің дәрежесін сипаттайтын жоғарыда аталған өлшемшарт, – p параметрі, килоАмпер шаршы секнуд/Ньютон (бұдан әрі – $\text{кА}^2 \text{с/Н}$), мына формула бойынша айқындалады

$$p = \frac{\lambda \left(I_{\text{н0}}^{(2)} \right)^2 t_{\text{откл}}}{aq}, \quad (1)$$

мұнда

$I_{\text{н0}}^{(2)}$ – екі фазалы ҚТ тогының кезеңдік құрамдас бөлігінің бастапқы қолданылатын мәні, килоАмпер (бұдан әрі – кА);

$t_{\text{откл}}$ – ҚТ есептік ұзақтығы, секунд (бұдан әрі – с);

$q = m_{\text{пог}} g$ – өткізгіш ауырлығының қума күші, Н/м;

$m_{\text{пог}}$ – өткізгіш ауырлығының қума салмағы, метрге килограмм (бұдан әрі – кг/м);

g – ауырлық күшінің жеделдеуі, секундына шаршы метр (бұдан әрі – м/с²);

λ – электродинамикалық күштің бейпериодтық құрамдас бөлігінің ықпалы ескерілетін мөлшерсіз коэффициент (оның айқындауға арналған кесте осы Әдістемелік нұсқауларға 2-қосымшаның 1-суретінде келтірілген, мұнда T_a – ҚТ тогының бейпериодтық құрамдас бөлігінің сөну уақытының тұрақты мәні, с).

11. p

$\leq$
0,4 кА²с/Н болғанда иілімді өткізгіштердің қозғалып кетуін есептеу қажет емес, өткені олардың шамадан тыс жақындасу қаупі жоқ.

12. Осы Әдістемелік нұсқауларға 2-қосымшаның 2-суретінде

λ
 $= 1$ болғандағы (1) формуланың параметрлерін байланыстыратын кесте келтірілген. aq
 $= \text{const}$ болғанда $t_{\text{откл}} = f($

$F_{\text{по}}^{(2)}$
) қисық сызықтары $t_{\text{откл}}$ және

$F_{\text{по}}^{(2)}$
параметрлерінің аясын шектеуді, мұндай кезде өткізгіштердің қозғалып кетуін есептеу қажет емес.

13. Егер p

$>$
0,4 кА²с/Н болса, онда алдымен ҚТ шекті ұзақтығы, с айқындалады, – параметр $t_{\text{пред}}$, с:

$$t_{\text{пред}} = \sqrt{\frac{0,9}{\omega_0^2} \cdot \frac{Mg}{F_{\text{расч}}^{(2)}}},$$

(2)

мұнда

$$\omega_0 = \sqrt{g/L}$$

– есептік маятниктің меншікті шағын ауытқуларының жиілігі, 1/с, мұнда $L = 2f/3$, м;

L – бір аралықтағы өткізгіштің бекітілу нүктелерін қосатын түзу сызықтан осы өткізгіштің салмақ орталығына дейінгі қашықтық (маятник ұзындығы), м;

$M = m_{\text{пог}} l$ – аралықтағы өткізгіштің салмағы, килограмм (бұдан әрі – кг);

l – аралықтың ұзындығы, м;

$$F_{\text{расч}}^{(2)}$$

– екі фазалы ТҚ кезіндегі есептік электродинамикалық күш, ньютан (бұдан әрі – Н).

Соңғысы мына формула бойынша есептеп шығарылады:

$$F_{\text{эф}}^{(2)} = F_0^{(2)} \lambda = \frac{\mu \mu_0 l \left(\sqrt{2} I_{i0}^{(2)} \right)^2 \cdot 10^6}{4\pi a} \lambda = k_1 \frac{l \left(\sqrt{2} I_{i0}^{(2)} \right)^2}{a} \lambda$$

(3)

мұнда

$$F_0^{(2)}$$

– екі фазалы ТҚ кезінде аралықтағы өткізгішке электродинамикалық жүктеменің тұрақты құрамдас бөлігі, КЗ, Н;

$$\mu$$

– ауа ортасының қатысты магниттік өткізгіштігі (ауа үшін = 1), Генри/метр (бұдан әрі – Гн/м);;

$$k_1 = \frac{\mu \mu_0 \cdot 10^6}{4\pi} = \frac{1 \cdot 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 10^6}{4\pi} = 0,1 \frac{\text{Гн}}{\text{м}}$$

$$\mu_0$$

– вакуумның магниттік өткізгіштігі, Гн/м.

14. $t_{\text{откл}}$

$\leq t_{\text{пред}}$ болғанда ҚТ – s параметрі кезінде өткізгіштің көлденеңінен қозғалып кетуі, м, мына формула бойынша есептеп шығарылады

$$s = 1,23 \frac{\mu \mu_0}{4\pi} \sqrt{gf} \frac{\lambda \left(\sqrt{2} I_{n0}^{(2)} \right)^2 \cdot 10^6 t_{\text{откл}}}{aq} = k_2 \sqrt{gf} \frac{\lambda \left(\sqrt{2} I_{n0}^{(2)} \right)^2 t_{\text{откл}}}{aq}$$

(4)

мұнда

$$k_2 = 1,23 \frac{\mu \mu_0 \cdot 10^6}{4\pi} = 1,23 \frac{1 \cdot 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 10^6}{4\pi} = 0,123 \frac{\text{Гн}}{\text{м}}$$

15. Егер (4) формула бойынша есептеп шығарылған s мәні аралықтың ортасындағы өткізгіштің салбыраған жерінен артық болып шықса, $s = f$ деп қабылданады.

16. $t_{\text{пред}} < t_{\text{откл}}$

$$\leq 0,6 (2/$$

$$\omega_0$$

) болғанда ҚТ кезінде өткізгіштің көлденеңінен қозғалып кетуі мына формулалардың бірі бойынша есептеп шығарылады

$$\left. \begin{aligned} s &= f \sin \alpha_{\max} \quad \text{при } \frac{\Delta W_k}{MgL} \leq 1; \\ s &= f \quad \text{при } \frac{\Delta W_k}{MgL} > 1, \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

мұнда $t_{\text{пред}}$ – ҚТ шекті ұзақтығы, с;

$\alpha_{\max}$ – өткізгіштің тігінен барынша ауытқу бұрышы, радианы (бұдан әрі – рад):

$$\alpha_{\max} = \arccos (1 - \Delta W_k / Mg L) \quad ; \quad (6)$$

$$\Delta W_k = f \left[\left(\frac{F_{\text{расч}}^{(2)}}{Mg}, \left(\frac{L}{a} \right), \tau_{\text{откл}} \right) \right]$$

– ҚТ уақытында аралықтағы өткізгіште жинақталған және осы Әдістемелік нұсқауларға 2-қосымшаның 3-суретіне сәйкес кестелер пайдаланыла отырып айқындалатын энергия, Джоуль(бұдан әрі – Дж),

мұнда $\tau_{\text{откл}}$ – аралықтағы өткізгіштің меншікті ауытқуларының кезеңінен үлеспен ҚТ қатысты ұзақтығы:Y

$$\tau_{\text{откл}} = t_{\text{откл}} / T_0 = t_{\text{откл}} \omega_0 / 2\pi.$$

17. $t_{\text{откл}} \geq 0,6 (2 / \omega_0)$ болғанда өткізгіштің көлденеңінен қозғалып кетуі (5) формулалар бойынша есептеп шығарылады, алайда (5) және (6) формулаларға кіретін энергия ΔW_k , Дж, шамамен мына формулалардың бірі бойынша бағаланады:

$$\left. \begin{aligned} \Delta W_k &= 0,5 F_{\text{расч}}^{(2)} a \ln \frac{a+2L}{a}, \text{ если } 0,5 F_{\text{расч}}^{(2)} a \ln \frac{a+2L}{a} > Mg L; \\ \Delta W_k &= Mgh, \quad \text{если } 0,5 F_{\text{расч}}^{(2)} a \ln \frac{a+2L}{a} \leq Mg L, \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

мұнда h – өткізгіштің ҚТ-ға дейінгі күйінен көтерілу биіктігі, м, ол осы Әдістемелік нұсқауларға 2-қосымшаның 4-суретіне сәйкес айқындалады.

18. Өткізгіштердің барынша жақындасуы (өткізгіштердің арасындағы ең аз қашықтық) мына формула бойынша есептеп шығарылады

$$\alpha_{\min} = a - 2(s + r_p) \quad (8)$$

мұнда s – аралықтың ортасындағы өткізгіштің тең салмақты күйден көлденең барынша көп қозғалып кетуінің табылуы, ал бөлшектенген фазалар үшін – бұл көлденең қималы есептік жалғыз өткізгіш осінің көлденең қозғалып кетуі, ол аралықтың ортасындағы фазаның барлық өткізгіштері қимасының жиынына тең болады;

r_p – фазаның бөлшектену радиусы, м.

19. Оқшаулауыштар гирляндарының ықпалын жоғарыда келтірілген формулаларда M өткізгіштің салмағын $M_{\text{пр}}$

$$M_{\text{пр}} = M\gamma$$

"келтірілген" салмақпен және f салбыраған жерді $f_{\text{пр}}$

$$f_{\text{пр}} = f + l_r \cos \beta$$

$$f_{\text{пр}} = f + l_r \cos \beta$$

"келтірілген" салбыраған жермен ауыстыру жолымен өткізгіштердің қума салмағын және салбыраған жерін ұлғайту арқылы шамамен ескеруге болады,

мұнда

γ – салмақты келтіру коэффициенті (осы Әдістемелік нұсқауларға 2-қосымшаның 1-кестесі);

l_r – оқшаулауыштар гирляндарының ұзындығы, м;

β

– тартылған гирляндардың ҚТ-ға дейін тігінен ауытқу бұрышы, рад.

20. Бұрғыштардың болуы да өткізгіштердің салмағын ұлғайту арқылы шамамен ескеріледі. Бұл ретте өткізгіштің келтірілген салмағы мына формула бойынша бағаланады:

$$M_{\text{пр}} = M\gamma + M_{\text{отв}}$$

мұнда $M_{\text{отв}}$ – аралықтағы бұрғыштардың салмағы, кг.

3-тарау. ҚТ кезінде өткізгіштердің барынша қозғалып кетуін және барынша жақындасуын айқындау

21. Екі фазалы ҚТ шарттарында иілімді өткізгіштердің тербелу кезінде барынша қозғалып кетуі мына мән бойынша айқындалады:

$$y_{\max} = s.$$

s айқындау әдістемесі жоғарыда берілген.

22. ҚТ шарттарында иілімді өткізгіштердің жақындасуы кезінде олардың арасындағы ең аз қашықтық мына мән бойынша айқындалады:

$$a_{\min} = a - 2 y_{\max}.$$

23. $a_{\min}$

$a_{\min \text{ доп}}$ шарты сақталады, мұнда $a_{\min \text{ доп}}$ – фаза өткізгіштерінің арасындағы жол берілетін ең аз қашықтық. Қағидаларыға сәйкес $U_{\text{ном}}$ номиналды кернеулер әртүрлі болған кезде $a_{\min \text{ доп}}$ осы Әдістемелік нұсқауларға 2-қосымшаның 2-кестесіне сәйкес айқындалады.

4-тарау. Ұсынымдар

25. ҚТ кезінде иілімді өткізгіштердің қауіпті жақындасуының шарттарын айқындау кезінде алдымен (1) формула бойынша p өлшемшартының мәні есептеп шығарылады. Егер p

$\leq 0,4 \text{ кА}^2 \text{ с/Н}$ болса, онда өткізгіштер қауіпсіз аймақта және оларды әдеттегідей пайдалануға болады; ал егер p

$> 0,4 \text{ кА}^2 \text{ с/Н}$ болса, онда өткізгіштер қауіпті аймақта деген сөз, яғни олардың арасындағы оқшаулауыш аралықтар тесілуі, тіпті олардың айқасып қалуы мүмкін. Бұл жағдайда өткізгіштер тербелісін мұқият есептеу жүргізіліп,

$t_{\text{откл}}^{(2)}$ және $t_{\text{откл}}$ режимдік параметрлеріне жеке-жеке немесе бірге ықпал ету қажет.

Электр беру желілері мен тарату
құрылғыларының иілімді
өткізгіштерін тексеру жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
1-қосымша

Өткізгіштердің модельдері

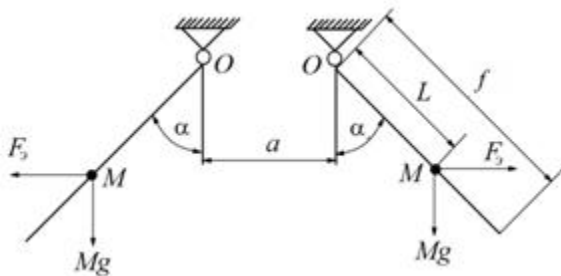
Иілімді өткізгіштердің электродинамикалық беріктігін көпжылдық зерттеулер нәтижесінде осындай өткізгіштердің есептік екі моделі айқындалды.

Олардың бірі салмағы аралықтағы өткізгіш салмағының ортасына шоғырланған, салбырап тұратын жері қатты, созылмайтын маятник-өзек болып табылады. Екіншісі – салмағы ұзына бойы біркелкі жайылған, түпкілікті қаттылығы созылатын, иілетін және ширатылатын иілімді жіп.

Аталған модельдерден өзгеше есептік модельдер (әдетте, маятник-схемаға қарағанда күрделі) практикада қолданыс тапқан жоқ және мұқият қарастырылған жоқ.

Өткізгіштер динамикасының есептік аймақтары

ҚТ туындаған сәттен бастап және ол жойылғанға дейінгі кезеңде әр фазаның иілімді өткізгішінің қатты өзек түріндегі есептік моделі (1-сурет) оның қозғалысын мейлінше толық сипаттайды және осы сатыда өткізгіштердің қозғалып кетуін бағалау барынша дәл болып табылады, мұны тәжірибелік деректер растайды.



1-сурет. Иілімді екі өткізгіштің есептік моделі

1-суретте және одан әрі мынадай белгілер қабылданған:

a – ҚТ-ға дейін аралас фазалар өткізгіштері осьтерінің арасындағы қашықтық, м;

M – есептік аралықтағы өткізгіштің салмағы, кг;

f – аралықтың ортасындағы өткізгіштің салбырап тұратын жері, м;

L – бір аралықтағы өткізгіштің тікелей бекітілу нүктесін осы өткізгіш салмағының ортасына дейінгі аралық (маятник ұзындығы), м;

α – өткізгіштің тігінен ауытқу бұрышы, рад;

F_y – электродинамикалық күш, Н;

g – ауырлық күшінің жеделдеуі, м/с^2 .

ҚТ жойылғаннан кейін өткізгіштер алдымен инерция бойынша қозғалып, ауырлық күшінің әрекетін еңсереді әрі бұл ретте өткізгіштерді тартып тұратын күш сақталып тұратын біршама уақыт бойы өз салмағынан ауырлайтын жалпақ иілімді жіп пішініне

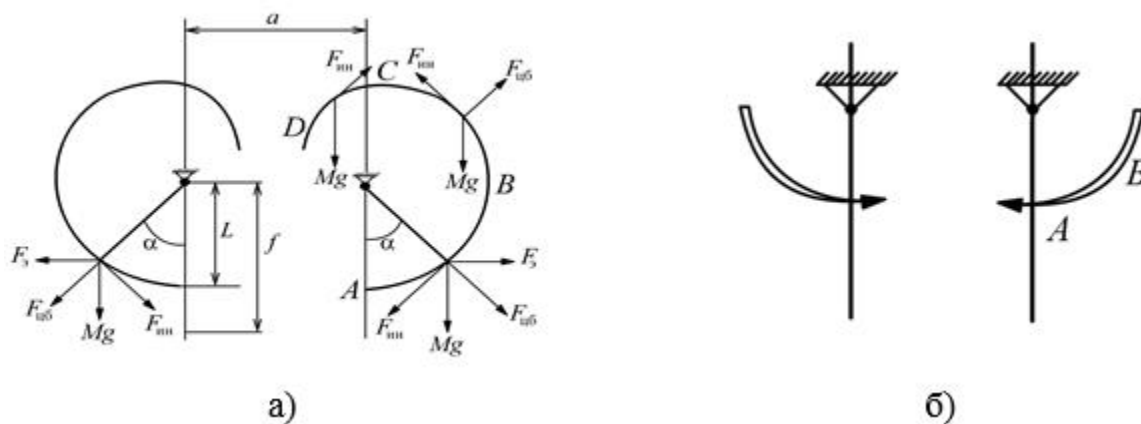
жақын пішінін сақтайды. Өткізгіштер қозғалысының бұл сатысында олардың әрекетін қабылданған есептік модельмен сипаттау дәлдігі азая береді, дегенмен олардың қозғалып кетуін бағалауды қолдануға болады.

Өткізгіштердің салмақ орталықтары оларды тіреулерге бекіту нүктелерінен жоғары болған кезде олардың ауырлығы жойылады және ортадан тепкіш күштер өткізгіштерді иілімді созылған жіп сияқты бұрынғы пішінінде ұстап тұру үшін жеткіліксіз болады. Қозғалыстың бұл сатысында өткізгіштер инерциялық күштердің және ауырлық күштерінің әрекетінен құлап бара жатқан денелерге ұқсас болады. Сондықтан маятник түрінде модельді пайдалану арқылы өткізгіштердің қозғалып кетуін есептеу бұл жерде мүмкін емес.

ҚТ кезінде өткізгіштер электродинамикалық күштердің әсерінен бір бірінен алшақтайды, ҚТ жойылғаннан кейін өткізгіштер бастапқы тепе-теңдік күйінің айналасында тербелген кезде олар барынша жақындайды.

Есептік аймақтардағы күштер теңгерімі

ӘЖ-де немесе ТҚ-да орын алған қысқа тұйықталу нәтижесінде иілімді өткізгіштердің қозғалысы кезінде мыналар есептік маятникке есептік жүктеме болып табылады (2-сурет):



a – ҚТ қысқа мерзімді тогы көп болған кездегі өткізгіштер (олардың салмақ орталықтары) қозғалысының траекториясы: АВ – ҚТ уақытында өткізгіш өтетін траектория учаскесі; ВС – ҚТ тогы ажыратылғаннан кейін әрекет етуші күштер арқылы тартылып тұрған өткізгіш өтетін траектория учаскесі; CD – тартылып тұрмайтын өткізгіш ауырлық күшінің және инерциялық күштердің әсерінен "құлайтын" траектория учаскесі; b – ҚТ қысқа мерзімді тогы аз болған кездегі өткізгіштер қозғалысының траекториясы; $F_{сб}$ – ортадан тепкіш күш

2-сурет. ҚТ кезінде және одан кейін өткізгіштер қозғалысының траекториясы

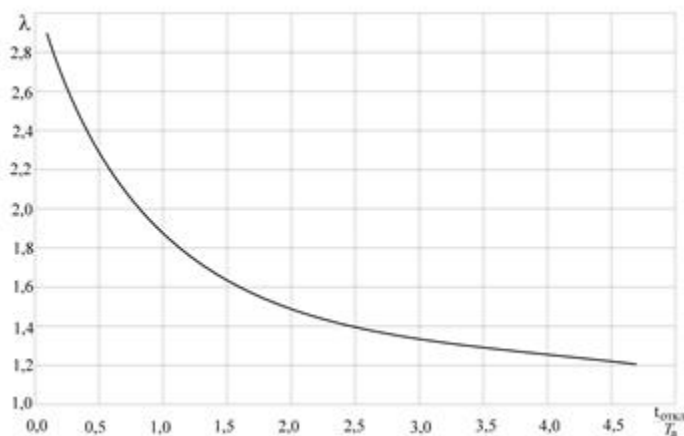
1) тігінен төмен бағытталған және өткізгіштер қозғалысының барлық сатыларында әрекет ететін ауырлық күші Mg ;

2) бір көлденең жазықтықта бекітілген өткізгіштері бар желілердегі екі фазалы ҚТ кезінде көлденең бағытталған және ҚТ тогы ажыратылғанға дейін әрекет ететін электродинамикалық күш F_3 ;

3) аралықтағы өткізгіштің салмақ орталығын айнала жеделдетудің қарама-қарсы векторына бағытталған және өткізгіш тартылып тұрған әрі оны маятник ретінде қарастыруға болатын кезеңдерде әрекет ететін инерциялық күш $F_{ин}$;

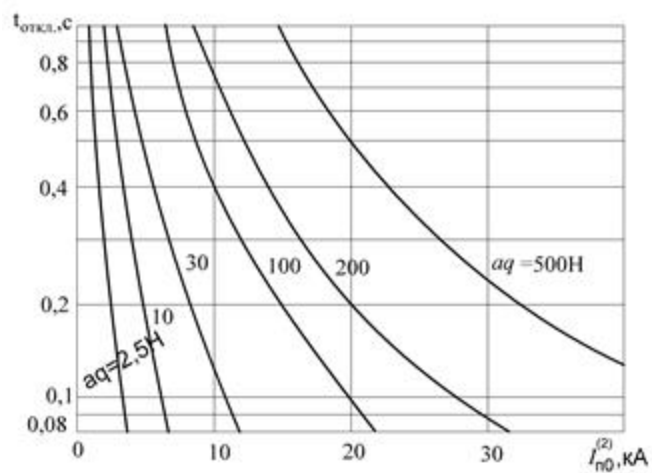
4) бірнеше күштің әсерінен кейін кеңістікте ауырлық күшінің өрісінде қозғалатын денелерге тән инерциялық күштер: бұл иілімді өткізгіштер тартылып тұрмаған кезде олардың қозғалыс сатысында орын алады.

Электр беру желілері мен тарату
құрылғыларының иілімді
өткізгіштерін тексеру жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
2-қосымша

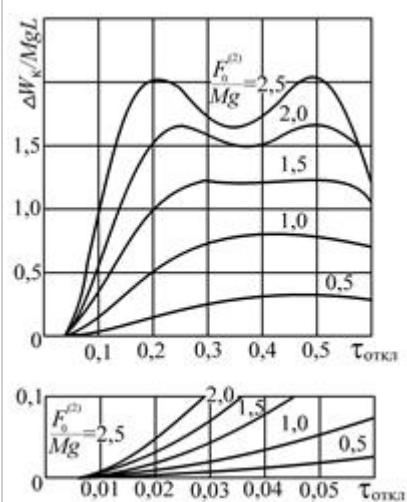


1-сурет. $t_{откл} / T_a$ -дан

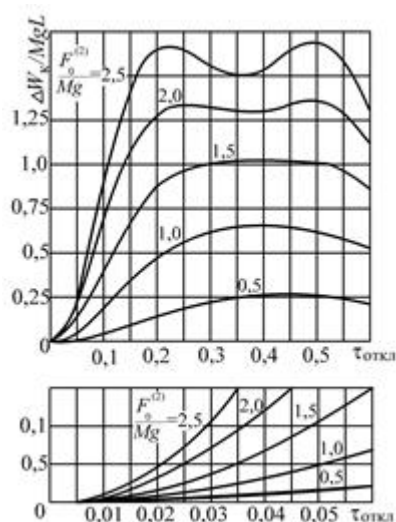
λ
коэффициентінің тәуелділігі



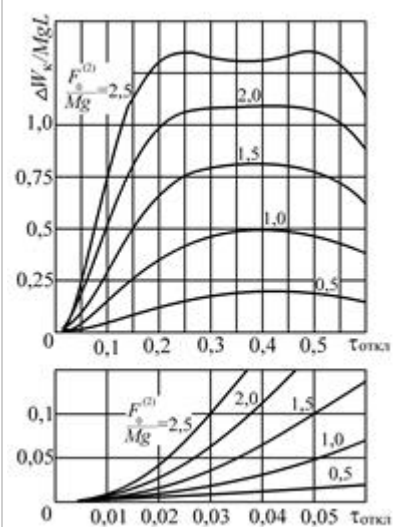
2-сурет. $p = 0,4$ болғанда ҚТ ұзақтығы



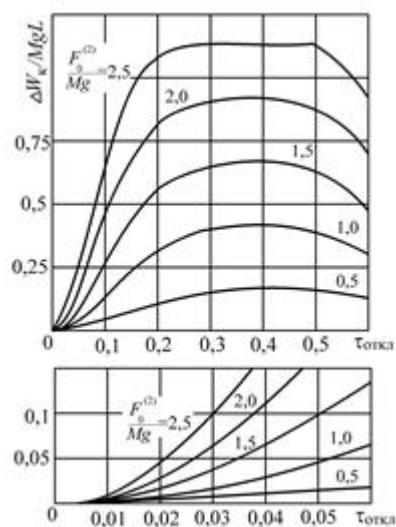
а) $2L/a = 0,5$ болғанда;



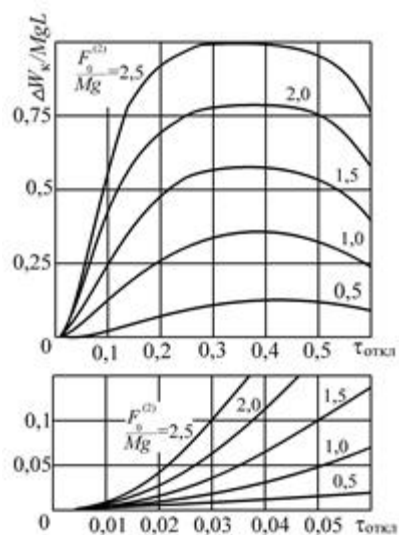
б) $2L/a = 1,1$ болғанда;



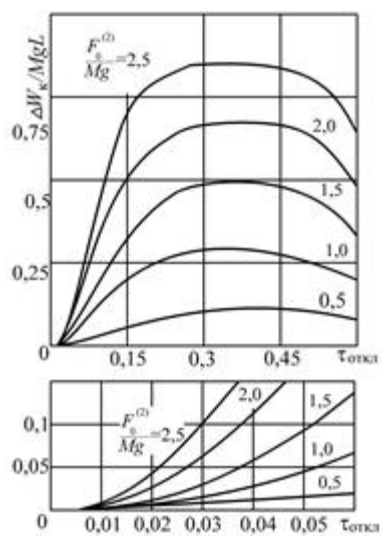
в) $2L/a = 2,1$ болғанда;



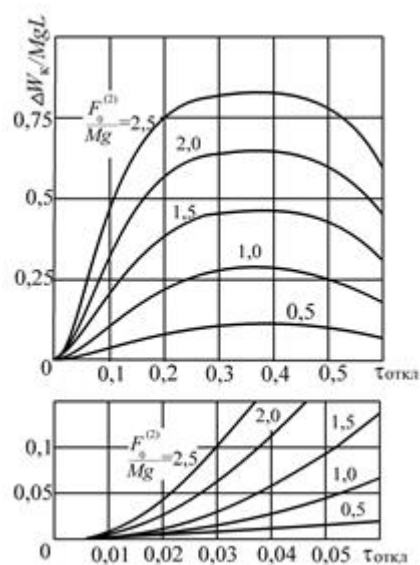
г) $2L/a = 3,1$ болғанда;



д) $2L/a = 4,1$ болғанда;

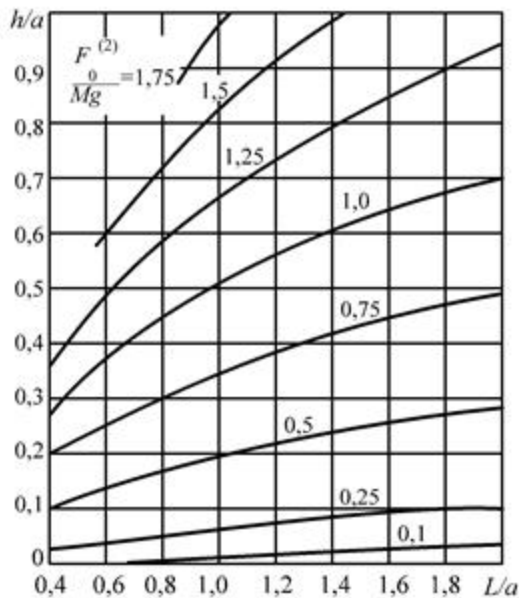


е) $2L/a = 5,1$ болғанда;



ж) $2L/a = 5,7$ болғанда

3-сурет. Екі фазалы ҚТ кезінде $W_{\kappa} / Mg L$ сипаттамасы



4-сурет. Екі фазалы ҚТ кезінде h/a сипаттамасы
1-кесте

Салмақты келтіру коэффициенті

γ

f_T/f	M_T/M әртүрлі болған кезде салмақты келтіру коэффициенті мәндері								
	0,01	0,02	0,05	0,10	0,20	0,50	1,00	2,00	3,00
0,01	1,000	1,000	1,000	1,000	1,001	1,002	1,003	1,005	1,006
0,02	1,000	1,000	1,000	1,001	1,002	1,004	1,007	1,010	1,012
0,05	1,000	1,000	1,001	1,002	1,004	1,010	1,016	1,024	1,029
0,10	1,000	1,001	1,002	1,004	1,008	1,019	1,031	1,048	1,058
0,20	1,001	1,002	1,004	1,008	1,015	1,034	1,059	1,090	1,110
0,50	1,002	1,003	1,008	1,016	1,031	1,071	1,130	1,200	1,250
1,00	1,002	1,005	1,012	1,024	1,048	1,110	1,200	1,330	1,430
2,00	1,003	1,007	1,017	1,033	1,065	1,150	1,290	1,500	1,670
3,00	1,004	1,007	1,019	1,037	1,073	1,180	1,330	1,600	1,820

Ескертпе: M_T – гирляндалар салмағы (аралықтағы өткізгіштердің екі тіреуіндегі тартылатын екі гирлянданың жиынтық салмағы немесе тіреулердегі гирляндалар аспалы болса, бір гирлянданың салмағы); M – аралықтағы өткізгіштің салмағы; f_T – гирляндалардың салбырап тұратын жері; f – өткізгіштің салбырап тұратын жері.

2-кесте

$U_{ном}$, кВ	$a_{min доп}$, м
35	0,2
110	0,45

150	0,6
220	0,95
330	1,4
500	2,0
750	3,3
1150	5,4

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
12-қосымша

Электр станциялары үшін күштік кәбілдер мен кәбілдік арматуралар шығысының және резервтік запасының нормаларын есептеу әдістемесі

1. Осы Электр станциялары үшін күштік кәбілдер мен кәбілдік арматуралар шығысының және резервтік запасының нормаларын есептеу әдістемесі (бұдан әрі – Әдістеме) Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленген және электр станцияларында қуатты кәбілдік арналарды жөндеуге арналған қуатты кәбілдер мен кәбілдік арматураның шығыс нормативтерін және резервтік запасын айқындауға арналған.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы Әдістемеді мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) шығыс нормативі - пайдаланылатын кәбілдік арналарға жөндеу жүргізуге бір жыл ішінде қажет болатын кәбіл мен кәбілдік арматураның орташа саны;

2) резервтік запас нормативтері – жөндеу жүргізуге және электр станцияларының үзіліссіз жұмыс істеуін қамтамасыз етуге арналған, қолданыстағыларға қосымша алынатын, кәбілдер мен кәбілдік арматураның ең көп саны.

Осы Әдістемеді пайдаланылатын өзге де ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

3. Шығыс нормативі пайдаланылатын арналардың ұзындығына шығыс нормасын көбейту арқылы айқындалады.

4. Жылу және атом электр станцияларына арналған кәбілдер мен жалғайтын муфталар шығысының және резервтік запасының типтік нормалары, Жылу және атом электр станцияларына арналған кәбілдер мен жалғайтын муфталар шығысының және

резервтік запасының типтік нормалары және Шеткі кәбілдік муфталардың шығысының және резервтік запасының типтік нормалары осы Әдістемеге 1 – 3-қосымшаларда келтірілген.

5. Шығыс пен резервтік запастың типтік нормалары кәбіл өніміне тапсырыс берудің қолданыстағы ең төменгі нормалары ескеріле отырып, бұйымдарды тоқсан сайын резервке жеткізу кезіндегі орташа жағдайларға есептелген. Егер бұйымдардың шығысы мен запасты толықтыру шарттары есептелгеннен елеулі ерекшеленетін болса, жергілікті нормалар мен нормативтер әзірленіп, оны жоғары тұрған ұйым бекітеді.

6. Электр станциялары үшін нормативтер белгіленеді – 1 киловольт (бұдан әрі – кВ) және 3 – 10 кВ дейінгі арналар үшін, қанықтырылған қағаздан жасалған изоляциясы бар қуатты кәбіл (бронды кәбіл) және 1кВ дейінгі (нормативтердің 3-тобы) арналар үшін оған арматура, резеңке және пластмассадан жасалған изоляциясы бар қуатты кәбіл және оған арматура.

7. Осы Әдістемеге 1 – 3-қосымшаларда берілген резервтік запастың типтік нормалары нормативтердің әрбір тобы үшін кәбілдің 2 микро көлеміне (жалғайтын және шеткі муфталар) есептелген.

8. Нормативтік мәндерге дейін резервтік запасты толықтыруды оның иесі жүзеге асырады, резервтік кәбілді санауды иесі жүргізеді және "Техникалық қажетті резерв" нысанында ескеріледі.

Электр станциялары үшін
күштік кәбілдер мен кәбілдік
арматуралар шығысының және
резервтік запасының
нормаларын есептеу
әдістемесіне
1-қосымша

**Жылу және атом электр станцияларына арналған кәбілдер мен жалғайтын муфталар
пығысының және резервтік запасының типтік нормалары**

[illegible]

жалғайтын муфталар (жиынтығы)	Километрге 1 дана (бұдан әрі -д/км)	0,006	1,5	1,0	0,75	0,5	0,4	0,22	0,18	0,16	0,12
Жалғайтын муфталар 6 – 10 кВ (жиынтығы)	д/км	0,2	2,2	1,2	0,9	0,7	0,6	0,4	0,35	0,3	0,25

Электр станциялары үшін
күштік кәбілдер мен кәбілдік
арматуралар шығысының және
резервтік запасының
нормаларын есептеу
әдістемесіне
2-қосымша

Жылу және атом электр станцияларына арналған кәбілдер мен жалғайтын муфталар шығысының және резервтік запасының типтік нормалары

Бұйымның атауы	Өлшем бірлігі	Шығыс нормасы	Пайдаланудағы арнаның жалпы ұзындығының запас нормалары, км				
			10 дейін	20	40	60	60 астам
1 кВ дейінгі броньдалған және қуатты кәбілдер	м/км	4	200	90	50	32	32
Брондалған кәбілдер 6 – 10 кВ	м/км	1,2	240	100	60	40	40
1 кВ дейінгі жалғайтын муфталар	д/км	0,0012	2,0	1,0	0,5	0,35	0,3
Жалғайтын муфталар 6 – 10 кВ	д/км	0,04	2,0	1,0	0,5	0,35	0,3

Электр станциялары үшін
күштік кәбілдер мен кәбілдік
арматуралар шығысының және
резервтік запасының
нормаларын есептеу
әдістемесіне
3-қосымша

Шеткі кәбілдік муфталардың шығысының және резервтік запасының типтік нормалары

		Запас нормасы, %, бұл ретте пайдаланудағы саны, дана (бұдан әрі - д)					

[illegible]

ішкі қондырғының	0,4	13	8	4	2,5	-	-	-	-
сыртқы қондырғының	4,2	18	12	9	7	5	-	-	-
Ескертпе. Шығыс және запас нормалары пайдаланудағы муфталар санынан пайызбен келтірілген.									

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
13-қосымша

Гидроэлектр станцияларына жөндеу-пайдалану қызметін көрсету үшін шағын механикаландыру құралдарына, механикаландырылған қол құрал-саймандарына және арнайы керек-жарақтарға қажеттілік нормаларын есептеу әдістемесі

1. Осы Гидроэлектр станцияларына жөндеу-пайдалану қызметін көрсету үшін шағын механикаландыру құралдарына, механикаландырылған қол құрал-саймандарына және арнайы керек-жарақтарға қажеттілік нормаларын есептеу әдістемесі (бұдан әрі – Әдістеме) Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленген және механикаландырылған құралға (қол машиналарына), құрылыс-әрлеу машиналарына, дірілдеткіштерге, қол құрылыс-монтаждау, слесарлық, бақылау-өлшеу құралына, электр гидроэлектр станцияларына техникалық қызмет көрсету және оларды жөндеу үшін қолданылатын құрылғыларға (негізгі электр жабдығын күрделі жөндеуден басқа) қолданылады.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы Әдістеме гидроэлектр станцияларының негізгі энергетикалық жабдығына күрделі жөндеу жүргізуге арналған жарақтың қажетті санын және бір күрделі жөндеуден кейінгі орын толтыруды айқындайды.

3. Осы Әдістемеді мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) электр желілерін күрделі жөндеу – ауа желілерін, трансформаторлық кіші станцияларды, таратушы желілердің тарату пункттерін немесе олардың құрамдас бөліктерін бастапқы немесе бастапқыға жақын сипатталарын қалпына келтіру үшін орындалатын жөндеу;

2) жабдыққа қажеттілік және оны пайдалану нормативтерінің жүйесі – жабдыққа қажеттілікті айқындау, өндірістік қуаттарды есептеу және өнімді (жұмысты) өндіру жоспарларын негіздеу үшін, сондай-ақ жабдықтың пайдаланылуын бағалау үшін

қолданылатын нормалардың, нормативтік есептеу көрсеткіштерінің өзара байланысты кешені.

Осы Әдістемеде пайдаланылатын өзге де ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

4. Осы Әдістемеде жөндеу персоналының 10 адамына қажеттілік қабылданады, себебі, электр сатнияларының жөндеу персоналының саны туралы сұрау салуларға жауаптарын талдау 8 – 12 адам жөндеу учаскесін құру үшін ең аз мөлшер болып табылатынын көрсетті.

5. Осы Әдістеменің номенклатурасына сериялы түрде және жеке мұқтаждықтар үшін жасалатын механикаландыру құралдары, конструкторлық әзірлемелер, сондай-ақ өнеркәсіп шығаратын механикаландыру құралдары енгізілді.

Жарақтың саны мен пайдалану коэффициенті пайдалану деректерінің негізінде айқындалады.

6. Қажеттілік нормативтерін әзірлеу кезінде мынадай материалдар пайдаланылады:

1) негізгі жабдықты жөндеуге арналған технолгиялық процестер;

2) жабдықты жөндеу бойынша басшылықтар;

3) турбиналық қондырғыларды, турбогенераторларды жөндеуге кететін уақыт нормалары;

4) 200, 300, 500 және 800 мегаВатт (бұдан әрі – МВт) энергетикалық блоктардың жабдығын жоспарлы-алдын алу жөндеу жүйесінің техникалық-экономикалық нормативтері;

5) өнеркәсіп шығаратын механикаландыру құралдарының номенклатурасы;

6) механикаландыру құралдарының және құралдың қызмет ету мерзімі "Негізгі қаражат" атты 16-Қаржылық есептіліктің халықаралық стандартына (IAS) сәйкес және пайдалану деректерінің негізінде (2015 жыл) айқындалды.

7. Гидроэлектр станцияларына жөндеу-пайдаланушылық қызмет көрсету үшін шағын механикаландыру құралдарына – механикаландырылған, қол құралы мен арнайы құрылғыларға қажеттілік нормалары бір күрделі жөндеуге жүк көтеру және тасымалдау құрылғылары, электр-доғалы және газбен балқытып бекіту мен металды жылулық өңдеуге арналған жабдық, қызу бетінің элементтерін жөндеуге арналған құрылғылар, құбыржолдарды жөндеуге арналған құрылғылар, арматураны жөндеуге арналған құрылғылар, ауа жылытқыштарды жөндеуге арналған құрылғылар, айналатын қазандық тетіктерін жөндеуге арналған құрылғылар, турбиналарды жөндеуге арналған құрылғылар, турбиналық-қосалқы жабдықты жөндеуге арналған құрылғылар, турбогенераторды жөндеуге арналған құрылғылар, механикаландырылғын пневматикалық қол құралы, электрлендірілген механикаландырылғын қол құралы, қол және кесу құралы, бақылау-өлшеу құралы мен аспаптары, металдың ақаукөргіштігіне арналған аспаптар, әртүрлі мақсаттағы тетіктер, жеке қорғау құралдары, әртүрлі мақсаттағы мүкәммал үшін мынадай формула бойынша айқындалады:

$$B = \frac{q}{C} \cdot K$$

, (1)

мұнда q – механикаландыру құралдарын пайдалану коэффициенті осы Әдістемеге 1 – 18-қосымшаларға сәйкес айқындалады;

C – қызмет ету мерзімі, осы Әдістемеге 1 – 18-қосымшаларға сәйкес айқындалады;

K – жөндеу персоналының 10 адамына арналған жарақтың саны, осы Әдістемеге 1 – 18-қосымшаларға сәйкес айқындалады.

8. Механикаландыру құралдарын пайдалану коэффициенті мынадай формула бойынша айқындалады:

$$q = \frac{t}{T}$$

, (2)

мұнда t – жабдықты жөндеу кезеңінде механикаландыру құралдарының немесе құралдың жұмыс істеген уақыты;

T – жабдықты жөндеу уақыты.

Гидроэлектр станцияларына
жөндеу-пайдалану
қызметін көрсету үшін шағын
механикаландыру құралдарына,
механикаландырылған қол
құрал-саймандарына
және арнайы керек-жарақтарға
қажеттілік нормаларын есептеу
әдістемесіне
1-қосымша

Жүк көтеру және тасымалдау құрылғылары

Атауы	10 адамға арналған жарақтың саны, дана	Пайдалану коэффициенті	Қызмет ету мерзімі, жыл	Бір күрделі жөндеудің орнын толтыру, дана
Жүк көтергіштігі 1 тонна (бұдан әрі – т) монтаждық блок	0,5	0,6	5	0,06
Жүк көтергіштігі монтаждық блок, т:				
1,25	0,4	0,6	5	0,05
2,5	0,4	0,6	5	0,05
5,0	0,4	0,6	5	0,05
10,0	0,4	0,6	5	0,05
Жүк көтергіштігі полиспаст шағын габаритті блок, т:				

0,5	0,4	0,6	5	0,05
2,0	0,4	0,6	5	0,05
3,2	0,4	0,6	5	0,05
Жүк көтергіштігі полиспаст блок, т:				
5	0,4	0,6	5	0,05
8	0,4	0,6	5	0,05
Жүк көтергіштігі бұрандалы домкрат, т:				
3	0,16	0,4	2	0,03
5				
Сыналы арнайы домкрат	0,16	0,4	2	0,03
Жүк көтергіштігі гидравликалық домкрат, т:				
10	0,48	0,4	4	0,05
16				
50	0,32	0,4	4	0,03
100	0,16	0,4	4	0,02
200	0,16	0,4	4	0,02
Жүк көтергіштігі 5 төрткілдешті домкрат	0,16	0,4	2	0,03
Диаметрі 8; 13; 16; 19; 23 миллиметр (бұдан әрі – мм) сырарқанға арналған қысқыш	7,2	0,3	1	2,16
Жүк көтергіштігі 0,63; 1; 1,6; 2,5; 4,0; 6,3 т буындар	8	0,4	1	3,2
Сымарқан қалқаны 40; 45; 56; 75; 85; 95	8	0,6	1	4,8
Аспалы қол кран	0,16	0,4	5	0,01
Жүк көтергіштігі 1 т кран-арба	0,16	0,5	7	0,01
Пневматикалық жетегі бар, жүк көтергіштігі 150 килограмм (бұдан әрі – кг) жүкарба	0,32	0,6	5	0,04
Жүк көтергіштігі 150 кг электр жүкарбасы				

Жүк көтергіштігі 0,5 т жұкарба	0,23	0,6	5	0,03
Жүк көтергіштігі 500 кг қарнақты жұкарба				
Бұрамдық қол жұкарба				
Жүк көтергіштігі 0,5 т электр жұкарбасы	0,23	0,6	5	0,03
Тартымды күші бар арнайы электр жұкарбасы, т:				
1,5	0,4	0,6	8	0,03
5	0,32	0,6	8	0,02
Жүк көтергіштігі 2 т жұкарба				
Жүктерді жылжытуға арналған құрылғы	0,24	0,6	8	0,02
Монтаждық жұкарба				
Жүктерді жылжытуға арналған құрылғы	0,32	0,6	8	0,02
Әмбебап монтаждық жұкарба				
Монтаждық құрылғы	0,32	0,6	8	0,02
Монтаждық-тартым ды тетік	0,48	0,8	5	0,08
Жүк көтергіштігі полиспаст құрсау, т				
0,5	0,16	0,4	5	0,01
1	0,16	0,4	5	0,01
2	0,16	0,4	5	0,01
5	0,16	0,4	5	0,01
10	0,16	0,4	5	0,01
Массасы 300, 800, 1500 және 2500 кг бөлшектерді көтеруге арналған құрылғы (сегіздік)	9,6	0,6	1	5,76
Биіктігі бойынша реттелетін				
	0,16	0,5	5	0,02

жылжымалы алаңша				
Ілмек бұрандамалар	24	0,6	1	14,4
Құрылысқа арналған жүк арқан ілмектер	6,6	0,6	1	3,96
Әмбебап жүк арқан ілмектер	8	0,6	1	4,8
Иінтіректі қол талі	0,8	0,6	3	0,16
Монтаждық құрылғы	0,3	0,6	3	0,06
Жүк көтергіштігі 1 т шынжырлы қол таль	0,3	0,6	3	0,06
Жүк көтергіштігі бұрамдық қол таль, т:				
1	0,2	0,6	3	0,04
3,2	0,2	0,6	3	0,04
Жүк көтергіштігі бұрамдық қол таль, т:				
5	0,2	0,6	3	0,04
8	0,2	0,6	3	0,04
Тартымды қол тетігі	0,32	0,6	3	0,06
Жүк көтергіштігі 1 т қол арба	0,3	0,5	4	0,04
Ұзын өлшемді материалдарды тасымалдауға арналған арба	0,3	0,5	4	0,04
Жүк көтергіштігі жылжымалы электр талі, т:	0,2	0,6	5	0,02
0,5				
1	0,2	0,6	5	0,02
Жүк көтергіштігі жылжымалы электр талі, т:				
0,5	0,2	0,6	5	0,02
5	0,2	0,6	5	0,02
Жүк көтергіштігі 10 т жылжымалы электр талі	0,2	0,6	5	0,02

Гидроэлектр станцияларына
жөндеу-пайдалану
қызметін көрсету үшін шағын

механикаландыру құралдарына,
механикаландырылған қол
құрал-саймандарына
және арнайы керек-жарақтарға
қажеттілік нормаларын есептеу
әдістемесіне
2-қосымша

Электр-доғалы және газбен балқытып бекіту мен металды жылулық өңдеуге арналған жабдық

Атауы	10 адамға арналған жарақтың саны, дана	Пайдалану коэффициенті	Қызмет ету мерзімі, жыл	Бір күрделі жөндеудің орнын толтыру, дана
Балқытып бекіту агрегаттары бос жүрісінің кернеуін шектеуге арналған тиристорлық құрылғы: тұрақты токта айнымалы токта	4 4	0,9 0,9	3 3	1,20 1,20
Болат баллондар	18,8	0,9	6	2,82
Балқытып бекіту трансформаторлары бос жүрісінің кернеуін азайту блогы	3	0,9	4	0,67
Балқытып бекіту тогының түзеткіші	1,2	0,9	5	0,22
Балқытып бекіту түзеткіші	0,75	0,9	5	0,13
Коп постық балқытып бекіту түзеткіші	0,75	0,9	5	0,13
Коп постық балқытып бекіту түзеткіші	0,75	0,9	5	0,13
Балқытып бекіту генераторы	0,4	1,0	4	0,1
4 постық балқытып бекіту генераторы	0,4	1,0	4	0,1
Төмен және орта қысымдағы ацетиленді генератор	0,4	1,0	4	0,1
Ацетиленді-оттектік балқытып бекітуге, дәнекерлеуге және жылытуға арналған	0,7	0,9	2	

бір алаулы әмбебап оттық: Г2 Г3	0,7	0,9	2	0,31 0,31
Пропан-бутанды оттық	1,2	0,9	1,5	0,72
Аргон-доғалы шағын габаритті оттық	1,2	0,9	1	1,08
Ауа-пропанды оттық	0,7	0,9	1	0,63
Балқытып бекіту тоғының терістеуіші	1	0,9	3	0,3
Газбен балқытып бекітушілер мен газбен кесушілерге арналған әмбебап кілт	5	1	2	2,5
Оқшаулағыш қысқаштар	0,7	0,9	2	0,31
Электрмен балқытып бекітушілерге арналған құрал жинағы	6	1	1	6
Электрмен балқытып бекітуге арналған кәбілдер	175 м	0,9	3	52,5 м
Резеңке оқшаулауы бар сым	175 м	0,9	3	52,5 м
Балқытып бекіту жартылай автоматы	0,5	0,5	2	0,12
Балқытып бекіту тоқтың түрлендіргіші	0,7	0,9	5	0,13
Балқытып бекіту түрлендіргіші				
Балқытып бекіту тоқтың түрлендіргіші	0,7	0,9	2	0,31
Редуктор: ацетиленді оттекті аргонды	5 5 5	1 1 1	1 1 1	5 5 5
Ацетилен-оттекті кескі	5	0,9	2	2,25

Қолмен оттекті кесуге арналған инжекторлы кескі	5	0,9	1	4,5
Ауа-доғалы қол кескі Ауа-доғалы кескі	1	1	1	1
Балластық реостат	2	0,9	3	0,6
Балқытып бекіту тоғын реттеуге арналған реостат Балқытып бекіту тоғын реттеуші	2	0,9	3	0,6
Шағын габаритті балластық реостат	2	0,9	3	0,6
Газбен балқытып бекітуге және металды кесуге арналған резеңке түтіктер	130 м	0,4	1	52
Балқытып бекіту кәбілдерінің қосылысы	3	0,9	2	1,35
Оттегі баллондарын тасымалдауға арналған зембіл арба Баллондарды тасымалдауға арналған зембіл арба	1,2	1	2	0,6
Доғалы балқытып бекітуге арналған балқытып бекіту трансформаторы	3	0,9	5	0,54
Электродтарды сақтауға арналған термостат	0,5	0,6	1	0,3
Электр пеші	0,7	0,8	2	0,29
Электрод ұстағыш	8,7	1	2	4,35

Гидроэлектр станцияларына
жөндеу-пайдалану
қызметін көрсету үшін шағын
механикаландыру құралдарына,
механикаландырылған қол
құрал-саймандарына
және арнайы керек-жарақтарға
қажеттілік нормаларын есептеу
әдістемесіне
3-қосымша

Қызу бетінің элементтерін жөндеуге арналған құрылғылар

Атауы	10 адамға арналған жарақтың саны, дана	Пайдалану коэффициенті	Қызмет ету мерзімі, жыл	Бір күрделі жөндеудің орнын толтыру, дана
Диаметрі 14-42 мм құбырларға арналған құбырбүккіш машина	0,3	0,4	5	0,02
Диаметрі 22-42 мм құбырларға арналған құбырбүккіш білдек				
Диаметрі 28-60 мм құбырларға арналған механикалық жетегі бар құбырбүккіш машина	0,3	0,4	5	0,02
Диаметрі 32-60 мм құбырларға арналған механикалық құбырбүккіш				
Диаметрі 76-108 мм құбырларға арналған механикалық жетегі бар құбырбүккіш машина	0,2	0,4	5	0,02
Бүккіштерді тазалауға арналған құрылғы				
Құбырлардың бүккіштерін тазалауға арналған құрылғы	0,2	0,5	3	0,03
Қанатты құбырлардан жасалған панельдегі қанаттарды кесуге арналған құрылғы				
32х6 құбырларының қанаттары мен жүздерін алуға арналған құрылғы	0,2	0,5	3	0,03
Диаметрі 32 мм қанатты	0,2	0,5		0,03

құбырлардың панельдерін оюға арналған құрылғы			3	
Диаметрі 32 мм қанатты құбырларды кесуге арналған құрылғы	0,2	0,5	3	0,03
51х4, 560х3,5 құбырларының жүздері мен шет жақтарын алуға арналған орнатылу қадамы шағын құрылғы	0,2	0,5	3	0,03
Диаметрі 28; 32; 38 мм құбырларды коллекторлардан кесіп алуға арналған құрылғы	0,2	0,5	3	0,03
Диаметрі 32-60 мм коллекторлардың құбырларын кесіп қысқартуға арналған құрылғы	0,2	0,6	3	0,03
Диаметрі 32-60 мм құбырларды қажакты дискімен кесуге арналған қозғалмалы машина	0,8	0,5	3	0,13
Диаметрі 32; 38; 42 мм құбырларды қажакты дискімен кесуге арналған қозғалмалы машинка				
Диаметрі 32; 38; 42 мм құбырларды кесуге арналған қозғалмалы машинка				
Құбырларды және жақсы сұрыпталған болатты кесуге арналған машинка	0,3	0,5	3	0,05
Қозғалмалы құбыр кескіш	1,1	0,6	3	0,22
Диаметрі 80 мм-ге дейінгі құбырларды қажакпен кесуге арналған маятникті ара				

Диаметрі 108 мм-ге дейінгі құбырларды механикалық кесуге арналған құрылғы	0,5	0,5	5	0,05
Қозғалмалы құбыр кескіш				
Диаметрі 32-108 мм құбырларға арналған құбыр кесу білдегі	0,2	0,4	5	0,02
Қазандықтың оттығындағы диаметрі 60; 70; 76 мм құбырларды кесуге арналған құрылғы	0,4	0,5	3	0,07
Ұнтақтарды кесуге арналған құрылғы	0,4	0,3	3	0,04
Диаметрі 28-42 мм құбырларды кесіп қысқартуға, жүздерін алуға және тазалауға арналған құрылғы	0,4	0,5	3	0,07
Балқытып бекіту және КТҚ арқылы құбырлардың шеттерін өңдеуге арналған әмбебап құрылғы	1,1	0,5	2	0,28
Диаметрі 28-42 мм құбырларға арналған сыртқы қармауы бар жүз алғыш	1,4	0,5	2	0,35
Диаметрі 28; 32; 42; 60 мм құбырлардың жүздерін алуға арналған құрылғы				
Жүздерді алуға арналған құрылғы				
Диаметрі 28-83 мм құбырлардың жүздерін алуға арналған білдек				
Жүз алғыш				
Диаметрі 28-42 мм құбырларға арналған жүздік				

Диаметрі 44,5; 51 мм құбырлардың жүздерін алуға арналған құрылғы	0,7	0,5	2	0,18
Диаметрі 51-60 мм құбырлардың жүздерін және шет жағын алуға арналған қол машина	0,7	0,5	2	0,18
Диаметрі 60 мм құбырлардағы жүздерді алуға арналған құрылғы				
Диаметрі 57-108 мм құбырларға арналған ішкі қармауы бар жүз алғыш	1,4	2	0,5	0,35
Диаметрі 60; 76-108 мм құбырларға арналған жүз алғыш				
Құбырларды шөркелеуге және тазлауға арналған құрылғылардың жинағы	0,6	0,5	3	0,1
Тұтастырғышы бар құбырларды балқытып бекіту арқылы орталықтандыруға арналған құрылғы	1,1	0,7	1	0,77
Диаметрі 25-45 мм құбырларға арналған орталықтандырғыш тар	1,4	0,7	1	0,98
Диаметрі 32-60 мм құбырларды балқытып бекіту арқылы орталықтандыруға арналған құрылғы	1,4	0,7	1	0,98
Диаметрі 28-76 мм құбырларды орталықтандыруға арналған бұрандама қысқыштар	1,4	0,7	1	0,98
Диаметрі 51-83 мм құбырларға				

арналған орталықтандырғыш	1,4	0,4	1	0,56
Диаметрі 83 мм құбырларды орталықтандыруға арналған бұрандама қысқыш	1,4	0,4	1	0,56
Диаметрі 25-108 мм құбырларды орталықтандыруға арналған құрылғы	1,4	0,6	1	0,64
Барабандардағы тесіктерді өңдеуге арналған құрылғы	0,3	0,4	3	0,04
Қазандықтың барабандарындағы тесіктерді өңдеуге арналған құрылғы				
Барабандардағы коллекторлар мен іріктемелердің тесіктерін өңдеуге арналған құрылғы	0,3	0,4	3	0,04
Балқытып бекіту жіктеріндегі ақауларды іріктеуге арналған құрылғы	0,4	0,3	3	0,04
Диаметрі 60х6мм штуцерлер арқылы коллекторлардың ұяларын өңдеуге арналған пневматикалық құрылғы	0,14	0,4	3	0,18
Ауамен себезгілеу құрылғысы	0,3	0,8	5	0,05
Диаметрі 32х4, 542х5 мм, = 235 шаршы сантиметрге килограмм күші (бұдан әрі – кгс/см ²) құбырларға арналған үрпиген бітеуіш	11	0,3	2	1,65
Қозғалмалы пневматикалық қол ара	0,4	0,5	5	0,04

Гидроэлектр станцияларына
жөндеу-пайдалану
қызметін көрсету үшін шағын
механикаландыру құралдарына,

механикаландырылған қол
құрал-саймандарына
және арнайы керек-жарақтарға
қажеттілік нормаларын есептеу
әдістемесіне
4-қосымша

Құбыржолдарды жөндеуге арналған құрылғы

Атауы	10 адамға арналған жарақтың саны, дана	Пайдалану коэффициенті	Қызмет ету мерзімі, жыл	Бір күрделі жөндеудің орнын толтыру, дана
Диаметрі 133-159 219-273 325-426 478-530 мм құбырларды газбен кесуге арналған құрылғы	1,6 1,2 1,2 1,2	0,5 0,5 0,5 0,5	2 2 2 2	0,4 0,3 0,3 0,3
Диаметрі 219-426 мм құбырларды жүзін ала отырып, газбен кесуге арналған құрылғы	0,8	0,5	2	0,2
Диаметрі 108-159 мм құбырлардың шеттерін өңдеуге арналған құрылғы	1,2	0,5	1,5	0,4
Диаметрі 133-159 мм құбыржолдардың шеттерін өңдеуге арналған құрылғы				
Диаметрі 219-273 мм құбырлардың шеттерін өңдеуге арналған құрылғы	1,2	0,5	1,5	0,4
Диаметрі 219-273 мм құбыржолдардың шеттерін өңдеуге арналған құрылғы				
Диаметрі 325-426 мм құбырлардың шеттерін өңдеуге арналған құрылғы	1,2	0,5	1,5	0,4
Диаметрі 325-377 мм				

құбыржолдардың шеттерін өңдеуге арналған құрылғы				
Диаметрі 108; 133; 159; 168 мм құбырлардың жиектерін өңдеуге арналған құрылғы	1,6	0,5	3	0,27
Диаметрі 108-159 мм құбырларды бүгуге арналған жартылай автомат машинка	0,4	0,4	5	0,03
Диаметрі 133-159 мм құбырларды бүгуге арналған құбырбүккіш білдек				
Диаметрі 133-159 мм құбырларға арналған фрезасы бар жүз алғыш				
Диаметрі 32-159 мм құбырлардың жүздерін алуға және шөркелеуге арналған құрылғы	1,6	0,5	3	0,27
Диаметрі 133 мм құбырларды кесуге арналған құрылғы	0,8	0,5	3	0,13
Диаметрі 159-426 мм құбырларды кесуге арналған құрылғы	0,8	0,5	3	0,13
Диаметрі 108-168 219-273 325-426 мм құбырларды орталықтандыруға және тұтастыруға арналған құрылғы	3,2 3,2 3,2	0,7 0,7 0,7	1 1 1	2,14 2,14 2,14
Сақиналарды жасауға арналған құрылғы	3,2	0,7	2	1,07
Астарлық сақиналарды бүгуге арналған біліктемдер	0,8	0,5	3	0,13
Құбыржолдардың бүгілген жерлерін КТҚ арқылы				

тазалауға арналған құрылғы	1,6	0,5	3	0,27
Диаметрі 219 мм коллектордан штуцерлерді қажакты дискімен кесіп қысқартуға арналған құрылғы	0,8	0,5	3	0,13
Балқытып бекіту жіктерін тазалауға арналған құрылғы	1,6	0,5	3	0,27

Гидроэлектр станцияларына
жөндеу-пайдалану
қызметін көрсету үшін шағын
механикаландыру құралдарына,
механикаландырылған қол
құрал-саймандарына
және арнайы керек-жарақтарға
қажеттілік нормаларын есептеу
әдістемесіне
5-қосымша

Арматураны жөндеуге арналған құрылғылар

Атауы	10 адамға арналған жарақтың саны, дана	Пайдалану коэффициенті	Қызмет ету мерзімі, жыл	Бір күрделі жөндеудің орнын толтыру, дана
Сүмбісі бар қақпақтарды ысырмалардың корпустарынан алуға арналған гидравликалық домкрат: D_y 100-150 мм D_y 200-300 мм	1,2 1,2	0,6 0,6	2 2	0,36 0,36
Ысырмалардың қақпақтарын шөктіруге арналған гидравликалық домкрат: D_y 100-150 мм D_y 200-350 мм	1,6 1,6	0,6 0,6	2 2	0,48 0,48
Арматураның союуыштарын нығыздау үшін тығыздағыш сақиналарды жасауға арналған, жүк көтергіштігі 18 т арнайы	0,5	0,4		0,1

гидравликалық домкрат			2	
Конус үңгі	1	0,4	2	0,2
Дөңгелек металл емес төсемдерді оюға арналған құрылғы	0,8	0,4	2	0,16
D_y 10 мм вентильдердің корпустарынан тығыздағыш сакиналарды алуға арналған құрылғы	0,8	0,6	3	0,16
D_y 10 мм и D_y 20 мм вентильдердің корпустарынан тығыздағыш толтырмасы бар сояуыштарды алуға арналған құрылғы	0,8	0,4	4	0,08
D_y 125 мм және одан да көп ысырмалардың отыру орындарын сылауға арналған білдек	0,8	0,5	4	0,1
D_y 50 мм ернемекті вентильдердің ерлерін сылауға арналған құрылғы	0,8	0,4	2	0,16
Арматураның тәрелкелерін, клапандарын сылауға арналған білдек	0,8	0,4	2	0,16
Арматураның тәрелкелерін сылауға арналған құрылғы	0,8	0,4	2	0,16
Тәрелкелерді, ерлер мен жапқыштарды сылауға арналған құрылғы	0,8	0,4	2	0,16
Ысырмалардың тәрелкелерін сылауға арналған көтергіш тетігі бар құрылғы	0,8	0,4	2	0,16

D_y 110-225 мм вентильдердің ерлері мен кері клапандардың бунағына арналған құрылғы	0,5	0,4	2	0,1
Ернемексіз вентильдердің ерлерін фрезермен өңдеуге арналған құрылғы:	0,4	0,5	3	0,07
D_y 10 мм	0,4	0,5	3	0,07
D_y 20 мм				
D_y 50 мм				
Ернемекті вентильдердің ерлерін фрезермен өңдеуге арналған құрылғы:	0,8	0,5	3	0,13
D_y 10 мм	0,8	0,5	3	0,13
D_y 20 мм				
D_y 100 мм реттеуші және дросселді клапандардың ерлерін ажарлауға және сылауға арналған құрылғы	0,4	0,6	3	0,08
Вентильдердің ерлерін ажарлауға арналған құрылғы:	0,8	0,6	3	0,16
D_y 10 мм	0,8	0,6	3	0,16
D_y 20 мм				
Ортатылған жерінде D_y 50 мм ернемексіз ветильдердің ерлерін ажарлауға арналған құрылғы	1,4	0,6	3	0,21
В-780у D_y 400 мм ысырмалардың ерлерін ажарлауға арналған құрылғы	0,8	0,6	3	0,16
Ысырмалар корпустарының ерлерін ажарлауға арналған құрылғы:	0,8	0,6	3	0,16
D_y 100-200 мм	0,8	0,6	3	0,16
D_y 225-400 мм				

Тығыздағыш төлкелердің алынғышы	0,8	0,4	4	0,08

Гидроэлектр станцияларына
жөндеу-пайдалану
қызметін көрсету үшін шағын
механикаландыру құралдарына,
механикаландырылған қол
құрал-саймандарына
және арнайы керек-жарақтарға
қажеттілік нормаларын есептеу
әдістемесіне
6-қосымша

Ауа жылытқыштарды жөндеуге арналған құрылғы

Атауы	10 адамға арналған жарақтың саны, дана	Пайдалану коэффициенті	Қызмет ету мерзімі, жыл	Бір күрделі жөндеудің орнын толтыру, дана
Толтырма пакеттерін алуға арналған қармау	0,6	0,3	4	0,04
А у а жылытқыштардың құбырларын тазалауға арналған құрылғы	2	0,6	2	0,6
Ротордың баяуланған айналу жетегі	0,4	0,4	2	0,08
Ротордың ернемектерін фрезермен өңдеуге арналған құрылғы	0,7	0,3	2	0,1
Р А Ж роторларындағы електерді баспақтай түсуге және престеуге арналған құрылғы	0,7	0,6	2	0,21
Құбырлардан саптамаларды алып тастауға арналған құрылғы	2	0,3	2	0,3
РАЖ жылыту толтырмасының пакеттерін тазалауға арналған стенд	0,3	0,6	5	0,04
Пакеттерді жинауға арналған стенд	0,3	0,5	5	0,03

Ротор ернемектерінің бунағына арналған суппорт	0,6	0,4	5	0,05
Радиал нығыздағыштардың жолақтарын орнатуға арналған бұрандама қысқыштар	1	0,4	8	0,05
Гидравликалық қол алынғыш	0,3	0,4	4	0,03
Қалыптарды баспақтай түсуге арналған алынғыш	0,7	0,3	4	0,05
РАЖ жоғары тірегінен мойынтіректерді алуға арналған гидравликалық алынғыш	0,3	0,3	4	0,02
Пакеттерді тасымалдауға арналған арба	0,2	0,4	5	0,02
РАЖ төменгі тірегінің мойынтіректерін бөлшектеуге арналған құрылғы	0,3	0,3	4	0,02
РАЖ білігінен мойынтіректің ішкі сакинасын алуға арналған құрылғы	0,3	0,2	3	0,02

Гидроэлектр станцияларына
жөндеу-пайдалану
қызметін көрсету үшін шағын
механикаландыру құралдарына,
механикаландырылған қол
құрал-саймандарына
және арнайы керек-жарақтарға
қажеттілік нормаларын есептеу
әдістемесіне
7-қосымша

Айналатын қазандық тетіктерін жөндеуге арналған құрылғы

Атауы	10 адамға арналған жарақтың саны, дана	Пайдалану коэффициенті	Қызмет ету мерзімі, жыл	Бір күрделі жөндеудің орнын толтыру, дана
Балғалы диірмендердің				

соққыларын балқыма қаптауға арналған автомат	0,5	0,5	5	0,05
Мойынтіректерді индукциялық жылыту аппараты	0,3	0,4	3	0,04
Балқыма қаптау алдында соққылардың дайындамаларын тазалауға арналған бытыраағынды кондырғы	0,5	0,5	3	0,08
Шар диірмендерді қайта брондауға арналған құрылғы	0,5	0,4	5	0,04
Ш-50А және Ш-50 шар диірмендерінің тәжді тегершіктерінің диаметрі 50-70Н7 тесіктерін өңдеуге арналған білдек	0,5	0,3	3	0,05
Суппорт	1,5	0,4	5	0,12
Жартылай жалғастырғыштард ы орталықтандыруға арналған қапсырмалар	2	0,4	8	0,1
Үш қалақты бұрандалы алынғыш	1	0,4	4	0,1
Біліктерден мойынтіректер мен жартылай жалғастырғыштард ы алуға арналған әмбебап алынғыш				
Үрлеу және диірмен желдеткіштерінің жартылай жалғастырғыштары на арналған алынғыш	1	0,4	4	0,1
Жүк көтергіштігі 50 т гидравликалық алынғыш	1	0,4	5	0,08

Гидроэлектр станцияларына
жөндеу-пайдалану
қызметін көрсету үшін шағын

механикаландыру құралдарына,
механикаландырылған қол
құрал-саймандарына
және арнайы керек-жарақтарға
қажеттілік нормаларын есептеу
әдістемесіне
8-қосымша

Турбиналарды жөндеуге арналған құрылғылар

Атауы	10 адамға арналған жарақтың саны, дана	Пайдалану коэффициенті	Қызмет ету мерзімі, жыл	Бір күрделі жөндеудің орнын толтыру, дана
Турбиналардың шеткі және диафрагмалық нығыздағыштарыны ң бунағына арналған автоматты құрылғы	0,5	0,4	2	0,1
Теңгеруші білдек	0,3	0,2	5	0,01
Роторларды маятниктік тексеруге арналған құрылғы				
Борқарнақ	0,5	0,3	5	0,03
Тіреуіштері бар борқарнақ				
Гидросомын бұрағыш	0,8	0,3	2	0,12
Тойтармаларды қысып шығаруға арналған гидродомкрат	0,5	0,3	2	0,08
Бу турбиналарының дискілерінен тойтармаларды қысып шығаруға арналған гидравликалық қол құрылғы				
Нығыздағыштар мен диафрагмалар құрсауларының көлденең жалғағышты қалпақшалы сомындарын алдын ала тартуға арналған арнайы кілт	0,5	0,1	2	0,03

Қайта өткізу құбырларының ернемектеріне арналған қорғау қақпағы	0,5	0,4	8	0,03
Клапандарға арналған ішкі қақпақ	0,3	0,4	8	0,01
Клапандарға арналған сыртқы қақпақ	0,3	0,4	8	0,01
Майсалқындатқышқа арналған арнайы қақпақ	0,3	0,4	8	0,01
Мойынтіректерге арналған ложементтер	0,3	0,4	6	0,02
Жалған білікке арналған ложемент	0,5	0,4	6	0,03
Бүйір жак реттеуші клапандардың корпустарына арналған ложемент	0,5	0,4	6	0,03
Реттеуші клапандарға арналған ложемент	0,3	0,4	8	0,01
Май станциясы	0,8	0,3	2	0,12
Пневматикалық гидрокүшейткіш	1,5	0,5	2	0,38
Пневматикалық гидротүрлендіргіш				
Жылытқыштар				
Роторды айналдыруға арналған сұккы	0,5	0,3	2	0,08
Турбиналардың роторларын бөлшектеуге арналған пресс	0,3	0,3	2	0,05
ЖҚР және ОҚР жалғастырғышының бұрандамаларын баспақтай түсуге арналған құрылғы	0,5	0,3	2	0,08
Жартылай жалғастырғыштардан бұрандамаларды баспақтай түсуге арналған құрылғы				

Роторларды осьтік жылжытуға арналған құрылғы	0,5 0,3	0,3 0,2	3 3	0,05 0,02
Турбиналар роторларының тесіктеріндегі жүздерді алуға арналған құрылғы	0,5	0,3	5	0,03
Нығыздағыштардың кемершіктерін фрезерлеуге арналған құрылғы				
Нығыздау арқылы турбиналар цилиндрлерінің жалғағышындағы жырашақты фрезерлеуге арналған құрылғы	0,5	0,2	3	0,03
Нығыздағыштар сегменттерінің шет жақтарын фрезерлеуге арналған құрылғы	0,5	0,3	5	0,03
Жылтумен тартуға жататын түйреуіштердің ұзындығын өлшеуге арналған құрылғы	0,3	0,1	4	0,01
Турбиналар роторларының мойындарын ажарлауға арналған құрылғы	0,5	0,3	3	0,05
Сыртқы дірілді жануыштауға (роторлардың мойындарын өңдеу) арналған құрылғы				
Роторлардың қалақтарын фрезерлеуге арналған құрылғы	0,5 0,3	0,6 0,2	2 3	0,15 0,02
Иілгіш нығыздау сегменттеріне арналған құрылғы	0,5	0,1	2	0,03
Жалғастырғыштардың тесіктерін өңдеуге арналған құрылғы				

Берісі бар механикалық жетек				
Турбиналар алғастырғыштарын ың тесіктерін өңдеуге арналған құрылғы	0,3 0,5	0,1 0,2	3 2	0,01 0,05
Жалғастырғыштард ың тесіктерін райберлеуге арналған құрылғы	0,5	0,2	2	0,05
Турбиналар мен сорғылардың жартылай жалғастырғыштары нла біріктіруші бұрандамамен тесіктерді жонып өңдеуге арналған құрылғы				
Роторды тірілтуге арналған құрылғы				
Турбиналар цилиндрлерінің бунағына арналған құрылғы				
Бұрғылау-фрезерлеу құрылғысы (цилиндрлер мен клапандар жалғағыштарының түйреуіштерін бұрғылау)				
Құрсауларды июге арналған құрылғы	0,5	0,3	2	0,08
Ротордың орталық тесігін өңдеуге арналған құрылғы	0,3	0,1	2	0,02
Жүк түсіретін тесіктерді тазалауға арналған құрылғы (металға бақылау жүргізу кезінде)	0,3	0,1	2	0,02
Мойынтіректер ұяларының бунағына арналған құрылғы	0,3	0,3	2	0,05
Турбиналардың корпустарындағы ақауларды іріктеуге арналған құрылғы	0,3	0,4	2	0,06

Құрсау таспасын тебіндетуге арналған эксцентрикті қол пресс	0,3	0,3	2	0,05
Механикалық жетегі бар эксцентрикті пресс				
ТҚ турбиналардың жұмыс доңғалақтары дискілерінен қалақтарды баспақтау түсуге арналған құрылғы	0,5 0,5	0,4 0,2	2 3	0,1 0,03
Турбиналардың нығыздағыштарынд ағы қылқандарын созуға арналған құрылғы	0,5	0,4	3	0,06
Нығыздағыштардың кемершіктерін өңдеуге және қылқандарды кесуге арналған құрылғы				
Бу турбиналар цилиндлерінің жалғағыштарын ажарлауға арналған құрылғы	0,5	0,2	2	0,05
Ж Қ Ц турбиналардың диафрагмалары мен шеткі нығыздағыштары құрсауларының отыру орындарын өңдеуге арналған құрылғы	0,5	0,4	2	0,1
Турбиналардың жартылай жалғастырғыштары ндағы ойықтарды созуға арналған құрылғы (серіппелі жартылай жалғастырғыштар)	0,3	0,1	2	0,02
Нығыздағыштар сегменттері кемершіктерінің бунағына арналған білдек	0,3	0,3	5	0,02

Турбиналардың ернемектеріндегі қуыстарды фрезерлеуге арналған білдек	0,3	0,2	5	0,01
Диафрагмалар нығыздағыштарыны ң бунағына арналған білдек	0,3	0,4	5	0,02
Құлыпты қалақтарда сұққыштар үшін тесіктерді бұрғылауға арналған бұрғылау бастиегі	0,3	0,4	2	0,06
Бу турбиналарының тұтас соғылған роторларының осьтік арнасына ультрадыбыстық іздеушіні енгізуге арналған құрылғы	0,3	0,2	2	0,03
Пневматикалық сомын бұрағышқа топсалы ұзартқыш	0,5	0,3	8	0,02
Картерлерді май мен қойыртпақтан тазартуға орналған кондырғы	0,5	0,5	3	0,08
Жетуге қиын жерлерден батпақ пен қойыртпақты кетіруге арналған кондырғы				
Мойынтіректер мен жартылай жалғастырғыштард ы алуға арналған әмбебап алынғыш	0,5 0,5	0,6 0,6	4 3	0,08 0,1
Қалақты аппаратты тазартуға арналған кондырғы	0,3	0,3	2	0,05
Бұрыштық бұрғылау құрылғысы (роторлардың дискілеріндегі тесіктерді өңдеу)				
Роторлардағы қалақтарды				

нығыздауға арналған шекіме	0,5	0,3	1	0,15

Гидроэлектр станцияларына
жөндеу-пайдалану
қызметін көрсету үшін шағын
механикаландыру құралдарына,
механикаландырылған қол
құрал-саймандарына
және арнайы керек-жарақтарға
қажеттілік нормаларын есептеу
әдістемесіне
9-қосымша

Турбиналық-қосалқы жабдықты жөндеуге арналған құрылғы

Атауы	10 адамға арналған жарақтың саны, дана	Пайдалану коэффициенті	Қызмет ету мерзімі, жыл	Бір күрделі жөндеудің орнын толтыру, дана
Теңгеруші білдек	0,5	0,2	5	0,02
Сорғылардың роторларына арналған теңгеруші білдек				
Телескоптың жаншып қақтаулар	2,5	0,6	1	1,5
Жаншып қақтаулар				
Жаншып қақтаулар				
Баспақтай түсу бастиегі () конденсаторлық түтіктерді және құбырлық тақтайлардан қоңырауларды баспақтай түсу үшін)	1	0,5	2	0,25
Түтіктерді баспақтай түсуге арналған құрылғы				
Эжекциялық жылытқыш	1	0,6	1	0,6
Түтіктерді механикалық тазалауға арналға эжекциялық пистолет	1	0,3	1	0,3
Диаметрі 16-30 мм түтіктерді кесіп қысқартуға арналған құрылғы				

Конденсатордың түтіктерін кесіп қысқартуға арналған құрылғы	1	0,4	1	0,4
Конденсатордың түтіктерін түзетуге арналған құрылғы	1	0,3	2	0,15
Аралық білікті және сорғының білігін орталықтандыруға арналған құрылғы	0,5	0,3	1	0,15
Жүк түсіретін дискіні алуға арналған құрылғы	0,5	0,3	2	0,08
Ротормен ішкі корпусты алуға арналған құрылғы	0,5	0,3	2	0,08
Сорғының ішкі корпусын көмкеруге арналған құрылғы	0,5	0,3	2	0,08
Сорғының білігінен біріктіруші жалғастырғыштың төлкесін алуға арналған құрылғы	0,5	0,3	4	0,02
Сорғылардың ж ұ м ы с доңғалақтарының бүйір жақтарын сылауға арналған құрылғы	0,5	0,3	2	0,08
Ж ұ м ы с доңғалақтарының бүйір жақтарын ысқылағыш	0,5	0,3	2	0,08
Ж ұ м ы с доңғалағынан мойынтіректерді алуға арналған құрылғы	0,5	0,2	4	0,03
Иілгіш білігі бар үш жылдамдықты ж е т е к (конденсаторлардың құбырларын өңдеу үшін)	1	0,4	1	0,4
Түтіктерді конденсаторға кіргізуге арналған кондырғы	0,5	0,3	2	0,08

Қол сорғысы бар гидравликалық қондырғы	0,5	0,4	2	0,1
Алынғыш	1	0,4	4	0,1

Гидроэлектр станцияларына
жөндеу-пайдалану
қызметін көрсету үшін шағын
механикаландыру құралдарына,
механикаландырылған қол
құрал-саймандарына
және арнайы керек-жарақтарға
қажеттілік нормаларын есептеу
әдістемесіне
10-қосымша

Турбогенераторды жөндеуге арналған құрылғы

Атауы	10 адамға арналған жарақтың саны, дана	Пайдалану коэффициенті	Қызмет ету мерзімі, жыл	Бір күрделі жөндеудің орнын толтыру, дана
Турбогенератор роторларының гильзаларын жасауға арналған гидравликалық прессы	0,7	0,3	5	0,04
Сыналы домкрат	1,3	0,6	2	0,4
Құрсаулы сақиналарды жылытуға арналған индуктор	1	0,5	1	0,5
Тұтқасы ұзын кілт	1	0,3	3	0,1
Ауа саңылауын өлшеуге арналған құрылғы	0,7	0,3	10	0,02
Роторды асып қоюға арналған құрылғы	1,5	0,4	8	0,08
Газсалқындатқыштарды қысыммен тексеруге арналған құрылғы (жинақ)	0,7	0,3	5	0,04
Байланыс сақыналарының бунағына арналған құрылғы	0,7	0,3	5	0,04
Газсалқындатқыштарды монтаждауға арналған құрылғы	0,7	0,2	8	0,02

Біріктіруші шиналардың желдеткішті сынақтарына арналған құрылғы	0,7	0,3	8	0,03
Газ тығыздығына шеткі шығу жолдарын сынауға арналған құрылғы	1	0,3	5	0,06
Байланыс сақиналары жағынан роторды тіркеуге арналған құрылғы	0,7	0,3	10	0,02
Газсалқындатқыштар- дың түтіктерін жууға арналған пистолет	0,7	0,4	3	0,09
Сутегі нығыздағыштары бөлшектерінің жалғағыштарын қырып тегістеуге арналған құрылғы	1,3	0,3	5	0,08
Роторды статорға енгізуге және бұрауға арналған құрылғы	0,7	0,3	15	0,01
Ротордың құрсау сақиналарын жылытуға арналған құрылғы (ста- ционарлық)	0,7	0,3	5	0,04
Ротордың құрсау сақинасын кигізуге және алуға арналған құрылғы	0,7	0,3	15	0,01
Желдеткішті кигізуге және алуға арналған құрылғы	0,7	0,3	25	0,01
Байланыс сақиналары төлкесінің оқшаулағышын қысыммен тексеруге арналған құрылғы	0,7	0,4	6	0,05
Ротордың тіректік дискісін ажарлауға арналған құрылғы	0,7	0,3	5	0,04

Турбогенератор роторының тіректік дискілерін өңдеуге арналған құрылғы	0,7	0,4	5	0,06
Р о т о р шынжырларының үрленуін бақылауға арналған құрылғы (жинақ)	0,7	0,3	8	0,03
Ротордың байланыс сақиналарын кигізуге және алуға арналған құрылғы	0,7	0,3	7	0,03
Қалқанды бұрауға арналған құрылғы	0,7	0,3	10	0,02
Турбогенератор роторының байланыс сақиналары мен тіректік тарақтарын ажарлауға арналған құрылғы	0,7	0,5	3	0,12
Ротордың тіректік тарақтарын өңдеуге арналған құрылғы				
Турбогенераторды жанама салқындату роторларының шарғыларын алуға арналған құрылғы	0,7	0,3	5	0,04
Роторлы шарғылардың мысын жағуға арналған пеш	0,7	0,4	8	0,03
Тіректік дискінің қырып тегістелуін тексеруге арналған қапсырма	0,7	0,2	3	0,05
Роторлар мен құрсаулардың жартылай жалғастырғыштарын алуға арналған гидравликалық алынғыш	0,7	0,2	1	0,14
Қ а т т ы оқшаулағышты (қалыңдығы 50 мм шынытекстолитті кесуге арналған білдек	0,7	0,3	8	0,03

Газсалқындатқыштарды көмкеруге арналған арба	0,7	0,3	8	0,03
Турбогенератор роторының ойықтарын сыналау және сынамен ажыратуға арналған қондырғы	0,7	0,4	3	0,09

Гидроэлектр станцияларына
жөндеу-пайдалану
қызметін көрсету үшін шағын
механикаландыру құралдарына,
механикаландырылған қол
құрал-саймандарына
және арнайы керек-жарақтарға
қажеттілік нормаларын есептеу
әдістемесіне
11-қосымша

Механикаландырылғын пневматикалық қол құралы

Атауы	10 адамға арналған жарақтың саны, дана	Пайдалану коэффициенті	Қызмет ету мерзімі, жыл	Бірікпелі жөндеудің орнын толтыру, дана					
Пневматикалық тік қол сомын бұрағыш	0,2	0,5	1,5	0,07					
Пневматикалық бұранда кескіш қол машина	0,08	0,5	1,5	0,03					
Пневматикалық бұрғылау тік қол машина	0,36	0,5	1,5	0,12	Пневматикалық тік ажарлағыш қол машина	0,64	0,5	1,5	0,21
Пневматикалық ажарлағыш шетжақ қол машина	0,64	0,5	1,5	0,21	Шойбалға	0,36	0,6	1,5	0,14

Пневматикалық шабатын қол қайшы	0,12	0,5	1,5	0,04
Пневматикалық бүріккіш	0,08	0,6	1,5	0,03
Арынды резеңке түтіктер	60 м	1,0	1	60 м
Пневматикалық сомын бұрағыш қатопсалы ұзартқыш	0,2	0,5	1,5	0,07

Гидроэлектр станцияларына
жөндеу-пайдалану
қызметін көрсету үшін шағын
механикаландыру құралдарына,
механикаландырылған қол
құрал-саймандарына
және арнайы керек-жарақтарға
қажеттілік нормаларын есептеу
әдістемесіне
12-қосымша

Электрлендірілген механикаландырылғын қол құралы

Атауы	10 адамға арналған жарақтың саны, дана	Пайдалану коэффициенті	Қызмет ету мерзімі, жыл	Бір күрделі жөндеудің орнын толтыру, дана
Электрлендірілген құралдың қуат көзін түрлендіргіштің бос жүрісінің кернеуін ажыратуға арналған автомат	1,2	0,9	2	0,54
Резеңке оқшаулағышы бар иілгіш кәбіл	10 м	1,0	1	10 м
Электр бұрғылау қол машинасы	0,56	0,5	1,5	0,19
Электр тік ажарлағыш қол машинасы	0,32	0,5	1,5	0,11
Иілгіш білігі бар электр ажарлағыш қол машинасы	0,24	0,5	1,5	0,08

Қайшы	0,24	0,5	3	0,04
Токтың жиілігін түрлендіргіш	0,48	0,5	2	0,12
Үш полюсті электр ашалық қосылыс	1,52	1,0	-	1,52
Электр қорғау-ажырату құрылғысы	0,14	0,97	2	0,07

Гидроэлектр станцияларына
жөндеу-пайдалану
қызметін көрсету үшін шағын
механикаландыру құралдарына,
механикаландырылған қол
құрал-саймандарына
және арнайы керек-жарақтарға
қажеттілік нормаларын есептеу
әдістемесіне
13-қосымша

Қол және кесу құралы

Атауы	10 адамға арналған жарақтың саны, дана	Пайдалану коэффициенті	Қызмет ету мерзімі, жыл	Бір күрделі жөндеудің орнын толтыру, дана
Слесарлық тескіштер	0,8	0,8	0,5	0,13
Құралға арналған айналтұтқалар	1	0,8	1,5	0,5
Дөңгелек бұранда кескіштерге арналған айналтұтқалар	1	0,8	1,5	0,5
Құралдарды сынамен бекітуге арналған, ойығы бар өтпелі төлкелер	0,9	1	1	0,9
Құралдарды бекітуге арналған, конус қосымшасы бар өтпелі төлкелер	0,9	1	1	0,9
Қол бұрғы	0,4	0,5	1	0,2
Пневматикалық балғаларға екіжақты қайралған кескіш	0,4	0,6	0,5	0,12
Слесарлық кескіш	4	0,5	0,5	1
Ұсталық зілбалға	0,7	0,8	2,0	0,28
Қорғасын зілбалға	0,2	0,5	1,0	0,1
Белгісалғыш	1,5	0,8	0,5	0,6
Крейцмейсель	0,5	0,5	0,5	0,5

Жұтқыншағы ашық сомын кілттер				
біржақты	5	0,9	1	4,5
екіжақты	5	0,9	1	4,5
$S = 32-160$ мм "Жұлдызша" кілттері	0,5	0,7	1	0,35
Иінді сақиналы екіжақты сомын кілттер	1	0,4	2	0,2
Құрамдастырылған сомын кілттер	1	0,4	2	0,2
Бүйірлі сомын кілттер	1	0,5	1,5	0,3
Зырылдауық кілттер	0,8	0,2	2	0,08
Бағалы құбырлық кілттер	0,2	0,5	2	0,5
Жұтқыншағы ашық қысқартылған біржақты сомын кілттер	1	0,5	1,5	0,3
Бүйірлі кілттер	0,4	0,5	2	0,1
Ажыратқыш сомын кілттер	0,4	0,3	2	0,06
Дөңгелек оймакілтекті сомындарға арналған кілттер	0,4	0,5	2	0,1
Иінтіректі құбырлық кілттер	0,6	0,4	1,5	0,16
Құбырлық кілт	0,5	0,5	2	0,12
Әріптік және цифрлық қол таңбалар (жинақ)	0,3	1	1	0,3
Ішкі алты қырлы кілті бар бүйірлі біржақты сомын кілттер	0,2	0,2	3	0,01
Ішкі алты қырлы кілті бар бүйірлі екіжақты сомын кілттер	0,2	0,2	3	0,01
Дөңгелек атауыз	0,4	0,5	1,5	0,13
Бүйірлі тістеуіктер	0,4	0,4	1,5	0,1
Ажарлағыш шеңберлер	4	-	-	4
Кескінді шеңберлер	6	-	-	6

Болат құрылыс сынығы	0,8	0,7	1,5	0,37
Слесарлық балға	4	0,8	2	1,6
Реттелетін белгілеуіш	0,3	0,8	1	0,24
Машиналық-қол белгілеуіштер	7	-	-	7
Белгілеуішті ұстағыш	0,6	0,9	1	0,54
Егеулер:				
жазық	8	-	-	8
дөңгелек	3	-	-	3
үш қырлы	3	-	-	3
төртбұрыш	2	-	-	2
жартылай дөңгелек	2	-	-	2
Қылауықтар	3	-	-	3
Монтерлік пышак	0,5	0,8	1	0,4
Монтерлік құралдар жиынтығы	1	0,8	1	0,8
Металды кесуге арналған қол қайшы	0,5	0,8	2	0,2
Слесарлық-монтажд ау бұрағышы	3	0,6	1	1,8
Конус жақтау	0,2	0,8	1	0,16
Тістеуік	1	0,8	1	0,8
Ағашты арамен кесуге арналған дөңгелек жазық аралар	0,1	0,6	0,5	0,12
Реттелетін бұранда кескіш	0,3	0,8	1	0,24
Дөңгелек бұранда кескіштер	3	-	-	3
Бұранда кескішті ұстағыш	0,6	0,9	1	0,54
Атауыз	0,5	0,6	1,5	0,2
Құрамдастырылған атауыз	1	0,6	1,5	0,4
Металға арналған аралау төсемі	30	-	-	30
Аралау қол жиектемесі	1	0,8	2	0,4
Цилиндрлі қол қашау	4	-	-	4
Тез кесетін болаттан жасалған токарлық қиып	2	-		2

кесетін және кесетін кескіш			-	
Кесетін кескіш	2	-	-	2
Шиыршық бұрғы	8	-	-	8
Жазық және жартылай дөңгелек қашаулар	0,1	0,3	1	0,03
Қол қысқыш	0,3	0,9	3	0,09
Қол жетегі бар слесарлық қысқыш	0,3	0,9	3	0,09
Саусақты жонғыш	1	-	-	1
Бүйірлі жонғыш	1	-	-	1
Белгілегіш циркуль	0,5	0,9	3	0,15
Слесарлық безеу	0,8	0,5	1,5	0,21
Сызғыш	1,5	0,8	2	0,6
Пластиналары бар қырнауышты ұстағыш	1	0,9	1	0,9
Қол қырнауыш	1	0,9	1	0,9
Нығыздағыш тарақтарды өткірлеуге арналған арнайы қырнауыш	1	0,9	1	0,9
Мыс қаққы	5	-	-	5

Гидроэлектр станцияларына
жөндеу-пайдалану
қызметін көрсету үшін шағын
механикаландыру құралдарына,
механикаландырылған қол
құрал-саймандарына
және арнайы керек-жарақтарға
қажеттілік нормаларын есептеу
әдістемесіне
14-қосымша

Бақылау-өлшеу құралы мен аспаптары

Атауы	10 адамға арналған жарақтың саны, дана	Пайдалану коэффициенті	Қызмет ету мерзімі, жыл	Бір күрделі жөндеудің орнын толтыру, дана
Дірілжазғыш	0,1	0,2	3	0,01
Вискозөлшегіш	0,1	0,2	3	0,01
Газ талдауыш	0,1	0,4	3	0,01
Микрометриялық тереңдік өлшегіш	0,5	0,5	5	0,05
Дірілді өлшемдерді өлшеуіш	0,1	0,5	2	0,03

Қысым бағасы 0,001 және 0,002 мм көп айналымды индикатор	0,1	0,2	5	0,01
Қысым бағасы 0,01 мм сағаттық типтегі индикатор	0,5	0,5	5	0,05
Электр өлшейтін қысқаш	0,2	0,4	5	0,02
Ө л ш е у аспаптарының жинағы: амперметр, вольтметр, ваттметр, трансформаторлар блогы, ауыстырып-қосқыш	0,4	0,2	5	0,02
Кронциркуль	0,2	0,5	2	0,5
Ұзындығы 200	0,4	0,5	2	0,1
400	0,4	0,5	2	0,1
500	0,4	0,5	2	0,1
600	0,3	0,5	2	0,08
1000 мм металдан жасалған өлшеу сызғышы	0,3	0,5	2	0,08
Тексеру сызғышы	0,2	0,5	2	0,05
Жиналмалы лупа	0,3	0,5	7	0,02
Саралаушы манометр	0,2	1,0	0,5	0,4
Манометрлер, вакуум өлшегіштер, мановакуум өлшегіштер, арын өлшегіштер	0,3	1	0,5	0,6
Абсолютті қысым манометрлері және мановакуум өлшегіштер				
Жазық-паралелль ұзындық өлшем бірліктері (жиынтық)	0,2	0,8	1	0,16
Жиналмалы металл метр өлшеуіш	2	0,5	1	1,0
Іінтіректі микрометр	0,4	0,3	2	0,06
Қысым бағасы 0,01 мм микрометр	1	0,5	4	0,12
Қосарлы белдік	0,1	0,3	5	0,01

Жазық-паралелль тақтайшалардың жиынтығы	0,1	0,2	2	0,01
Индикаторлық іш өлшеуіш	0,2	0,5	3	0,03
Микрометриялық іш өлшеуіш	0,4	0,5	3	0,07
Тексеру және белгі салу тақталары, мм:	0,1	0,5	10	0,01
400x400	0,1	0,5	10	0,01
630x400	0,2	0,5	10	0,01
1000x630				
Өлшеу теңдестіруші аспап	0,1	0,2	3	0,01
Турбиналардың жұмыс қалақтарының дірілді сынақтарына арналған аспап	0,1	0,5	3	0,02
Потенциометр	0,2	0,8	2	0,08
Тексеру, белгі салу призмалары	0,1	0,2	-	0,1
Өлшеуге арналған металл өлшеуіш	0,2	0,7	1	0,14
Механикалық секунд өлшеуіш	0,1	0,5	3	0,02
Есептеуші құрылғысы бар қапсырмалар	0,2	0,4	3	0,03
Өлшеу бастиектеріне арналған тіреулер және тағандар	0,3	0,5	5	0,03
Тахометр	0,1	0,5	5	0,01
Терможұп	0,5	0,9	1	0,45
Нониусы бар бұрыш өлшеуіш	0,2	0,5	3	0,03
90 ○	0,6	0,5	3	0,1
тексеру бұрыштығы				
Бақылау деңгейі	0,2	0,5	3	0,03
Жиектемелі және білеу деңгей	0,4	0,5	3	0,07
Ампуланы микрометриялық беруі бар деңгей	0,1	0,5	2	0,02
Бұрандалы қалып (жинақ)	0,2	0,5	3	0,03

Штангентерендік өлшегіш	0,1	0,2	3	0,01
Штангенрейсмасс	0,1	0,5	3	0,02
Штангенциркуль	2	0,5	5	0,2
Қуыс бұрғылар (жиынтық)	1	0,5	1	0,5
Сыналы қуыс бұрғы	0,3	0,5	2	0,08

Гидроэлектр станцияларына
жөндеу-пайдалану
қызметін көрсету үшін шағын
механикаландыру құралдарына,
механикаландырылған қол
құрал-саймандарына
және арнайы керек-жарақтарға
қажеттілік нормаларын есептеу
әдістемесіне
15-қосымша

Металдың ақаукөргіштігіне арналған аспаптар

Атауы	10 адамға арналған жарактың саны, дана	Пайдалану коэффициенті	Қызмет ету мерзімі, жыл	Бір күрделі жөндеудің орнын толтыру, дана
Рентгендік аппарат	2	0,5	5	0,2
Металдағы жарықшақтарды табуға арналған жоғары жиілікті дефектоскоп	2	0,5	2	0,5
Магнитографиялық дефектоскоп	2	0,5	5	0,2
Ультрадыбыстық дефектоскоп	2	0,2	3	0,13
Феррозонд магнит өлшеуіш	3	0,8	5	0,05
Жарықшақтарды өлшеуге арналған аспап	2	0,3	2	0,3
Құбырлар қабырғаларының қалыңдығын өлшеуге арналған аспап	2	0,3	2	0,3
Стилоскоп	2	0,5	5	0,2

Гидроэлектр станцияларына
жөндеу-пайдалану
қызметін көрсету үшін шағын
механикаландыру құралдарына,

механикаландырылған қол
құрал-саймандарына
және арнайы керек-жарақтарға
қажеттілік нормаларын есептеу
әдістемесіне
16-қосымша

Өртүрлі мақсаттағы тетіктер

Атауы	10 адамға арналған жарақтың саны, дана	Пайдалану коэффициенті	Қызмет ету мерзімі, жыл	Бір күрделі жөндеудің орнын толтыру, дана
Баспақтай түсетін бастиек	0,2	0,6	4	0,03
Жалпы мақсаттағы динамометр	0,08	0,6	4	0,01
Қалыңдығы 10 мм-ге дейінгі табақ металды кесуге арналған шағын габаритті пресс-қайшы	0,1	0,6	5	0,01
Табақты және жақсы сұрыпталған прокат құбырларын бүгуге арналған құрылғы	0,05	0,3	10	0,001
Бұрғылау-фрезерлеу құрылғысы	0,25	0,5	4	0,03
Бұрғылау үстел білдегі				
Бұрғылау-фрезерлеу қозғалмалы білдегі				
Қайрайтын-ажарлағ ыш білдек	0,2	0,5	3	0,03
Қайрайтын екіжақты білдек	0,2	0,5	3	0,03

Гидроэлектр станцияларына
жөндеу-пайдалану
қызметін көрсету үшін шағын
механикаландыру құралдарына,
механикаландырылған қол
құрал-саймандарына
және арнайы керек-жарақтарға
қажеттілік нормаларын есептеу

әдістемесіне

17-қосымша

Жеке қорғау құралдары

Атауы	10 адамға арналған жарақтың саны, дана	Пайдалану коэффициенті	Қызмет ету мерзімі, жыл	Бір күрделі жөндеудің орнын толтыру, дана
Диэлектрлік кебістер және резеңке етік	1,8	0,8	1	1,44
Құрылыс каскасы	10	0,8	1	8
Диэлектрлік резеңке кілем	1,8	0,8	3	0,48
Газбен балқытып бекітушінің көзілдірігі	4	0,8	1	3,2
Қорғау көзілдірігі	2,4	0,8	1	1,92
Резеңке қолғап	1,4	-	-	1,4
Диэлектрлік резеңке қолғап	1,4	-	-	1,4
Электр беру ауа желілеріне арналған монтерлік сақтандырғыш белбеу	1,8	0,8	1,5	0,96
Респиратор	4	1,0	2	2
Арнайы биалай	10	0,9	1	9
Резеңке етік	0,5	0,3	0,5	0,3
Қозғалмалы қол шамдал (12 В)	1,6	0,8	1	1,28
Балқытып бекітушілерге арналған әйнек	4	1,0	1	4
Сумен-ауамен себезгілеу қондырғысы	0,1	0,6	4	0,02
Электрмен балқытып бекітушілерген арналған қорғау қалқаншалары	1,2	1	1	1,2

Гидроэлектр станцияларына
жөндеу-пайдалану
қызметін көрсету үшін шағын
механикаландыру құралдарына,
механикаландырылған қол

құрал-саймандарына
және арнайы керек-жарақтарға
қажеттілік нормаларын есептеу
әдістемесіне
18-қосымша

Өртүрлі мақсаттағы мүкәммал

Атауы	10 адамға арналған жарақтың саны, дана	Пайдалану коэффициенті	Қызмет ету мерзімі, жыл	Бір күрделі жөндеудің орнын толтыру, дана
Дәрікұты	0,2	1,0	1	0,2
Ажарлағыш кесек	1,8	1,0	-	1,8
Шелек	0,6	1,0	1	0,6
Слесарлық верстак	1	1	5	0,2
Ашалар, розеткалар	0,68	1,0	-	0,68
Құйғыш	0,2	0,8	1	0,16
Қозғалмалы қол көрік	0,4	0,5	1	0,2
Ысқыш	1,14	0,2	0,5	0,45
Аспалы құлып	0,2	1,0	1	0,2
Бітеуіш	0,24	0,6	1	0,14
Тігін қол инелері	2	1,0	-	2
Құрсаулау инесі	0,5	0,9	-	0,45
Болат арқан	30 м	0,2	-	6
Ағаш сына	5	-	-	5
Малярлық қылауыштар мен щеткалар	1,2	-	-	1,2
Ағаш балға	0,7	0,5	0,5	0,7
Бригадалық құралдарды сақтауға арналған контейнер	1	0,8	4	0,2
Металл бұйыдарды өңдеуге арналған киіз дөңгелек	0,63	0,8	1	0,5
Күрек	0,4	0,5	1	0,2
Дәнекерлейтін шам	0,2	1	2	0,1
Белгі салуға арналған бор	10	0,5	-	5
Шеге суырғыш балға	0,25	0,5	1	0,13
Болат төс	0,08	0,5	10	0,004
Тігін қайшысы	0,32	0,3	1	0,09

Құрылыс тіктеуші	0,7	0,5	2	0,18
Бүріккіш	0,13	0,3	3	0,01
Резеңке түтіктерген арналған бекіту құрылғысы	0,2	0,2	1	0,04
Шыны кесуші	0,25	0,8	1	0,2
Стетоскоп	0,2	0,6	3	0,04
Ағаш ұсталық балға	0,84	0,5	1	0,42
Электр қалта шамы	1	0,5	-	0,5
Монтерлік біз	0,2	0,3	1	0,06
Матадан жасалған ажарлағыш қабықша	10 м	-	-	10 м
Қағаздан жасалған ажарлағыш қабықша	10 м	-	-	10 м
Сояуышты майлайтын шприц	0,2	0,8	1	0,16

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
14-қосымша

330-1150 киловольт электр қондырғылардың негізгі электр жабдықтары жұмысының жарты фазалы режимдерін қолдану жөніндегі әдістемелік нұсқаулар

1 тарау. Жалпы ережелер

1. Осы 330-1150 киловольт (бұдан әрі – кВ) электр қондырғылардың негізгі электр жабдықтары жұмысының жарты фазалы режимдерін қолдану жөніндегі әдістемелік нұсқаулар (бұдан әрі – Әдістемелік нұсқаулар) Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленген.

Әдістемелік нұсқауларда 330-1150 кВ электр станцияларының қосалқы станцияларында және ашық тарату құрылғыларында (бұдан әрі – АТҚ) бір фазалы бірліктерден үш фазалы топтар түрінде орындалған автотрансформаторлар (трансформаторлар) мен шунттаушы реакторлардың толық емес жұмыс режимдерін қолдану жөніндегі негізгі ережелер қамтылады.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Әдістемелік нұсқаулар электр энергетика саласындағы жобалық, ғылыми және пайдаланушы ұйымдардың персоналдарына арналған. Шағын стансаларды жобалау кезінде олар тек АТҚ –ның жекелеген конструкцияларын немесе оның жерге қосу құрылғысын таңдаған кезде, коммутациялық аппараттармен басқару схемасын және осындай режимдерді қолдану мүмкіндігін қамтамасыз ету мақсатында реле аппаратураларын таңдаған кезде қолданылады.

3. Осы Әдістемелік нұсқауларда мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) толық фазалы емес режим –барлық фазамен емес жоғары кернеу (бұдан әрі-ЖК) немесе орташа кернеу (бұдан әрі-ОК) жағы ажыратылғанда (немесе қосылғанда) пайда болатын режим.

Осы Әдістемелік нұсқауларда пайдаланылатын өзге де ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

4. Осы Әдістемелік нұсқауларда ұсынылатын іс-шаралар, бұл режимдер электр қондырғыларын ауыстырып қосу процесінде немесе реле қорғау және автоматика құрылыстарының әрекетінде күтпеген жерден пайда болатындықтан алдын ала дайындалады (толық емес фазалы режимдерді пайдаланғанға дейін).

5. Төменде көрсетілген персоналдардың әрекеттер көлемінде, толық емес фазалы режимнің оны нашар жағдайларда іске асыруда жүзеге асыру бойынша жұмыстар көзделеді.

6. Автотрасформаторларды (бұдан әрі - АТ) және тұйықтағыш реакторларды (бұдан әрі - ТР) 330-1150 кВ кернеумен электр желілерінде толық емес фазалы жұмыс режимдерін қолданудың негізгі мақсаты жабдықтың фазаын жоспарлы және авариядан кейін жөндеуге шығарған кезде тұтынушыларды электрмен жабдықтаудың сенімділігін сақтап қалы болып табылады.

7. Толық емес фазалы автотрасформаторларды және тұйықтағыш реакторларды қолдану 330, 500, 750 және 1150 кВ жабдықтың бір фазалық бірліктен үш фазалы топтармен шағын стансаларға арналған.

8. Осы Әдістемелік нұсқауларда мынадай анықтау тәртібі келтіріледі:

1) осындай режимдерді қолдануды шектеуіш симметриялық емес паратмерлер және шарттар;

2) электр стансалардың, қауіпті және байланыс желісінің әсерін кедергі келтіретін генераторларының шамадан тыс артуы, мүмкіндігі сымдарды оқшаулағыштар тізбегінің тұйықтауышының ұшқын аралығында доғаның жануын және жабу мүмкіндігі, реле қорғауын және автоматиканы, жерге қосатын құрылғылардың электр қауіпсіздігі және термиялық тұрақтылығын күйге келтіру;

3) автотрансформатордың айналу коэффициенттердің фазалық өзгеру жолымен пайда болған симметриялық емес режимде симметриялауды қолдану мүмкіндігі;

4) шағын стансалардың және желілердің кернеуінің жоғарылауынан қорғауды қамтамасыз ету бойынша қосымша іс-шаралар.

9. Автотрансформатордың және тұйықтаушы реакторлардың толық фазалы емес жұмыс режимдерін қолдануды қамтамасыз ететін, іс-шараларды әзірлеу кезінде, электр желілерінің жұмыстарының қалыпты, апаттан кейінгі және жөндеу схемалары және жедел және осы және желі бойынша көршілес шағын стансалардың апатты ауыстыру кезінде ШС өзгеру схемалары қарастырылады.

10. Автотрансформатордың және тұйықтаушы реакторлардың толық фазалы емес жұмыс режимдерінің ұзақтығы бірнеше сағаттардан (резервтік фазаны ауыстыру кезінде) немесе бірнеше айлардан (зақымдалған фазаны зауыттық жөндеу кезінде және резервтік болмағанда) тұрады.

11. Автотрансформатордың және тұйықтаушы реакторлардың толық фазалы емес жұмыс режимдерінің шегін бағалау кезінде жабдық орналасқан шағын стансадағы симметриялық емес параметр есептеледі және одан шығатын желі бойындағы, және генераторлардың жұмыс шарттары бойынша олардың шектеуімен, әуе желілерімен (бұдан әрі - ӘЖ) жоғары кернеуден жоғары (бұдан әрі- ЖКЖ) жақындalған әсері немесе реле қорғаудың жұмыс сенімділігі, шағын стансалардың таратқыш құрылғыларының жерге қосатын құрылғыларының электр қауіпсіздік және термиялық тұрақтылығымен қиылысатын байланысы желісімен (бұдан әрі - ЖҚ) салыстырылады.

12. Электр энергиясы сапасының, симметриялық емес параметрдің мүмкін болатын өзгерістері және қуатты және автотрансформатор немесе тұйықтаушы реакторлардың толық емес фазалы жұмыс режимдерін қабылдайтын кәсіпорын желілерімен көршілес желілерге арналған электр энергияларын қосымша жоғалту, олардың иелерімен келісіледі және электр энергиясына арналға есептер туралы шарттардың тиісті тармақтарында айтылады.

2 тарау. Автотрансформатор (трансформаторлар) немесе тұйықтаушы реакторлардың толық фазалы емес жұмыс режимдері кезінде симметриялы емес параметрді анықтау

13. Автотрансформатор немесе тұйықтаушы реакторлардың толық фазалы емес жұмыс режимдерін қолдану үшін төмендегі орындалады:

1) толық емес фаза санымен жұмыс істейтін, автотрансформатор немесе тұйықтаушы реакторлармен шағын станса аймағында электр желісі фрагментінің алғашқы есептеу схемасы жасалады.

Тұйықтаушы реакторге қолданылатын фрагмент шекаралары қарастырылатын шағын стансадан тарайтын, электр бергіш желінің қарама қарсы ұшына қосылған, шағын стансалар анықтайды.

Қарастырылатын шағын стансадан немесе электр стансасының таратқыш құрылғысынан (бұдан әрі -ТҚ) тарайтын, желінің қарама қарсы ұшына қосылған автотрансформатор – шағын стансаларға және ТҚ қолданылатын;

2) есептеу схемасында (автотрансформатор немесе тұйықтаушы реакторлардың толық фазалы емес жұмыс режимдерін қолдану кезеңінде энергия жүйесінің жұмыс шарттары бойынша) автотрансформатордың, генераторлардың және әуе желілерінің ең кіші көлемі қабылданады.

Толық емес фаза ұзақ уақыт болғанда, жекелеген желілерді, автотрансформаторды немесе толық фазалы емес режимде жұмыс істейтін және олардың ішінен ең аз бойылық индуктивті қарсыласуға ие жабдықтармен шағын стансаға жанасатын электр стансаларының генераторларын кезектесіп ажырату схемасы қарастырылады;

3) желінің қабылданған фрагменті үшін ауыстырудың есепті схемасы жасалады. Шектегі шағын стансаға жанасатын электр желесінің есепті фрагментінің шекарасының бір бөлігі, шағын стансалардағы қысқа тұйықталу (бұдан әрі – қысқа тұйықталу) кезінде және электр қозғаушы күшпен (бұдан әрі - ЭҚК) тікелей тізбек бойынша ең үлкен жұмыс кернеуіне тең (модуль бойынша) анықталған тікелей, кері және нөлдік тізбектің балама индуктивті қарсыласуымен ұсынылады.

Ауыстыру схемасын жасау кезінде тұйықтаушы реакторлардың немесе автотрансформатордың (жүктемемен ауыстырып қосқышты реттеу бағытын ескеріп (бұдан әрі - АКР)) электр параметрінің паспорттық мәндері және әуе желілеріне арналған параметрінің есепті мәндері пайдаланылады;

4) автотрансформатор немесе тұйықтаушы реакторлардың толық фазалы емес жұмыс режимдері кезінде токтың және кернеудің есептері тармақталмаған желіде талдау тәсілімен, осы Әдістемелік нұсқауларда 1-қосымшадағы 3-кестеге сәйкес келтірілген қатынасты пайдалана отырып орындалады. Z_1 , Z_2 , Z_0 –тікелей, кері және нөлдік тізбектің ажырауы нәтижесіне қатысты схеманың балама қарсыласуы, E_1 – ауыстыру схемасын тізбектеп-параллельді айналдыру жолымен алынған осы тікелей тізбек бойынша осы нәтижелерге қатысты желінің балама ЭҚК.

Ауыстыру схемасын кері өрістету кезінде олардың элементтері бойынша ток және кернеудің таратылуын алады – желінің тармақталған схемасы және күрделі симметриялы емес режимдерде және автотрансформатор немесе тұйықтаушы реакторлардың толық фазалы емес жұмыс режимдерінде желі жұмысы тәртібінде симметриялау есебін қолданғанда жасалған ауыстыру схемасы бойынша қолмен немесе осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшада жазылған электронды-есептегіш машинаға арналған бағдарлама бойынша орындалады.

14. Есептеу кезінде фаза және тізбек бойынша ток және кернеуді анықтайды:

1) басында және аяғында, жекелеген жағдайларда және желенің аралық нүктелерінде, алдымен жабдықтың толық емес фазалы жұмыс тәртібімен шағын стансадан шығатындарды;

2) автотрансформатордың (трансформаторлардың) жоғарғы, орташа және төменгі кернеу орамаларында;

3) генераторлардың шығуларында.

15. Есептеу схемасының шекараларында шағын стансалардың автотрансформатор немесе тұйықтаушы реакторлардың нейтралдары арқылы ток анықталады.

16. Жабдықтың толық фазалы емес жұмыс режимін қолданғанға дейін, жақын маңдағы генераторлардың шығуларында кері тізбектің тогы және кернеу, нөлді және кері тізбектік желіден шығатын бастапқы және соңғы ток және кернеу режимдерін қолдану мүмкіндігін шектеуді тудыратын схема элементтері үшін симметриялы емес параметрдің мәндері өлшенеді.

Барлық тізбектер бойынша токты және кернеуді өлшеу өлшеуіш трансформаторлардың екінші шынжырларына қосылған электр энергиясын сапасын талдау құралының көмегімен жүргізіледі.

Орташа өлшенген квадраттық мәндер (квадраттар сомасынан квадрат түбірі) жабдықтың толық фазалы емес жұмыс режимдерін қолдану кезінде тиісті тізбектер үшін есепті мәндермен қосылады. Симметриялы емес параметрдің алынған есепті мәндері релелік қорғау үшін әрі қарай шектеуді және күйді талдау үшін пайдаланылады.

3 тарау. Автотрансформатор немесе тұйықтаушы реакторлар жұмыс режимдерінде электр желілеріндегі симметриялы емес төмендету тәсілдері

17. Автотрансформатор немесе тұйықтаушы реакторлардың толық фазалы емес жұмыс режимдерін қолдану кезінде шектеулі немесе бұл ретте симметриялы емес пайда болған параметр шекті мәннен артық деп қоланылмайды, желі режимдері және электр желілерін симметриялау тәсілдері қолданылады:

1) автотрансформатор трансформациясының коэффициенттерінің фаза бойынша өзгеруі;

2) тұйықтаушы реакторларды толық фазалы емес режимге ауыстыру.

18. Тұйықтаушы реакторларды толық фазалы емес режимге ауыстыру, егер автотрансформаторлардың РПН сенімсіздігінен немесе трансформацияның коэффициентінің фаза бойынша өзгеруі жеткіліксіз болса, режимді симметриялау үшін автотрансформаторға қосылған толық фазалы емес желіні қолданады. Тұйықтаушы реакторларды толық фазалы емес жұмыс режимінде тәсіл желі аяғындағы қарама қарсы шағын стансада қолданылады.

19. Алыстағы шағын стансаларда симметриялауды осы шағын станса және жабдықтың толық фазалы емес жұмыс режиміндегі шағын станса арасындағы желі бойындағы кері және нөлдік тізбек тегі токты төмендету үшін қолданылады.

20. Техникалық мүмкін болатын шектерде трансформацияның коэффициентін фаза бойынша реттеу жолымен, толық фазалы емес автотранспортқа қосылған РПН реттеу оның ең жоғары жүктемесінде симметриялы емес параметр мәні 15 - 25% төмендейді. Бұл ретте желідегі және автотрансформатордағы және ЖК тарапындағы симметриялы

емес кернеудегі нөлдік тізбектің тогын төмендету үшін трансформация коэффициенті (ОК-ді ЖК-ге) қалыс қалған ажыратылған фазаға ұлғайтылады немесе озып кеткеніне азайтылады.

21. Кернеуден жоғары желідегі кері тізбектің тогын және кернеуін және автотрансформатордың орташа кернеу орамасындағы кері тізбектің кернеуін төмендету үшін осы Әдістемелік нұсқаулардың 19-тармағына сәйкес трансформация коэффициенттерінің кері өзгерісі жүргізіледі.

22. Орама нәтижесіндегі кері тізбектің кернеуін 30-35% төмендету үшін толық фазалы емес режимде жұмыс істейтін, автотрансформатордың қосылған екі фазасында да трансформация (ЖК-ді ОК-ге) коэффициенттерін бірдей төмендету қолданылады.

23. Тұйықтаушы реактордың толық фазалы емес жұмыс режимінде симметриялау сол шағын стансадағы кері бұрылатын желінің ұзындығына және осы нүктеде энерго жүйе тарапынан жанасатын қысқа тұйықталудың толықтыру күшіне байланысты автотрансформатордың трансформациялау коэффициенттерін фаза бойынша өзгерту жолымен жүзеге асырылады. Бұл кері және нөлдік тізбектің тогын және кернеуін 25 - 50% төмендетеді.

24. Трансформацияның тұйықтаушы реакторы ажыратылған фазада ғана коэффициенттердің өзгеруі кезінде, автотрансформатордың екі жағынан да тізбек бойынша кернеу және ток қарама қарсы өзгереді, жоғары кернеудегі орама жағынан симметриялы емес параметрді төмендету кезінде олар орташа кернеу орамасы жағынан жоғарылайды және керісінше.

25. Жоғары кернеудегі орама жағынан симметриялы емес параметр мәндерін төмендету үшін орташа кернеу орамасы жағынан бірнеше аздап жоғарылауда трансформацияның қосылған фазаындағы коэффициенттерді ұлғайту ұсынылады. Бұл ретте ораманың орташа кернеу жағынан қосылған фазадағы кернеу төмендейді, ал жоғарыда – төмендейді.

Тұйықтаушы реактордың екі фазасын ажыратқанда трансформациялау коэффициентін фаза бойынша реттеп симметриялау кезінде фаза және тізбек бойынша симметриялы емес параметрдің өзгеру заңдылығы жоғарыда айтылғанмен ұқсас.

26. Автотрансформатордың толық фазалы емес электр желісіндегі тәртібінде симметриялау үшін тұйықтаушы реактордың осы нүктеде орнатылған автотрансформатор фазаымен қосылған фаза желілеріндегі оның бір фазасын ажырату жолымен толық емес фазаны қосу пайдаланылады.

Бұл осы нүктедегі кері тізбекті кернеу және токты 15 - 25% төмендетеді.

4 тарау. Автотрансформатордың немесе тұйықтаушы реакторлардың толық фазалы емес жұмысында электр желілерінің жұмыс режимдерін қамтамасыз ету бойынша нұсқаулар

1 параграф. Автотрансформатордың немесе тұйықтаушы реакторлардың толық фазалы емес жұмысында электр стансаларының генераторларының және электр энергияларының қабылдағыштарының жұмыс шарттарын қамтамасыз ету бойынша нұсқаулар

27. Автотрансформатор немесе тұйықтаушы реакторлардың толық фазалы емес жұмыс режимдерін қолдану алдында осы шағын стансада, алдымен жақын маңдағы электр стансаның генераторларының шығуларында кері тізбектің токтың мәні бойынша пайда болатын симметриялы емес токтың және кернеудің шектілігі тексеріледі.

28. Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 30 мамырдағы № 247 бұйрығымен бекітілген Электр станциялары мен желілерін техникалық пайдалану қағидаларына (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 11066 болып тіркелген) сәйкес турбогенераторлар үшін – номиналдыдан 12 % аспайтын және синхронды өтемдеуіштер мен дизель-генераторлар үшін 20 % аспайтын фазада теңсіз токпен ұзақ жұмыс істеуге рұқсат етіледі.

Статор орамасы жанама әуеде салқындату жүйесімен гидрогенераторлар үшін генераторлардың қуаты 125 мега Вольт Ампер (бұдан әрі - МВ*А) болғанда фазадағы токдың 20% айырмашылығы рұқсат етіледі және 15% - қуаты 125 МВ*А жоғары кезде.

Статор орамы тікелей сумен салқындайтын гидрогенераторлар үшін фазадағы токдың 10% айырмашылығы рұқсат етіледі.

Тиісті қолданыстағы зауыттық нұсқаулықтарға сәйкес кері тізбек токдың мәні турбогенераторлар үшін 5% кіші және гидрогенераторлар үшін 10% олардың ұзақ жұмысы кезінде қауіпті болып саналмайды.

29. Симметриялы емес параметр мәндерінің есебі жабдықтың толық фазалы емес жұмыс режимін пайдалану кезеңінде электр станциялардың қосылған генераторларының ең кіші және ең жоғары кезінде жүргізіледі және осы деректер бойынша желінің қалыпты және жөндеу жүйесіне арналған қосылған генераторлардың санынан симметриялы емес параметр мәнінің тәуелділігі жасалады.

30. Алынған симметриялық емес параметр осы Әдістемелік нұсқаулардың 28-тармағына сәйкес шектеулермен салыстырылады және генераторлардың ең кіші саны және автотрансформатордың немесе тұйықтаушы реактордың симметриялы емес генераторларының жұмыс шарты бойынша рұқсат етілген ең жоғары жүктеме анықталады.

31. Турбогенераторлардың кері тізбекті тогын есептек кезінде генераторлардың осы тізбегіне арналған үлкен дәлдік және есепті токды төмендету үшін ауыстырудың есепті схемасында ауыпалы қарсыласудан X''_d шамамен 1,22 тең жоғары кері тізбектің индуктивті қарсыласуы ескеріледі.

Басқа жағдайларда қарсыласудың ауысудан жоғары теңдігі және кері тізбектің қарсыласуы қабылданады.

32. Егер кері тізбек тогы немесе фазалық токдың айырмашылығы генераторларға арналған рұқсат етілген деңгейден асса, онда оларды төмендету жолдары қрастырылады:

1) жабдықты толық фазалы емес қосу және генераторлар арасындағы тізбектің индуктивті қарсыласуының ұлғаюы;

2) желінің басқа бөлігінің индуктивті қарсыласуының төмендеуі жабдықты толық фазалы емес қосу орнына қатысты параллельді желілерді және автотрансформаторды қосу жолымен, оның ішінде қашықтықтағы шағын стансаларда да;

3) жоғарыда көрсетілген желі бөліктерінің барлық үш фазасында автотрансформатордың трансформациясының коэффициенттерін төмендету;

4) қалыпты режимді автотрансформатордың трансформациясының коэффициенттерін жабдықты толық фазалы емес қосумен бірге фаза бойынша реттеу жолымен симметриялық;

5) параллель жұмыс істейтін генераторлардың санын ұлғайту.

33. Егер автотрансформаторды толық фазалы емес қосу кезінде, осы Әдістемелік нұсқаулардың 32-тармағына сәйкес, көрсетілген іс-шаралармен симметриялы емес параметрді талап етілгенге дейін төмендету мүмкін емес болса, ол арқылы берілетін актив күшін төмендеу жүргізіледі.

34. Электр стансаның генераторларына арналған жұмысты шектеу мына формула бойынша кері тізбек тогы бойынша бақыланады:

$$t = A \cdot I_2^2$$

(1)

мұндағы t – уақыт, секунд (бұдан әрі – сек.):

A – генератор типінен тәуелді болатын тұрақты шама;

I_2 – генератордың қалыпты тогынан бөлігіндегі кері тізбек тогы.

35. Жабдықтың толық фазалы емес жұмыс режимімен шағын станциядар дискісіне қосылған I және II санатты электр энергиясының қабылдағыштары үшін немесе олармен көршілес, кері және нөлдік тізбек бойынша коэффициенттердің мәндері тұтынушылардың тікелей дөңгелектегі кернеуі қалыптыдан аспайды (әрбір тәулік бойына 0,95 ықтималдықпен) 2% және ең жоғары (тәуліктің басқа бөлігі) 4%. Автотрансформатордың толық фазалы емес жұмыс режимінде кері және нөлдік тізбек бойынша қалыпты 4% және ең жоғары 6% коэффициентке рұқсат етіледі. Тұтынушылардың құрамында симметриялы емес көрсеткіштердің синхронды машинасы болған кезде оларға арналған шек осы Әдістемелік нұсқаулардың 28-тармағына сәйкес анықталады.

2 параграф. Автотрансформатордың немесе тұйықтаушы реакторлардың толық фазалы емес жұмыс режимдерінде ЖВЖ ЖКЖ жақындатылған байланыс желілеріне әсер етудің шектеулігі бойынша нұсқаулар

36. Автотрансформаторалардың немесе тұйықтаушы реакторлардың толық фазалы емес жұмыс режимдерін қолдану туралы мәселелерді шешу кезінде, ЖВЖ СВН жақындатылған немесе осы жабдықты қосу орнымен байланысты қиылысатын байланыс желілеріне әсер ету бағаланады.

37. Шектеуші факторлар болып, бір полюсті қысқа тұйықталуда және жабдықтың толық фазалы емес ұзақ жұмыс уақытында ЖВЖ СВН бойымен қысқа мерзімді өтетін симметриялы емес токпен индукцияланатын байланыс желісі тізбегінің сымындағы бойлық ЭҚК табылады.

БЖ үшін мұндай режимнің шектігі персоналдар үшін және гальваникалық бөлінбеген жақындатылған учаске ұзындығында ЛС сымдарында бойлық ЭҚК индукцияланған жабдықтар қауіпті әсерлер бойынша (бұдан әрі - ҚӘ) анықталады. Оның қысқа мерзімді шекті мәні ағаш тіректерімен бір полюсті қысқа тұйықталу кезінде және зақымдалған учаскені ажырату уақытымен 0,15 сек. - 2000 Вольт (бұдан әрі – В), 0,3 сек. дейін – 1500 В, 0,6 сек. Дейін - 1000 В және 1,2 сек. дейін және жоғары - 750 В әуе БЖ үшін жасалады

Жабдықтың толық фазалы емес жұмыс режимінде ОВ ұзақ шекті мәні БЖ конструкциясына және симметриялы емес реттің ұзақтығына байланысты және тиісінше ұзақтығында 2 сағаттан жоғарыны құрайды:

- 1) Ағаш тіректерімен және темір бетонды қосмышаларымен БЖ үшін -120 және 36– В;
- 2) темір бетон БЖ үшін– 70 және 36 В;
- 3) кабель желілері үшін - 70 және 36 В.

38. 1,5 милли Вольт (бұдан әрі – мВ) аспайтын телефон коммутаторына немесе аппаратқа баратын сым буында индукцияланған кернеудің айырмашылығы ретінде анықталатын, кернеу шуының шекті мәні нормаға келтіріледі.

39. ЖВЖ ЖКЖ жабдықтың толық фазалы емес ұзақ жұмыс режиміне ауыстыру кезінде оған қызмет көрсетуші персонал жақындатылған ЛС жұмысына жауапты байланыстың пайдалану-территориалдық басқармасының (БПТБ) және байланыстың техникалық бөлігінің персоналдарын хабардар етеді.

40. ЖВЖ ЖКЖ байланыс желісіне жақындатылған, толық фазалы емес қосылған автотрансформатор немесе тұйықтаушы реактормен байланысты қысқа мерзімді ОВ рұқсат етілгеннен жоғары болады.

41. Ұзақ ҚӘ, жердегі онымен байланысты автотрансформатордың немесе тұйықтаушы реактордың толық фазалы емес жұмыс тәртібі жұмысында ЖВЖ бойымен өтетін және І0 нөлді тізбектің ү есе тогына тең токпен анықталады. Оқшауланған және

найзағайдан қорғаушы сымдардың анкерлі учаскелерінде бір жақты жерге қосылған байланыс желелірінің ЖКЖ желісімен жақындатылған ұзақ мерзімді ҚӘ Удов былай анықталады:

$$U_{дов} = U_{ков} \cdot 3 I_0 / I_{кз} \quad (2)$$

мұндағы $U_{ков}$ – осы байланыс желісі үшін ЖКЖ ЖВЖ жобасымен сәйкес қабылданатын қысқа мерзімді мән;

$I_{кз}$ – БЖ жақындатылған учаскеде ЖВЖ бойымен өтетін, жобаға сәйке қабылданатын және ҚТ кезінде үш еселенген нөлдік тізбекке тең, ҚТ бір фазалы тогы.

Егер ЛС қорғау бөлігінде осы желінің жобасы әсер етуден аулақ болса, $U_{ков} = 1200$ В (жобалардағы есептеу ішіндегі ең жоғары мән), ал $I_{кз}$ ауыстыру схемасына арналған есеппен сәйкес тең деп қабылданады.

42. Найзағайдан қорғаушы сымдармен жерге қосылған ЖВЖ ЖКЖ үшін ҚӘ экрандау коэффициентіне сәйкес ЖВЖ үшін бір жерге қосылған сыммен 0,6, ал екі сыммен 0,52 тең төмендетіледі.

43. ЛС жақындатылған кедергі келтіретін ЖКЖ ЖВЖ осы желі бойындағы үш еселенген нөлдік тізбек тогымен жердегі токтың жоғарылауымен анықталады.

Найзағайдан қорғаушы сымдардың анкерлі учаскелерінде бір жақты жерге қосылған және оқшауланғанда $U_{мв}$ былай анықталады:

$$U_{мв} = U_{мв.пр} \cdot 3 I_0 / I_{з.расч} \quad (3)$$

мұндағы $U_{мв}$ – автотрансформатордың немесе тұйықтаушы реактордың толық фазалы емес жұмыс режимінде МВ деңгейі;

автотрансформатордың немесе тұйықтаушы реактордың толық фазалы емес жұмыс режимінде деңгейі;

$U_{мв.пр}$ – осы БЖ арналған МВ жобалық деңгейі;

$I_{з.расч}$ – автотрансформатордың нейтралындағы немесе жобалау кезінде қабыланатын желі бойындағы 220-330 кило Вольт (бұдан әрі – кВ) үшін – 10 Ампер (бұдан әрі – А), 400-500 кВ үшін – 15 А, 750 кВ үшін – 20 А болатын есепті ток.

Найзағайдан қорғайтын сымдармен жерге қосылған ЖВЖ ЖКЖ үшін $U_{мв}$ төмендетіледі.

44. Автотрансформатордың немесе тұйықтаушы реактордың толық фазалы емес жұмыс режимінде ұзақ мерзімді ҚӘ және МВ төмендету жердегі желі бойымен токты мынадай тәсілдермен төмендету жолымен қамтамасыз етеді:

1) жабдықты толық фазалы емес қосу жеріне жанасатын индуктивті қарсыласуды төмендетумен, мысалы, бос жүрісте қосымша автотрансформатордың немесе трансформаторлардың ең болмағанда бір орамасы "үш бұрыш" схемасымен жалғанса;

2) жабдықты толық фазалы емес қосу жеріне жанасатын автотрансформатордың желі ұштарында трансформациялардың коэффициенттерін және жекелеген жағдайларда - оның қарама –қарсы ұшында фаза бойынша реттеу жолымен кернеуді симметриялау;

3) Автотрансформатордың немесе тұйықтаушы реактордың толық фазалы қосу жеріне қосылған, параллельді автотрасформаторлардың немесе бұрылып кететін желілердің санының ұлғаюымен;

4) толық фазалы емес қосылған жабдық орнынан қарастырылып отырған ЖВЖ ЖКЖ жолмен жанасатын жүйенің индуктивті қарсыласуының жоғарылауымен.

45. Егер жоғарыда келтірілген іс-шаралар МВ жеткіліксіз шектейтін болса, онда радификациондық желі үшін, сондай-ақ жергілікті теллефон байланысы желісі БГПБ келісімі бойынша автотрансформатордың немесе тұйықтаушы реактордың толық фазалы емес жұмыс режимінде уақытша МВ қалыпты деңгейінен 1,5-2,0 рет жоғарылауға рұқсат етіледі.

3. параграф. Автотрансформатордың немесе тұйықтаушы реактордың толық фазалы емес жұмыс режимінде ЖВЖ ЖКЖ найзағайдан қорғаушы сымдармен жұмысты қамтамасыз ету бойынша нұсқаулар

46. Оқшауланған және анкерлік өту учаскесінің бір ұшынан жерге қосылған учаскелер, доғаның жану мүмкіндігін жою бойынша үшін арнайы шаралар қабылданбайтын километрдегі сымның ұзындығы, мынаны құрайды:

$$I = 0,16 / (3I_0 \cdot 0,25) = 0,213/I_0 \text{ или } I \cdot I_0 = 0,21$$

, (4)

мұндағы I_0 – автотрансформатордың немесе тұйықтаушы реакторды толық фазалы емес қосудағы желі бойындағы нөлдік тізбек тогы, кило Ампер (бұдан әрі– кА).

Тұйықтаушы реакторыдң толық фазалы емес жұмыс режимінде, нөлдік тізбек тогы желіде 15-20 А шегінде табылса, анкерлік өтудің ұзындығында шамамен 10-12 километр доғаны ойдағыдай өшіру қамтамасыз етіледі.

Дамыған желідегі автотрансформатордың толық фазалы емес тәртібінде, ол орнатылған шағын стансадан басқа да желілер тарайтын болса, немесе ораманың қосынды қуаты "үш бұрыш" схемасы бойынша жалғанған басқа да автотрансформатор және трансформаторлар орнатылса, толық фазалы емес қосылған АТ найзағайдан қорғаушы сымдардағы жалын аралығының (бұдан әрі -ЖА) жұмыс шарты жоғарыда айтылғанға ұқсас.

47. ЖВЖ бойындағы нөлдік тізбек тогы жоғары дамымаған схемада, мынадай іс-шаралар жүргізіледі:

1) сымдардың оқшауланған ұштарында және желінің анкерлік учаскелерінің ұшында жерге қосу;

2) сымды желінің анкерлік өту ұзындығы бойынша екі және одан да жоғары оқшауланған учаскелерде сымға тұйықталған ИП ою жолымен сымды секциялау және жаңадан пайда болған учаскені осы нүктеде аспалы оқшаулауды тұйықтап жерге қосу.

48. ШР толық фазалы емес жұмыс режимінде ұштары бойынша және нүктелердің аралық желілерінде жерге қосылған найзағайдан қорғаушы өткізгіш сымдарды пайдалану кезінде арнайы іс-шаралар талап етілмейді.

Автотрасформатордың толық фазалы емес жұмыс режимінде жерге қосу нүктелері аралығындағы орындарда кернеу жоғары және 1,0 - 2,0 кВ жетеді, сондықтан осы нүктелерде жоғары вольтты дроссельдер арқылы қосымша жерге қосылады.

49. Желіде көрсетілген арнайы іс-шараны орындамаған кезде автотрансформатордың толық фазалы емес тәртібінде оның жүктемесі шектеледі.

4. параграф. Автотрансформатордың немесе тұйықтаушы реактордың толық фазалы емес жұмыс режимінде релелік қорғаудың жұмыс істеу тәртібі бойынша нұсқауық

50. Автотрансформатордың немесе тұйықтаушы реактордың толық фазалы емес жұмыс режимін ұзақ қолдану үшін шағын стансада релелік қорғаудың белгіленген тағайындама мәнінің симметриялы емес параметрден ауытқуы тексеріледі.

51. Автотрансформатордың немесе тұйықтаушы реактордың толық фазалы емес жұмыс істейтін шағын стансаның элементтерін релелік қорғау құрылғысының тағайындамасы және таңдалған желі фрагменті шегі ұштарындағы шағын стансаның элементтері тексеріледі.

52. Ұзақ мерзімді ток және кері және нөлдік тізбектің кернеуі бойынша төмен тағайындамаға ие қорғаудың және құрылғының тағайындамасы тексеріледі.

53. ұзақ мерзімді толық фазалы емес режимде релелі қорғаудың тағайындамасын тексеру ток және кернеудің есепті мәндері бойынша жүргізіледі. Толық фазалы емес режимді жүзеге асырғаннан кейін релелік қорғаудың тағайындамасы түзетіледі.

Желінің тік және нөлдік тізбегін ауыстыру схемасы негізгі болып табылады.

Генераторлардың ауыспалы ЖҚК мәндері әрі қарай автотрансформатордың фазаының жарылуымен тапсырылған толық фазалы жүктемемен қамтамасыз етіледі. Б-ге тең аралық генератордың ЭҚК тұйықтаушы реакторының толық фазалы емес тәртібіндегі есептер едәуір жоғары жұмыс кернеуіне тең болып қабылданады.

54. автотрансформаторды қорғап мынадай іс-қимыл жүргізіледі:

1) үш немесе екі фазамен жұмыс істейтін, электромеханикалық релені пайдаланып, автотрансформаторда орнатылған екі сатылы қашықтықтан қорғауды орындау кезінде РБЖ типті тербеліс (тербелістен) кезінде блоктау құрылғысының іске қосу органдарын,

осы құрылғы кері және нөлдік тізбек шамасының келісуіне жауап қайтаратындықтан, толық фазалы жұмыс режимінде пайда болатын симметриялы еместігі тексеріледі;

2) толық фазалы емес режимде қысқа тұйықталу шартын ескере отырып автотрансформаторда орнатылған нөлдік тізбектің үш сатылы тоқтық қорғау тағайындамасы және автотрансформатордың немесе тұйықтаушы реактордың толық фазалы емес ұзақ мерзімді жұмыс режимінде нөлдік тізбек тогынан үшінші сатыны тағайындаудың ауытқуы тексеріледі.

Тағайындама сатысының ауытқуы болмағанда және тағайындаманы әрі қарай қатайту мүмкін болмағанда көрсетілген сатылардың DI_2 әсерін тигізетін нөлдік тізбек тогынан қорғаудың іске қосылуын бақылау орнатылады. Интегралды микросхемаларда (ШЭ2100 сериялы шкафтарда) релелік қорғауды орындау кезінде қашықтықтан қорғау (ШЭ2102) құрамына кріетін құрылғы пайдаланылады, ал электромеханикалық реледе қашықтықтан қорғауды орындау кезінде, оны қолдану кезінде релені блоктау жиынтығы (РБЖ) типінің тербелісі кезінде блоктау құрылғысы орнына пайдаланылатын құрылғы пайдаланылады:

1) екі фазамен жұмыс істейтін автотрансформатордың төменгі кернеу орамасының нөлдік тізбек ($3U_0$) кернеуінен қорғаушы кернеу тізбегін ажырату жолымен әрекеттен шығарылады;

2) автотрансформатордың толық фазалы емес жұмысында онда толық фазалы емес режимден орнатылған қорғау әрекеттен шығарылады;

3) АТ орнатылған кері тізбек тогы бойынша тағайындаманың ауытқуы тексеру жүзеге асырылады.

55. Тұйықтаушы және өтемдік реакторларды қорғау тұйықтаушы реакторда орнатылған нөлдік тізбектің екі сатылы токтан қорғаушы тағайындамасы тесеріледі. Осы қорғау сатысы тағайындамасының ауытқуы болмағанда және оларды әрі қарай қатайту мүмкін емес болса нөлдік тізбектің екінші сатылы токтан қорғауы әрекеттен шығарылады.

56. Вольтты қосушы трансформатордың орама қорғау жиынтығында бойлық – көлденең реттеуде автотрансформатордың жоғары және орташа кернеу жақтарында қысқы тұйықталудан ауытқу үшін нөлдік тізбек тогынан тежеумен фазалық токқа жауап қайтаратын ішкі зақымданулардан реле көзделеді. Релені қатаю деңгейі тексеріледі және осы режимде реленің ауытқуын жоғарылату үшін тежеу коэффициентін өзгертеді.

57. Шиналардың барлық дифференциалды қорғауларында ток тізбектерінің тұтастығын бақылау құрылғысы істен шығарылады.

58. Синхронды компенсатордың статорын қыздыру шарты бойынша оның тізбек тогына номиналды токтан 5% асатын кері тізбектің өтуіне рұқсат етілмейді.

59. Жоғары жиілік үшін (бұдан әрі -ЖЖ) қорғау желілері: егер автотрансформатордың немесе тұйықтаушы реактордың толық фазалы емес ұзақ мерзімді жұмыс режиміне әсер ететін, ЖЖ каналдың аппаратураның іске қосу органдары симметриялы еместен шеттетілмейтін болса, онда ол істен шығарылады. Қорғауды шеттету үшін рұқсат етілген шектегі іске қосу органдарының қатаю мүмкіндігі ескеріледі, ал басқа жағынан - толық фаза емес санымен жұмыс істейтін автотрасформатордың тізбегі бойынша берілетін қуатты шектеу жолымен симметриялы емес деңгейді төмендету.

Электрикалық реледегі үш сатылы қашықтықтан қорғауды орындау кезінде РБЖ типті тербеліс кезінде блоктаудың іске қосу органдарының автотрансформатордың немесе тұйықтаушы реакторлардың толық фазалы емес жұмыс режимінде симметриялы еместен шеттетілуі тексеріледі.

Нөлдік тізбектегі төрт сатылы токтан қорғау тағайындамасының қысқа тұйықталу (біріші және екінші сатыға арналған) шартын ескерумен, автотрансформатордың немесе тұйықтаушы реакторлардың толық фазалы емес ұзақ мерзімді нөлдік тізбек тоғынан үшінші және төртінші сатылы тағайындаманың шеттетілуі тексеріледі.

Қорғаудың төртінші және үшінші сатылы тағайындамасының шеттетілуі болмаған кезде фаза толық емес санымен жұмыс істейтін автотрансформатордың тізбегі бойынша өтетін қуатты шектеу мүмкіндігі қарастырылады.

5 параграф. Автотрансформатордың немесе тұйықтаушы реакторлардың толық фазалы емес жұмыс режимінде шағын стансаның кернеуден жоғарылауынан қорғау бойынша нұсқаулар

60. Автотрансформатордың немесе тұйықтаушы реакторлардың толық фазалы емес жұмыс режимінде шағын стансаның кернеуінің жоғарылауынан, оны жобалау кезінде ағымдағы сәтке қабылданған есептеу шарттарының өзгеруін және ажыратылған жабдық фазасындағы қор, ау аппаратураларын шығаруын ескеріп кернеу және уақыт бойынша қорғау тағайындамасы нақтыланады.

61. ШР толық фазалы емес қосылғанда квази стационарлы кернеудің ұлғаюын шектеу үшін қосымша іс-шаралар орындалады:

1) желіні жоспарлы қосу және ажырату, толық фазалы емес желісінің бір жақты қосылуы кезеңінде қосылған ШР қосылатын кернеудегі желі ұшында табылатындай болуы қажет;

2) БАҚҚ немесе ҰАҚҚ кезінде ұқсас қосу ретін қамтамасыз ету үшін желі ұшы бойынша АПВ жартылай жиынтығында уақытты ұстап тұру өзгертіледі;

3) желіде қысқа тұйықталу кезінде ШР толық фазалы емес қосылуы қолданған желі шетінің релелік қорғауынан, оның қарама қарсы ұшын ажырату немесе оның релелік қорғауын жылдамдату және толық фазалы емес қосылған ШР ұшының ажыратылуын кідіртуден телесигнал беру пайдаланылады;

4) релелік қорғаудың жартылай жиынтықтары әрекетін шашырату салдарынан желінің мүмкін болатын құлауын кідірту жабатындай шартпен және желі ұштары бойынша ажыратқыштар толық фазалы емес қосылған ШР желісінің ұштарында релелік қорғаудың алғашқы сатыларында іске қосылу уақыты бойынша кідіртуді енгізеді;

5) ШР түпкі шағын стансадағы толық фазалы емес жұмыс режимін қолдану кезінде желіні оның релелік қорғауынан ажырату автотрансформатордың орташа кернеу жағынан жүзеге асырылады;

6) доғаны өшіру шарты бойынша шектіден асатын квази стационарлық кернеудің ұлғаюында, шұраны айырғышта немесе термиялық тұрақтылығы бойынша желілік емес кернеудің ұлғаюын шектегіштерде қоса жүретін ток бір фазалы қайта қосу әрекетінен (бұдан әрі - БФҚК) және үш фазалы автоматты қайта қосу (бұдан әрі - ҮФҚК) әрекеттен шығарылады.

62. Автотрансформаторды толық фазалы емес қосу кезінде егер желі толық фазалы емес АТ қосылған ШС тарапынан бір жақты қосылса, орнатылған кернеу ұлғаюының біршама жоғарылауы (2-3%) пайда болады.

63. Егер АТ толық фазалы емес қосу ШС жалығыз трансформаторлар немесе реакторлар тобына қолданылса, онда ЖВЖ ажыратылған фазасында желілерде ШР анық кернеудің ұлаюы пайда болумен толық фазалы емес желіні қосу туындайды.

Мұндай кернеудің жоғарылауының ұзақтығын шектеу үшін, типтік автоматиканың кернеуден жоғарылаудың екінші сатысына қосымша аралық реле енгізіледі немесе ол кез келген желі ұшындағы қосылған реакторлардың бірін ажыратуға әрекет ететін автоматика уақытын (10-15 сек.) автоматиканың екінші уақытымен ұстап қалатын уақыт релесі енгізіледі.

64. Толық фазалы емес ТК қосылған кезде фазадағы ТР –сыз коммутационды кернеу ұлғаюы, ТР-да барлық топтарды ажыратқандағыдай мәнге ие болады, ал ТК бірге фазада – онымен бірдей.

Егер ТК ажыратылған фазасымен ЖВЖ фазасында коммутациялық кернеу ұлғаюы рұқсат етілен деңгейден асатын болса, іс-шаралар немесе олардың байланысы ұсынылады:

1) реактордың шиналауынан әрі қарай кері ажыратқышпен қосу немесе кернеудің ұлғаюын (әрі қарай – КҮШ) шектеуші айырғышпен шиналаудың қалған бөлігін ажыратқышпен енгізуде іск қосуды бөлшектеу немесе ажырату. Бұл ретте әр түрлі жабдықтардағы бір атаулы фазада қорғау деңгейі бірдей (екі айырғышпен немесе екі КҮШ) қорғау аппараттары тұратынын біледі;

2) релелік қорғауларды және желілік, толық фазалы емес қосылған ТР желісінің ұшы бірінші қосылатындай және соңынан ажыратылатындай автоматикаларды уақыт бойынша кідіртуге енгізеді;

3) Егер желілерді бағдарламаланған қосу және ажырату кезінде коммутациялық кернеу ұлғаюлары ЖА өту кернеуінің ең төмен мәнінен аспайтын болса, онда ТР ажыратылған, қорғаушы әуе ЖА фазасындағы керу гирляндасында шағын стансаның желілік порталын орнатады.

ЖА өткір кернеуін едәуір жоғары жұмыс кернеуінің қатынасы бойынша 0,997 (35) тең ықтималдықпен таңдайды:

- 1) 330 кВ ЖВЖ үшін - 2,7;
- 2) 500 кВ ЖВЖ - 2,5;
- 3) 750 кВ ЖВЖ - 2,1.

1,8 жоғары емес шектеу деңгейімен желілік емес кернеудің ұлғаюынан шектеуіштермен қорғалатын оқшаулаудың төмендетілген деңгейімен таратқыш құрылғылар үшін ЖА қабылданбайды.

65. Коммутациялық кернеудің ұлғаю мәніне АТ толық фазалы емес қосылған желілерде әсер етпейді, сондықтан бұл жағдайда олардың шектелуі бойынша қосымша іс-шаралар орындалмайды.

66. ТР фазасымен бірге оның айырғышын ажырату ТК тізбегінде қалған найзағайдың кернеуінің ұлғаю толқынан қорғауға әсер етеді, сенімділігі екі есе төмендейді. ШС басқа бөліктеріндегі найзағайдан қорғау сенімділігі даму деңгейіне байланысты 10 - 20% төмендейді.

67. Түпкі режимдегі шағын стансалар үшін бір АТ-мен толық фазалы емес қосылған АТ кезінде АТ шығарылған шағын стансадағы найзағайдан қорғау айырғышын сақтау үшін АТ ажыратылатын фазасының шығарылуына шинадан іске қосу және оның басқа фазамен төменгі кернеу орамасының шығарылуын жалғастырушы шиналау ажыратылады. Сөндіргіштерді ж"не ажыратқыштарды қосумен схеманы жинайды. Ашық үшбұрышқа жалғанған АТ төменгі кернеу орамасындағы айырғыштар, АТ фазасына қосылған осы ораманың ашық ұштарына жалғануымен сақталады.

6 параграф. Автотрансформатордың немесе тұйықтаушы реакторлардың олардың толық фазалы емес жұмыс режимінде шағын стансаның жерге қосатын құрылғысының электр қауіпсіздігі және термиялық тұрақтылығын қамтамасыз ету бойынша нұсқаулар

68. АТ немесе ТР толық фазалы емес жұмысы кезінде жерге қосатын құрылғының (ЖҚ) термиялық тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін ЖҚ қарсыласуына крудегі ұзақ мерзімді ток $R_0=0,25$ Ом енгізу тогына қатысты 650 А аспайды.

R_n тең келтірілгеннен ЖҚ қарсыласуының айырмашылығы кезінде, рұқсат етілетін ток былай анықталады:

$$I_{don} = R_0 \cdot I_0 / R_n \quad (5)$$

69. АТ немесе ТР толық фазалы емес жұмыс режимінде шағын стансаның ұзақ мерзімді жұмысы үшін жанасудың шекті кернеуі $U \leq 36$ В аспайды. АТҚ барлық территориясын қамтитын жерлендіруші электродтан біркелкі торда және ЖҚ кіру қарсыласуында $0,25 \text{ Ом}$ ток 550 А дейін болғанда бірде бір нүктеде жоғарыламайды. Көрсетілген мәннен ЖҚ айырмашылығы болған кезде, шекті ток осы Әдістемелік нұсқаулардың 68-тармағындағы (5) формула бойынша қайта есептеледі. Кіретін қарсыласу АТҚ толық фазалы емес режимде және осы жоба бойынша ауыстыру алдында тікелей өлшеп анықталады.

70. Аталған ток, АТ немесе ТР жерге қосу орналасуы жерге қосатын құрылғының жалғану орнынан төрт бағыт бойынша тікелей бұрышқа салынатын, ЖҚ көлденең электроды қиылысатын жерде жалғанған жағдайда анықталады.

АТ толық фазалы емес жұмыс режимін қолдану туралы мәселені шешу кезінде жерге қосуді орналастыруды ЖҚ электродына жалғау тәсілі және тұтастығы тексеріледі.

71. Егер табиғи жерге қосулар (темір бетон іргетастар) ескерумен ЖҚ оны жабдықты орналастыру территориясы шегінде орналасуы электр сипаттамаларының талап етілген мәндерін қанағаттандырмаса, шағын станса орналасқан зонада талап етілген сипаттамамен жерге қосу құрылысын салу мүмкін. ЖҚ жабдықты орналастыру аумағынан әрі кеңейтіледі. Кеңейту, негізгі ЖҚ кеңейту кезінде барлық жағынан төрт жерден кем емес негізгіге жалғанған және екі жерде – барлық басқа жағдайларда қосымша көлденең жерге қосуды салумен жүргізіледі.

72. Егер ЖҚ талап етілген сипаттамасы оны шағын станса шегінде кеңейтуді қамтамасыз етпесе, онда топыраққа төменгі үлесті қарсыласу жерлерге жақын шағын стансада орналасқан жергілікті шығаратын жерге қосу салынады.

Жергілікті жерге қосатын тік жерге қосатынмен көлденең жерге қосатыннің ұсынады, доғал немесе шағылған көпбұрыш түрінде 1 м төмен емес тереңдікте салынумен орындалады. Жергілікті жерге қосатыннің қарама қарсы жақтары мүмкіндігінше көлденең жерге қосумен жалғанған. Бұл жерге қосуді негізі ЖҚ жалғау кем дегенде екі көлденең жерге қосатын (500 метрге арақашықтықта) әуе немесе кабельді желі көмегімен жүзеге асырылады.

73. Егер ЖҚ жанасу кернеуі бойынша жобаланса, онда толық фазалы емес ұзақ мерзімді режимде контурдың термиялық тұрақтылығы контурды 80

С қыздыру температурасы шегінде жүргізіледі.

5 тарау. Автотрансформатордың немесе тұйықтаушы реакторлардың толық фазалы емес жұмыс режимін қолдануды қамтамасыз ету үшін шағын стансаның таратқыш құрылғысын өзгерту бойынша нұсқаулар

74. Толық фазалы емес жұмыс режимін қолдануды қамтамасыз ету үшін автотрансформатордың немесе тұйықтаушы реактордың шығарылған фазасы шиналаудан ажыратылады: АТ – барлық үш ораманың шығару жағынан және топтық нейтралдан, ТР – жоғары кернеу шығару және топтық нейтрал жағынан.

АТ фазасынан шығарылған төменгі кернеу орамаларын шығару басқа фазаның орамаларының тиісті шығаруларынан ажыратылады.

АТ немесе ТР ажыратылған шығарулары оларды ұяшықтан шығарғанға дейін ауыспалы жерге қосатын өткізгіштермен жерге қосады.

Аталғандар былай жүзеге асырылады:

1) икемді шиналау үшін – екі ұшынан ажырату жолымен және автотрансформатордың немесе тұйықтаушы реактордың шығарылуына шиналаудан түсіруді бөлшектеу жолымен;

2) қаттыға арналған – шина өткізгіштердің тиісті учаскелерін бөлшектеу жолымен.

75. Осы Әдістемелік нұсқаулардың 74-тармағына сәйкес іс-шараларды орындау жабдықтың ажыратылған фазасында айырғыштың кернеу ұлғаюынан қорғау жүйесінде пайдаланылады.

Түсірулерді бөлшектегеннен кейін АТ немесе ТР тізбегінің ажыратылған ажыратқыштар және сөндіргіштер қайтадан қосылады.

76. Егер автотрансформатордың немесе тұйықтаушы реактордың немесе оның элементтері үдеме ақауларға ие болса, ал бұл жабдықтың үш фазалы ажыратылуы электрмен жабдықтау бұзылуын электр беру желілерінің жұмысын істен шығаруға әкелетін болса, онда оның толық фазалы емес жұмыс режиміне ауыстыруды уақытын қысқарту үшін оның тізбегіндегі сөндіргіштер және ажыратқыштар фаза бойынша басқаруа ауыстырылады.

77. Электр қауіпсіздігі немесе таратқыш құрылғының ЖҚ термиялық тұрақтылығы талаптарына негізделген, ол арқылы автотрансформатордың немесе тұйықтаушы реактордың жалпы нейтралынан өткен кезде берілетін қуатты шектеу туындаған кезде ЖҚ кіруші кедергісін төмендету бойынша шаралар қабылданады. Бұл оны кеңейту немесе шығарушы жерлендіргішті құру жолымен орындалады. Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 31 наурыздағы № 253 бұйрығымен бекітілген Электр қондырғыларын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы қағидаларының (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10907 болып тіркелген) талаптары сақтала отырып, осы жерлендіргішті ЖҚ-мен жалғайтын сым уақытша төселеді.

78. Автотрансформатордың немесе тұйықтағыш реактордың толық фазалы емес жұмыс режимінде жоғары вольтты енгізуде енуді оқшаулауды бақылаудың типтік құрылғысы (бұдан әрі - ОЕБ) жұмыстан шығарылады.

79. Автотрансформатордың немесе тұйықтағыш реактордың толық фазалы емес ұзақ мерзімді жұмыс режимінде электр энергиясының екі элементті есептегіші толық

фазалы емес жалғау зонасының қосылған жабдығын үш бір фазалы есептегішке – әрбір фаза біреуден ауыстырады.

80. Автотрансформатордың немесе тұйықтағыш реактордың толық фазалы емес жұмыс режиміне жеке қажеттілікті аралық қоректі шығарумен және АТ ормасынан жергілікті тұтынушыларды ауыстыру үшін, "үшбұрыш" схемасы бойынша жалғанған немесе тармақталған ТР резервті қорек көзіне ауыстырылады.

81. Толық фазалы емес жұмыс тәртібі үшін реакторды және автотрансформаторды дифференциалды қорғау фаза бойынша орындалады. АТ толық фазалы емес жұмыс тәртібі жағдайында нөлдік тізбек тогы бойынша резервті қорғау – қатаяды, ал ТР – жұмыстан шығарылады. Оның бір фазасы өшірілген учаскелерде

82. АТ немесе ТР толық фазалы емес режимге ауыстыру кезінде оның бір фазасы өшірілген, учаскелерде шиналаудың шеткі фазаына жақын электр өрісінің кернеуі 10-20% жоғарылайды, үлкен мөндер орташа фазаны ажыратуға жатады. Осы учаскелерде кезекші персоналдармен аралап шығу мерзімділігі қысқартылады, ал жөндеу жұмыстары өндірісі кезінде жұмыс орындарын тасымалданбалы экрандармен қосымша экрандау жүргізіледі.

83. Шағын стансаның жекеменшік қажеттігі шағын стансаның (бұдан әрі - ШС) басқа трансформаторларының орамасына немесе қорек схемасы бойынша резервті желден 10 - 35 кВ ауыстырылады.

84. Автотрансформатордың реакторлы-резисторлық құрылғысын нейтралда орнату кезінде АТ толық фазалы емес режимге ауыстыру кезінде қысқа тұйықталу тогын шектеу үшін көрсетілген құрылғыны тұйықтайды (ажыратқышпен).

85. Егер трансформаторлар жерге қосу нүктелері арасындағы жабдықтың толық фазалаы емес жұмыс режимінде өлшеу құралдарының және релелік қорғау құрылғысының кернеуі әлеует арасындағы үлкен айырмашылығы болса, онда әлеуеттерді теңестіру үшін бақылау кабельдерімен параллель жердің жоғарғы беті бойынша бақылау кабелінің, қиманың қамтамасына қарағанда үлкен болат алюминді сым салады.

6 тарау. Толық фазалы емес қосылған автотрансформатор немесе тұйықтаушы реакторлармен электр желі жолдарының тәртібін жүргізу бойынша нұсқаулар

86. Шекті мәннен асатын симметриялы емес параметр мәні, қосылған трансформаторлардың соның ішінде бос, бұрылып кететін жолдардағы генераторлар санының схемасын өзгерту жолымен төмендетіледі.

87. Симметриялы емес барлық параметрдің өзгеруі бақыланады. Схеманың өзгеруінен және симметриялау шарттарынан, шекті мөндердің асуы аз немесе жоқ байланыс таңдалады.

88. Егер есепті схемада симметриялы емес параметр шекті мәннен асатын болса, жанасатын сызықтың мүмкін болатын тәуліктік жүктеме кестесі бөлшектеңіп талданады.

Жүктеменің мүмкінді кестесін пайдалан отырып, тәулік уақытынан симметриялы емес параметрдің тәуелділігі жасалады және симметриялы емес шектеулермен салыстырылады.

89. Толық фазалы емес режимде оның жұмысы осы Әдістемелік нұсқаулардың 88-тармағындағы нұсқауға сәйкес АТ пайдалану тәсілі таңдалады:

1) Жіберілетін энергожүйесіндегі және шамаға жолдарды осы ЖВЖ симметриялы емес тотктар және кернеуді мәндерімен шектеулер бойынша ЭҚК КЖК тиісті жүктемені қамтамасыз ететін генераторларды босатумен АТ үнемі қосу автотрансформатордағы жөндеу жұмыстарын бастағанға дейін қабылданады;

2) АТ тапсырылған симметриялы емес жоғарыланған деңгейді рұқсат ететін уақыт кезеңінде қосу (байланыс желісіне қауіпті әсер бойынша - 2 сағат, турбогенератордың қыздыру шарты бойынша – 2-4 сағат), егер оларды үзіліс және сызықты жұмысқа қосу уақыты қатаң регламенттелетін болса, АТ жөндеу жұмыстары уақытында жүзеге асырылады.

90. Тұйықтаушы реактордың толық фазалы емес жұмыс режимінде симметриялы емес параметр тек қана соның тоғымен анықталады және желі бойынша берілетін қуатқа тәуелді емес.

91. Тұйықтаушы реактордың толық фазалы емес 750 кВ электр беру желісінде орнатылған 750 кВ жұмыс режимін енгізу үшін есептеу мысалы және іс-шарларды орындау осы Әдістемелік нұсқауларға 2-қосымшада келтірілген.

92. Автотраснформатордың толық фазалы емес жұмыс режимін енгізу хаттамасы (шағын стансадағы тұйықтаушы реактордың) осы Әдістемелік нұсқауларға 4-қосымшаға сәйкес нысанда келтірілген.

330-1150 киловольт электр
кондырғылардың негізгі электр
жабдықтары жұмысының жарты
фазалы режимдерін қолдану
жөніндегі әдістемелік
нұсқауларға
1-қосымша

Толық фазалы емес жұмыс режимін есептеу үшін қолданылатын ЭЕМ арналған негізгі бағдарламаның қысқаша сипаттамасы

Үш фазалы желінің симметриялы емес белгіленген режимді есептеу үшін "Фазан" бағдарламасы – симметриялы емес фазалық талдағыш қолданылады.

Бағдарлама мына міндеттерді шешуге арналған:

1) ЖВЖ белгілі конструктивті сипаттамаларымен балама электр параметрін есептеу ;

2) II-үлгілі ауыстыру схемасының еркін үш фазалы екі полюсті есептеу: екі орамалы трансформаторлар, ЖВЖ және с.с.;

3) күштік фаза бойындағы және ЖВЖ сымдарындағы күрделі үш фазалы желілердегі режимді есептеу;

4) БФҚҚ циклдерінде және толық фазалы емес режимде туындайтын күрделі үш фазалы желілердегі режимді есептеу;

5) ЖВЖ кернеудің анықтығын байқау мүмкіндігі;

6) фазаны жөндеу уақытында ажыратылған тартылған кернеу мәндерін анықтау;

7) ажыратылмаған фазада токтың зақымдану орнында ағылатын мәндерді есептеу;

8) қалыпты және апаттан кейінгі режимді симметриялау бойынша іс-шаралардың тиімділігін бағалау;

9) релелік қорғау, соның ішінде төмен вольтты желілердегі тағайындаманың есебі.

Релелік қорғаудың параметрін тексеру және анықтау үшін ТКЗ-3000 бағдарламасы версиясының көмегімен персоналды ЭЕМ пайдаланып орындалады. Бағдарлама кез келген кернеудің күрделі үш фазалы симметриялық желісінің зақымданулары кезінде электр шамаларына есептеу жүргізеді және релелік қорғаудың тағайындамасын есептейді. Ол 3000 түйнге және 7500 тармаққа дейінгі көлемде өңдейді. Нөлдік тізбек схемасындағы өзара индукциялаумен байланысты тармақтар саны - 2000 дейін; бір опта электромагнитті байланыстқан тармақтардың ең жоғары саны – 20. Оның көмегімен симметриялық және фазалық құраушы электрлік шамалардың барлық түрі есептеледі, сондай-ақ симметриялы емес бір еселі бойлық және көлденең түрде белсенді қарсыласу және тік және кері, сондай-ақ нөлдік тізбектің қарсыласу айырмашылығында барлық мүмкінді U/I қатынастар. Бұл ретте коммутацияны жүргізеді, сондай-ақ есептеу нұсқаларының жекелеген режимдерінде желі элементтерінің параметрін өзгертеді.

Кешенді пайдалану үшін 540 кбайт кем емес оперативті жады бар және қатты дискіде 3 Мбайт кем емес бос кеңістігі бар ПЭВМ IBM PC/AT талап етіледі.

Электр желілерінде күрделі зақымданулар кезінде электр шамаларының есебі бойынша модулдер желінің бір мезгілде шексіз көлемде зақымдануында электр шамаларының есептерін орындайды: схема түйіндеріндегі қысқа тұйықталу, тармақтардың (желі) аралық нүктелерінде қысқа тұйықталу, үзілу орнында бір мезетте зақымданумен тармақтардың үзілуі.

Бағдарламада бұрынғы режимдің бірнеше мүмкіндіктері көзделген.

Электр берелісі желілерінде толық фазалы емес режимдерін есептеу үшін бағдарламада электр желісі элементтерінің тікелей, кері және нөлдік тізбектер бойынша үлесті параметрлері беріледі.

Кері бірізді ток үшін анығырақ турбогенераторлар X_d қарсыласудың өтуінен жоғары шамамен 1,22 тең кері бірізділік X_2 қарсыласуы ескеріледі, алайда, бұл нәтижеге тек дәлдік шегіндегі есеп әсер ететіндіктен $X_2 = X_d''$ қабылдауға рұқсат етіледі.

Ауыспалы ЭҚК генераторларын ауыстыру кезінде және қарсыласулармен олардың шығуларында кері бірізділік кернеудің төменгі мәні алында, осыған байланысты, тікелей бірізділік бойынша бірақ $U_r = const$ шартынан туындайтын есептер жүргізіледі, бірақ бұл ретте кері бірізділік бойынша генераторларды ауыстыру схемасы бұрынғыдай қала береді және симметриялы емес мәндер өзгермейді.

Электр беріліс желілері үшін транспозиция учаскелері бойынша немесе барлық тізбек бойынша ұзындық бойына П-үлгілі ауыстыру схемаларының параметрі тапсырылады.

330-1150 киловольт электр
кондырғылардың негізгі электр
жабдықтары жұмысының жарты
фазалы режимдерін қолдану
жөніндегі әдістемелік
нұсқауларға
2-қосымша

750 кВ электр желілерінде орнатылған 750 кВ тұйықтаушы реактордың толық фазалы емес жұмыс режимін енгізу үшін іс-шараларды орындау және есептеу үлгісі

1. Есептік шарттар:

1) С1 стансасына жалғасқан ПС1 шағын стансасы 417,7 км ұзындығымен "ПС1-ПС2" 750 кВ электр желісі арқылы ПС2 біріктірілген. Желі конструкциясы: фаза 0,4 м ажырату қадамымен 5АС-300/39 сымдары арқылы орындалған, фазааралық арақашықтықтар 18 м, жерге дейін габарит – 12 м, сымдардың аспа биіктігі – 27 м.

2) Желі әрқайсысында АС 70/72 екі өткізгіш арқансымдарымен екі жайдан қорғаушы сым арқандық шынжырлары бар, 0,4 м ажырату қадамымен.

3) Сымның аспа биіктігі 40,5 м, олардың арасындағы арақашықтық 27,1 м.

4) ПС1 750 кВ шиналардан 131 км ұзындығымен "ПС1-ПС3" ӘЖ тарайды, ал 500 кВ шиналардан 475 және 248 км ұзындығымен "ПС1-ПС4" және "ПС1-ПС5" ӘЖ тарайды.

5) Бірінші ӘЖ 750 кВ габариттерінде орындалған, ал екіншісі – 500 кВ.

6) 330 кВ шиналарына 2АС-300 сымдарымен 330 кВ екі желі жалғасады.

7) ПС1-де 1250 МВ А қуатымен 750/500 кВ және 501 МВ*А қуатымен 500/330 кВ байланыс автотрансформаторы орнатылған.

8) ПС1 750 кВ және 500 кВ шиналарына 630 МВ А қуатымен генераторлық трансформаторлары арқылы С1 стансасының 500 МВт екі және төрт генераторлары қосылған.

9) 500/330 кВ автотрансформатор, 330кВ екі электр желісі, ал сонымен қатар "ПС1-ПС4" және "ПС1-ПС5" 500 кВ желілері ПС1 500 кВ шинасына жалғасқан есептеу үлгісінде жүйенің балама индуктивті қарсыласу түрінде көрсетілген.

10) "ПС1-ПС2" 750 кВ ӘЖ ПС1 жағынан қосқыш-сөндіргіш арқылы әрқайсының қуаты 330 МВ*А тең 750 кВ екі ШР қосылады, ал ПС2 жағынан – қуаты 330 МВ*А 750 кВ бір ШР.

11) ШР бейтараптамаларының әрқайсысында РЗКОМ-16000/35-VI өтемдік реакторлары орнатылған.

12) ПС2 және ПС3 750 кВ шағын стансаларына жалғасқан жүйелердің балама индуктивті қарсыласулары тура тізбек бойынша 149,8 және 42,9 Ом құрайды, ал нөлдік тізбек бойынша - 75,6 және 34,6 Ом тиісінше.

13) ПС1-дегі 750 кВ реактордың толық фазалы емес жұмыс режимінің бейсимметриялық параметрі, бос жүріс тәртібі үшін осы Әдістемелік нұсқаулардың 2-бөліміне сәйкес анықталады, яғни жүйелердің ЭҚК арасындағы бұрышы $\delta = 0$ эл.град. кезінде анықталады.

Есептеу әдістері:

Желілер фазаының және арқансымдардың және оларды жерге қосудің транспозициясын есепке алумен ӘЖ көрсетілген конструкциясы үшін "ПС1-ПС2" 750 кВ ӘЖ фазалық және фазааралық параметрі есептеледі, келесіні құрайтын тура және нөлдік тізбектер бойынша:

1) $r_1 = 0,0204 \text{ Ом/км};$

2) $r_0 = 0,17 \text{ Ом/км};$

3) $L_1 = 9,14 \cdot 10^{-4} \text{ Гн/км};$

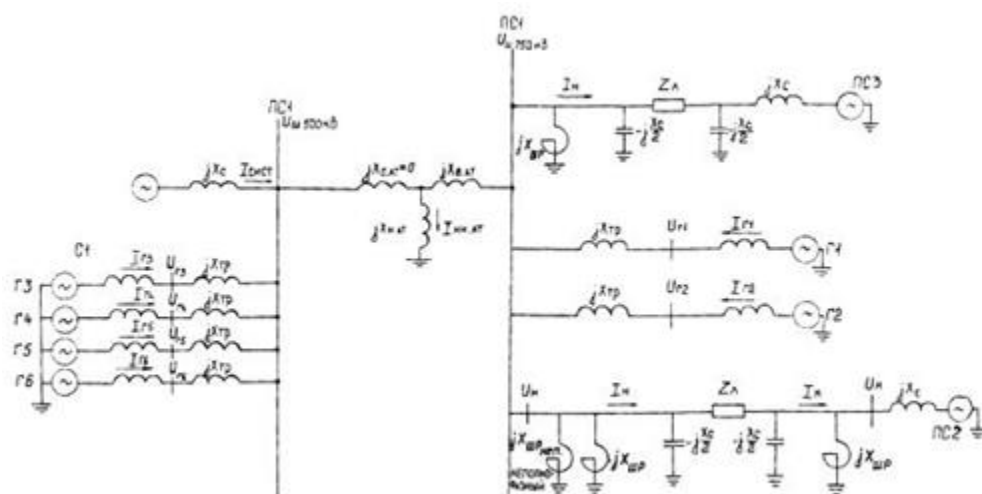
4) $L_0 = 1,9 \cdot 10^{-3} \text{ Гн/км};$

5) $C_1 = 1,326 \cdot 10^{-8} \text{ Ф/км};$

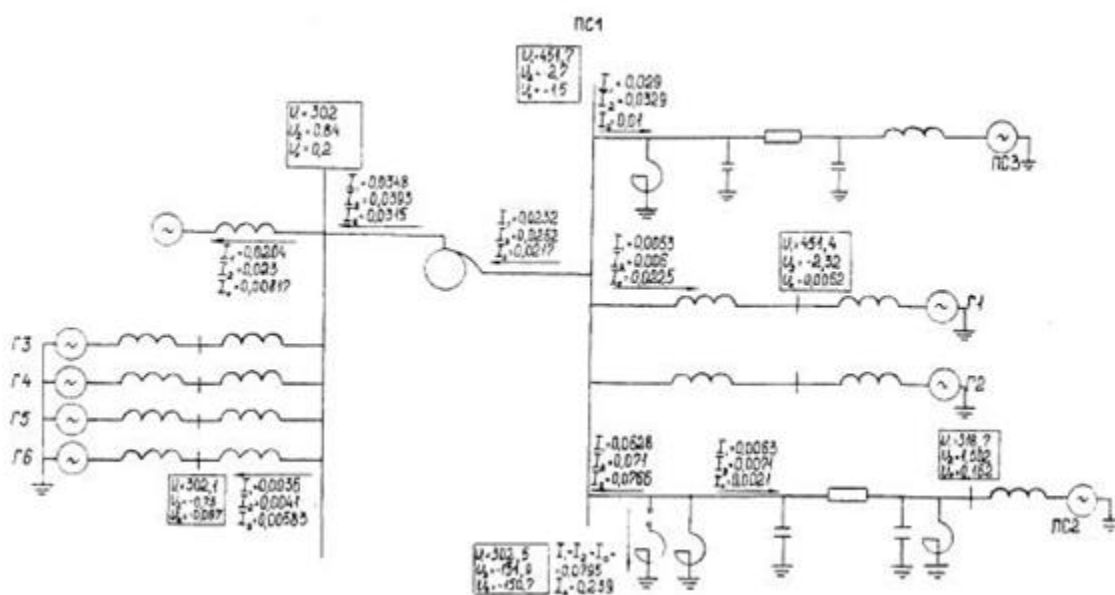
6) $C_0 = 1,01 \cdot 10^{-8} \text{ Ф/км}.$

Фазалық координаттарда теңдеулерді есептейтін және тура, кері және нөлдік тізбектердің тогы және кернеуінде алынған фазалық ток және кернеу бейсимметриялығының параметрін санайтын ЭЕМ-нда "Фазан" (бейсимметрияның фазалық анализаторы) бағдарламасы бойынша ШР толық фазалы емес жұмыс тәртібі кезінде желі режимдерін есептеу үшін параметр қолданылады. Бағдарламаның, электр торабының, соның ішінде АТ-дың бейсимметриялық тәртібін есептеуге қатысты автотрансформаторын математикалық тура үлгілейтін жеке блогы бар.

2-қосымшаның 1-суретінде С1 стансасының жалғасқан генераторлық блоктары және желілерімен "ПС1-ПС2" 750 кВ ӘЖ есептеулер үшін қабылданған ауыстыру сұлбасы келтірілген.



1-сурет. PC1-дегі толық фазалы емес 750 кВ ШР жұмыс режимін зерттеу үшін "PC1-PC2" 750 кВ ӘЖ ауыстыру сұлбасы.



2-сурет. PC1-дегі 750 кВ ШР толық фазалы емес жұмыс кезінде ток және кернеуді бөлу сұлбасы.

PC1-дегі 750 кВ тұйықтаушы реактордың толық фазалы емес жұмысын есептеу кезінде қабылданады, реактордың А фазасы ажыратылған.

Есептеу кезінде параметрдің тура, кері және нөлдік тізбектері бойынша фазалық мәндер және симметриялық құрайтындар анықталады:

- 1) "PC1-PC2" 750 кВ ӘЖ басы және аяғындағы ток және кернеу;
- 2) PC1 толық фазалы емес жұмыс істейтін ШР және АТ бейтараптамалары арқылы өтетін ток;
- 3) C1 стансасының генератор шиналарындағы ток және кернеу;

4) "ПС1-ПС3" 750 кВ ӘЖ басы және аяғындағы ток.

2-Қосымшаның 2-суретінде ПС1-дегі 750 кВ тұйықтаушы реактордың А фазасын өшіру кезінде симметриялық құрайтындардың және сұлбаның фазалық параметрінің есептеу нәтижелері көрсетілген.

2. ШР толық фазалы емес жұмыс тәртібі кезінде электр стансалардың генераторларының жұмыс шарттарын қамтамасыз ету

С1 стансасының АТҚ 750 кВ (Г1 Г2) және 500 кВ (Г3 – Г6) шиналарына жалғасқан С1 стансасының генераторларындағы кері тізбек тоқының есептері келесіні көрсетті: ПС1-дегі бір ШР толық фазалы емес жұмыс кезінде осы ток Г1-Г2 үшін 1,4% құрайды және 0,64% – Г3-Г6 үшін осы турбогенераторлардың номиналды тоқынан.

Осындай ток турбогенераторлардың ұзақ жұмысы үшін қауіпті болып табылмайды. Осыған байланысты осы жағдайда С1 стансасының генераторларының жүктемесін шектеу талап етілмейді.

3. 750 кВ ӘЖ түйістірілген, 750 кВ ШР толық фазалы емес жұмыс режиміндегі байланыс желісінде әсер етуді шектеу 3.1. Бір фазалы қысқа тұйықталу кезінде қысқа мерзімді ОВ

"ПС1-ПС2" 750 кВ электр желісінің әсерінен БЖ қорғау жобасы бойынша бір фазалы ҚТ кезіндегі қысқа мерзімді ОВ ең үлкен есептік мәндері, С1 стансасының жанындағы 30-шақырымдық учаскенің шеңберінде 750 кВ ӘЖ трассасы бойынша орналасқан үш радиофикациялық БЖ $U_{ков} = 1050-1200В$ құрайды.

Ұйғарынды қысқа мерзімді ОВ 750 кВ ӘЖ (бір фазалы қысқа тұйықталумен) зақымданған учаскесін өшіру уақытына тәуелді, қысқа мерзімді ОВ максималды мәні кезінде бұл уақыт 0,3 с аспайды. Желінің үш фазалы өшіру уақыты негізгі релелік қорғаныс арқылы (ВЧ байланысымен) сәтсіз ОАПВ кейін ҚТ максималды тоқы кезінде 80 мс аспайды, яғни ұйғарындыдан едәуір төмен. Негізгі қорғаныс шығару және резервтік қорғаныстың әрекет ету кезінде қиындықтар пайда болады, себебі олардың әрекет ету уақыты 500-3000 мс дейін өседі. Бірақ ШР толық фазалы емес жұмыс тәртібі жағдайында негізгі қорғанысты шығару талап етілмейді.

3.1. Ұзақ мерзімді ҚӘ

Желінің толық емес жұмысында екі реактордың біреуі 750 кВ 1 шағын стансада үш есе көбейтілген нөлдік бірізділікпен жерде желінің бойында 0,006 кА (реактор үшін) құрайды.

Желі желінің соңына және ортасына қондырылған екі найзағайдан қорғайтын сымнан тұрады, сондықтан экрандау коэффициенті 0,52 тең болып қабылданады. Бір

фазалы қысқа тұйықталу 1 шағын стансадан қысқа тұйықталу жерінде -10,8 кА. Бұл ток осы учаскеге ВЛ 750 кВ жақындатылған үш байланыс желісінің ҚӘ бойынша бұрын көрсетілген қиын қысқа мерзімі ҚӘ туындатады..

Ұзақ мерзім ҚӘ БЖ-де ШР 750 Кв толық фазалы емес жұмысы кезінде мынаны құрайды:

$$U_{\text{дов}} = 0,52 \cdot (0,0063 / 10,8) \cdot (1050 \div 1200) = 0,32 \div 0,36 \text{ В.}$$

(6)

Бұл мән рұқсат етілген мәннен 36 В едәуір төмен, тіпті егер есептегенде, бір фазалы қысқа тұйықталу 1 шағын стансадан қысқа тұйықталуды жойса басқа аймақтарда ток 4-5 есе төмендейді.

Егер қысқа мерзімді ҚӘ шектеулігі осы деңгейде сақталса, онда $U_{\text{дов}}$ 4-5 есе жоғарылайды. Алайда олар шекті мәннен едәуір төмен болады.

Жергілікті желіге кедергі келтіретін әсер 1 және 2 шағын стансада жоғары вольтты желіге жақын өтеді, яғни телефон тізбегіндегі шу кернеуі бұл желінің жобасында анықталған. Есептеулер ток 20 А тең жердегі желі бойымен ($3I_0$), жүргізілді. Бұл жобада кабельді жергілікте желіге ең үлкен мән 0,04 мВ алынған, ал әуе үшін жергілікті желі - 0,7 және 0,52 мВ құрайды. 1 және 2 шағын станса жоғары вольтты желі 750 кВ үшін шунтирленген реактивтің бір фазасы ажыратылғанда 750 кВ $3I_0$ реактор үшін желі бойымен 6,3А құрайды. Есептеуге ұсынылатын кедергі әсер мәні 20 А құрап, 13,7 қатынасында төмендейді. Сонда кабельді жергілікті желі үшін кедергі әсер 0,013 , ал әуе үшін жергілікті желі - 0,22 және 0,16 мВ құрайды.

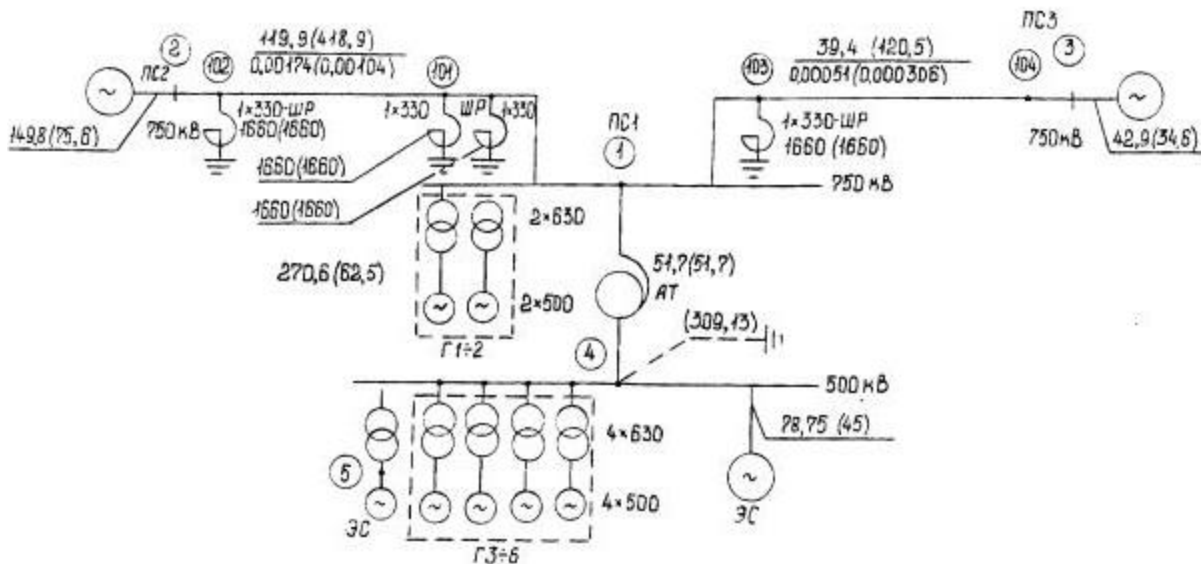
Нормативте кедергі әсер 1,5 мВ бұл мән шекті төмен және ешқандай іс-шараларға шектеуі бойынша талап етілмейді.

4. Релелік қорғаныстың қызметін қамтамасыз ету

Осы қосымшаның 3-суретінде есеп сызбасында желінің 2 параметрі бөлшек түрінде келтірілген: алымында – желі аймағында қосынды индуктивті бойлық қарсыласу, бөлімінде - желі аймағында қосынды көлденең сыйымдылық өткізгіштігі. Алдыңғы есептегідей шинаға 750 кВ және 500 кВ шағын стансаға жанасушы жүйеге балама индуктивті қарсыласу қосылған, сонымен қатар стансаларға 750 кВ кернеуді алып кеткен. Сызбада сөндіргіш тізбектегі желі аймағының соңғы токты есептеу мүмкіндігі үшін қосымша түйіндер енгізілген.

1 және 2 шағын стансадағы жоғары вольтты желі 750 кВ сөндіргіш сызықтық қатарында бір реактордың жұмысында релелік қорғанысты құрылғының жарғысын тексеру үшін толық емес фазада сөндірілген А фазасымен ток есебі және қайтымды кернеу және 101-0 тармақтың А фазасының жарылуы 2 осы қосымшаның 3-суретінде сызбаның жеке аймақтарында нөлдік тізбекпен орындалған. Бұл желілік мән ЭӘҚ есеп

сызбасында тікелей тізбек сызбасының барлық көздерде қабылданып 787 кВ бәрдей тең. Есеп қалыпты желі тәртібі үшін (1-режим), сондай-ақ 1-2 желі кезекпен ажырауымен қосымша режимдер үшін (2-режим), 1- 3 желі (3 режим) және автотрансформатор 1-4 (4 режим) кезінде жүргізіледі. Бұдан басқа, 1 және 2 шағын станса 750 кВ жоғары вольтты желі қорғаныс құрылғысының жарғысын тексеру үшін 2 шағын станса жағынан 2-1 желіні бір жақты қосу тәртібі 2 жағынан соңы алыста тек бір реактордың жұмысында (101-0) толық емес фазалы режимде (5 режим) қарастырылған.



3-сурет. Желінің есептік сызбасының фрагменті.

Есептеулер ПЭВМ үшін ТКЗ-3000 бағдарламасында орындалды.

Ток есептеу нәтижелері және қайтымды кернеу және нөлдік тізбек тәртібінен жоғары көрсетілген (1-ден бастап 5-ке дейін) осы қосымшаның 1-4 кестелерінде келтірілген. Жарылыс орнындағы ток (101-0-тармақ) 2 қосымшаның кестесінде қайтымды тізбек сызбасында айтылған, ал ток $3I_0$ сызбада нөлдік тізбек – осы қосымшаның кестесінде; қайтымды тізбектің түйін кернеуінің 2 сызбасы осы қосымшаның 4-кестесінде, ал $3U_0$ -2 осы қосымшаның 4 кестесінде көрсетілген.

Токтың аз мәніне байланысты қайтымды және нөлдік тізбек шинаның кернеуіне сәйкес кернеудің төмендеуін көрсететін аз мән болады. Осыған байланысты бұнымен сызбада желі ток сыйымдылығы қайтымды және нөлдік тізбек тәжірибелік нөлге тең .

2-1 желінің бір жақты қосылуында (5 режим) барлық ток симметриялы емес қосылған соңынан қорғаныс тізбегіне өтеді (2-102) – 2 осы қосымшаның 1 және 2 кестесінде оның тәртібіне әсер етеді.

2 қосымшаның 1-4-кестелерінде көріп тұрғанымыздай, симметриялық емес деңгейі тұйықтаушы реактордың толық емес тәртібін қарастырған жағдайда маңызды емес.

Сондықтан релелік қорғаныстың тек ең үлкен сезімтал құрылғысын тексереді, атап айтқанда :

- 1) желінің нөлдік тізбегінің ток қорғанысының төртінші және үшінші баспалдағы;
- 2) тұйықтаушы реактордың нөлдік тізбегі ток қорғанысының баспалдағы;
- 3) қайтымды тізбектің шамасына әсер ететін блоктау релесінің кешені тербелу типі құрылғысына блокталуы ;
- 4) желі қорғанысының негізгі жоғары жиілікті іске қосу органдары .

1-кесте

1 шағын стансада тұйықтаушы реакторының толық емес жұмыс режимінде есептеу сызбасындағы қайтымды тізбектің элементіндегі токтың мәні.

Тармақ	Режим				
	1	2	3	4	5
1-101	0,081	0,094	0,075	0,077	0
2-102	0,012	0	0,02	0,017	0,0813
1-103	0,038	0,044	0	0,057	0
3-104	0,037	0,043	0	0,056	0
1-4	0,03	0,035	0,052	0	0
101-0	0,09	0,094	0,09	0,089	0,0805

2-кесте

1 шағын стансада тұйықтаушы реакторының толық емес жұмыс режимінде есептеу сызбасындағы элементіндегі $3I_0$ токтың мәні.

Тармақ	Режим				
	1	2	3	4	5
1-101	0,261	0,275	0,261	0,254	0
2-102	0,014	0	0,017	0,021	0,219
1-103	0,047	0,049	0	0,073	0
3-104	0,044	0,046	0	0,068	0
1-4	0,098	0,103	0,119	0	0
101-0	0,271	0,272	0,274	0,27	0,217

3-кесте

1 шағын стансада тұйықтаушы реакторының толық емес жұмыс режимінде есептеу сызбасындағы қайтымды тізбектің элементіндегі кернеудің мәні.

Түйін	Режим				
түйін	1	2	3	4	5
1	3,06	3,54	5,31	4,58	0
2	1,73	0	3,00	2,59	12,2
3	1,6	1,85	0	2,4	0
101	3,06	3,54	5,31	4,58	22,0

4-кесте

1 шағын стансада тұйықтаушы реакторының толық емес жұмыс режимінде есептеу сызбасындағы элементіндегі $3U_O$ кернеудің мәні.

Түйін	Режим				
	1	2	3	4	5
1	6,77	7,14	8,25	10,53	0
2	1,03	0	1,26	1,6	16,5
3	1,52	1,6	0	2,36	0
101	6,77	7,14	8,26	10,53	108,0

Төменде 1 және 2 шағын станса 750кВ жоғары вольтты желі релелік қорғаныстың тексеру жарғысы берілген. Мұнда релелік қорғаныстың және жоғары вольтты желінің желілік автоматикасы жобасының мәліметтері қолданылған.

Жобаға сәйкес тағайындама тең:

жоғары вольтты желі нөлдік тізбегі тоқтық қорғаныс үшін:

Шағын станса жағынан	Нөлдік тізбектің біріншілік ток мәні, кА			
	I баспалдақ	II баспалдақ	III баспалдақ	IV баспалдақ
ШС2	3,10	0,88	0,81	0,077
ШС1	3,01	1,86	1,55	0,178

Барлық баспалдақтар бағыттап орындалған; тұйықтаушы реактордың нөлдік тізбегінің тоқтық қорғанысы үшін:

I баспалдақ- 1,55 кА; II баспалдақ - 0,178 кА.

Жарғылар тербелгенде блоктау құрылғыларының бастаушы органдарының істен шығуы (ПДЭ 2001 3 тип) және желілік қорғаныстың негізгі жоғары жиілігі (ПДЭ2003 типі):

$$U_{2(ВТОР)} = 2B; I_{2(ВТОР)} = 0,05 \text{ A} \quad (7)$$

$$U_{2(ВТОР)} = 2B; I_{2(ВТОР)} = 0,05 \text{ A} \quad (7)$$

$$K_T = 3000/1; K_u = 750/0,1$$

Негізгі жоғары жиілікті желі қорғанысы жоғары жиілікті каналдардың құрылуынан негізгі жоғары жиілікті қамтамасыз ету , сондай ақ аппаратураның термиялық тұрақтылық жағдайында жоғары жиілікті канал сигналдарының үздіксіз айналымы қолжетімді емес, қорғаныстың өзі осындай асимметрияға сезімтал емес. Сондай-ақ қорғаныс панелі ПДЭ 2001 тербелген блоктау құрылғысы блоктау релесінің кешені типінде емес,

ΔI_2 қайтымды тізбектің тоқтың үстемеленуіне әсер беретін, бұл қорғаныс қайтымды тізбекті ұзақ токқа сезімтал емес.

Нөлдік тізбектің тоқтық қорғанысы үшін шағын станса жағынан орнатылған толық емес фазалы режимде реактор жағында қорғаныс токқа әсер беретіні есептеледі.

Жоғары көрсетілгендерден байқасақ нөлдік тізбектің тоқтық қорғанысты IV баспалдақты тағайындамасы 2 ШС жағынан қарастырылып отырған желіде $3I_{0,ср} = 0,077$ кА тең. III баспалдақты тағайындама $3I_{0,ср} = 0,81$ кА тең. ШС2 жағынан бір жақты желіні қосқанда ток $3I_0$ 0,219 кА тең осы қосымшаның 3- кестесінде ток $3I_0$ 0,219 кА тең, ток тармақтары 2-102 5 режимде. Осылайша, қатаңданады немесе желіні қосқанда 2 жақтан нақты қорғаныстың IV баспалдақ әрекетінен шығады. Тағайындаманың барлық қалған режимдерінде осы қорғаныстың IV және III баспалдақтары симметриялы еместіктен $3I_0$ толық емес фаза тәртібінде осы қосымшаның 3-кестесінде 2-102 тармақ, 1-4 режимдері қарастырылған.

Бұнымен қоса, II баспалдақ тұйықтаушы реактордың нөлдік тізбегінің тоқтық қорғаныстың тағайындамасы ($3I_{0,ср} = 0,178$ кА) токтан нөлдік тізбектің ШР толық емес жұмыс фазасында осы қосымшаның 3-кестесінде 101-0 тармақ, 1-5 режим қарастырылған режимдің ешқайсысыда құрылмаған. Осыған байланысты не бұл тағайындаманы қатаңдатады, не бұл режимдегі II баспалдақ әрекетінен шығады. Тұйықтаушы реактордың нөлдік тізбегінің тоқтық қорғанысының I баспалдақ тағайындамасы $3I_{0,ср} = 1,55$ кА нөлдік тізбектің ағынынан барлық режимде 1-5 ШР толық емес жұмыс фазасында осы қосымшаның 3-кестесінде 101-0 тармақта құрылған.

ЖЖ каналдар шығарылымы құрылымында ПДЭ-2003 қорғанысының бастаушы органдары істен шыққан бастаушы органдардың жоғары келтірілген параметріне қарағанда көбірек сезімталдыққа ие (1,5-2 есе) .

Трансформация коэффициентін есептегенде біріншілік жақтан алынған нұсқау тағайындама үшін :

$$I_{2(бір.жж)} = (0,05/2) (3000/1) = 75 \text{ А};$$

$$U_{2(бір.жж)} = (2/2) (750/0,1) = 7,5 \text{ кВ}.$$

ШС1-ШС2 ВЛ 750 кВ ШР соңынан желіде ток I_2 1-4 режимдің бірнешеуінен 0,012-0,02 кА құрайды, 2-102 тармақ, осы қосымшаның 2 кестесінде. Дәл осы ток қорғаныс саймандарымен қолданылады. Кернеу U_2 1,73-5,3 кВ шамасында орналасады, 4-кесте, осы қосымша, 1,2,101 түйін. Осылайша, қарастырылған тағайындаманың бастаушы органдары ШР толық емес жұмыс фазасында симметриялы емес құрылған .

Бастаушы органдардың көрсетілген тағайындамасы ВЛ 750 кВ бір жақты қосылғанда реактордың толық емес жұмыс фазасында симметриялы болмағандықтан орната салмайды , осы қосымшаның 2-кестесі, 101-0 және 2-102 тармақ, 5 режим және

4 режим, 2 және 101, 5 режим, бұл режим қысқа уақытты, сондықтан ЖЖ каналдар шығарылымы рұқсат етіледі. Сонымен қатар, мақсатты түрде ШС1 жағынан осы жағдайда желіні қосу және қосу тәртібін өзгерту керек.

5. ШР толық емес жұмыс режимінде шағын стансадан кернеудің артуынан қорғанышты қамтамасыз ету

Желінің толық фазалы емес қосуында кез келген жағынан 3 реактор болған жағдайда ВЛ ажыратылған фазада және оған тәуелді емес ШР қосулы фазада толық емес реакторда кернеудің резонансты жоғарлауы пайда болады, 1,3- 1,4 U_{ϕ} есептегенде тәжден күшін жоғалтады. Жобада кернеудің бұл жоғарылауы ерекше жағдай ОАПВ токсыз паузада кезінде енгізілетін, тұйықтаушы компенсационды реакторларды қалыпты орнату қарастырылған.

ШС 1 жағынан ШР біреуі толық емес жұмыс фазасында (8 фаза ШР желіде) ВЛ екі жақты фазасы өшкенде КР бейтарап болған кезде барлық осы ШР резонансты құлдылатып, ВЛ 1,4 бастап 0,6 дейін ажыратылған фазасында кернеуді төмендетеді (9 фаза ШР қосқанда – 0,5 дейін). Сондықтан КР қаралып отырған жоба автоматты енгізуді қамтамасыз етіп, ОАПВ кезінде ШР толық емес жұмыс фазасы енгізілу уақыты сақталады.

Кернеудің барлық түрінен қорғау жобасына сәйкес желіде 2ШР а (ВЛ соңында кез келген біреу) , сондықтан ШС 1 де ШР біреуінің толық емес фазасы жұмыс режимінде кернеудің артуынан қорғану үшін арнайы шаралар талап етілмейді.

Толық емес фазалы жұмыс жасайтын ШР желінің қосылғанда синхронизация үшін, сондай-ақ АПВ кезінде ШС1 жағынан өндіріледі, тәжірибелік ерекше жағдайдан нөлдік тізбектің ВЛ бойымен үштік токтың өтуін іс жүзінде шектейді және ШР-сыз 1,1-ден бастап 1,05-ке дейін немесе одан да төмен ВЛ фазасында орнатылған кернеудің артуын төмендетеді, ВЛ 20 минуттан 1 сағатқа дейін қосу уақытын арттырады.

6. ШР толық емес жұмыс фазасы кезіндегі шағын стансаның тарату құрылғыларын жерге қосудағы термиялық тұрақтылық пен электрлік қауіпсіздікті қамтамасыз ету

Кіру қарсыласуы кезінде ЗУ 0,25 Ом рұқсат етілген ұзақ ток ШР бейтарап арқылы немесе АТ 650 А аспайтын термиялық тұрақтылықта қорғанысты қамтамасыз етеді.

ШР толық емес жұмыс фазасында ШС1 750 кВ ШР арқылы өткен бейтарап ток 239 А тең, ал бейтарап арқылы өткені АТ 750/500 кВ – 30А шегінде. Мәннің ең үлкені рұқсат етілген мәннен төмен, сондықтан ЗУ жұмыс шартына шектеу болмайды.

7. Таратушы құрылғыда конструктивті өзгерістер мен қайтадан қосу және шағын стансада ШР толық емес жұмыс фазасы кезінде қолдану мүмкіндіктерін қамтамасыз ету

ШР толық емес жұмыс фазасын қолдану мүмкіндігі үшін оның зақымдалған фазасы топтық бейтарап және жоғары кернеу енгізу жағынан шиналаудан ажыратылған болуы керек.

Жоғарыда көрсетілгендерді орындау кезінде фазалы басқаруда ШР тізбегінде ажыратқыштар мен сөндіргіштер ауыстырмауға да болады және сөндірмеуге және шиналаудың релелік қорғанысын тізбегін басқа өлшеуіш трансформаторларға ауыстыруға ,бірақ желілік қорғаныс жүйесінде және сәйкес құрылғының ажыратылған фазасында ажыратушы кернеуінің артуынан шағын стансада қолдануға болады. Демонтаж түсуден кейін ажыратылған сөндірілген ШР тізбегі қайта қосылады.

ШР толық емес жұмыс фазасы кезіндегі жоғары вольтты енгізуде кіру изоляциясы типтік бақылау құрылғысы істен шығады.

Электр энергиясының екі элементті есептегіші ШР толық емес фазалы қосылған зонада үш элементті ауыстыруға кеңес беруге, яғни құрамында үш бір фазалы өлшегіш құрылғысы бар есептегіш, сондай-ақ екі элементті есептегіш нөлдік тізбектегі токты есептейді.

8. ШР толық емес жұмыс фазасы кезіндегі электр беру желісінің режимін жүргізу

Жүргізілген есептеулер толық емес фазалы жұмыс режимінде ШР 750 кВ ШС1 де барлық шарттар рұқсат етілген, ШС1- ШС2 750кВ электр беру желі тәртібін жүргізу бойынша талаптар мен шектеулер болмайтындығын көрсетті.

330-1150 киловольт электр
кондырғылардың негізгі электр
жабдықтары жұмысының жарты
фазалы режимдерін
қолдану жөніндегі әдістемелік
нұсқауларға
3-қосымша

Тұйықтаушы реактор немесе толық емес фазада автотрансформаторды ажыратуда тізбек бойынша параметр арасындағы негізгі қатынастар сызбасы

Тізбек жарылған жердегі кернеу мен симметриялы құрамды ток	Реактор немесе автотрансформатор фазасының ажырауы	
	Екі	бір
I_1	$I_1=I_2=I_0$	$\frac{E_1(Z_0+Z_2)}{Z_1Z_0+Z_2Z_0+Z_1Z_2}$
I_2	$\frac{E_1}{Z_1+Z_2+Z_0}$	$\frac{E_1Z_0}{Z_1Z_0+Z_2Z_0+Z_1Z_2}$
I_0		$\frac{E_1Z_2}{Z_1Z_0+Z_2Z_0+Z_1Z_2}$
U_1		$U_1=U_2=U_0$

	$\frac{E_1(Z_2 + Z_0)}{Z_1 + Z_2 + Z_0}$	$\frac{E_1 Z_2 Z_0}{Z_1 Z_0 + Z_2 Z_0 + Z_2 Z_1}$
U_2	$-\frac{E_1 Z_2}{Z_1 + Z_2 + Z_0}$	
U_0	$-\frac{E_1 Z_0}{Z_1 + Z_2 + Z_0}$	

330-1150 киловольт электр
кондырғылардың негізгі электр
жабдықтары жұмысының жарты
фазалы режимдерін
қолдану жөніндегі әдістемелік
нұсқауларға
4-қосымша
Нысан

Автотрансформатордың толық емес жұмыс фазасын енгізу хаттамасы (шағын стансадағы тұйықтаушы реактор)

Уақытша нәтижеге байланысты _____ жұмыстан
(күні)

Фаза № _____ автотрансформатордың _____
(немесе тұйықтаушы реактордың) қалған фаза № _____ және
№ _____ толық емес фазада жұмыс істей бастайды
Бастап _____
(күні)

1. ШС электрлік қосындылардың негізгі сызбасы (құрылғы толық емес жұмыс режиміне кіріскенге дейін) жұмыс режимінде –сипаттау немесе сызу.

2. ШС электрлік қосындыларының құрастырылған сызбасы (құрылғы толық емес жұмыс фазасы кезіндегі қажетті қайта қосылу жүргізуден енгізу сәтінен кейін) – сипаттау немесе сызу.

3. Орындалған іс-шаралар :

3.1. Симметриялау және оған қабілетті анықтау

Қайта қосуға сәйкес симметриялы болу үшін өндіру симметриялауды жүзеге асыру үшін тиісті қайта қосулар жасалды: _____

Жауапты тұлға: _____
(т.а.ә,лауазымы) (қолы)

3.2. Электр энергиясын қабылдаушы мен электростанса генераторының жұмыс шартын қамтамасыз ету : _

Жауапты тұлға: _____
(т.а.ә,лауазымы) (қолы)

3.3. ЖЖ найзағайдан қорғайтын жұмыс шартын қамтамасыз ету: _____

Жауапты тұлға: _____

(т.а.ә, лауазымы) (қолы)

3.4. Релелік қорғаныстың қызметін қамтамасыз ету: _____

Жауапты тұлға: _____

(т.а.ә, лауазымы) (қолы)

3.5. ШС кернеудің артуын қорғанысты қамтамасыз ету: _____

Жауапты тұлға: _____

(т.а.ә, лауазымы) (қолы)

3.6. ШС таратушы құрылғылардың термиялық тұрақтылығын және электрлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету:
: _____

Жауапты тұлға: _____

(т.а.ә, лауазымы) (қолы)

4. Бекітілген режим параметрі: _____

Осы хаттаманың 1-4 тармақшасы негізінде АТ (ШР) № _____ толық емес фазалы жұмыс режимін бекітемін.

Жауапты тұлға: _____

(т.а.ә, лауазымы) (қолы)

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
15-қосымша

Электр станцияларының тозаң дайындау жабдықтарын жөндеу жөніндегі әдістемелік нұсқаулар

1-тарау. Жалпы ережелер

1. Осы Электр станцияларының тозаң дайындау жабдықтарын жөндеу жөніндегі әдістемелік нұсқаулар (бұдан әрі – Әдістемелік нұсқаулар) Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленген және тозаң дайындау жабдығын жобалау, дайындау және оларға жөндеу жүргізу кезінде Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі жүйесіндегі мамандандырылған, жөндеу ұйымдарының персоналына, электр станцияларының пайдаланатын персоналына арналған.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы Әдістемелік нұсқауларда негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) орталықтан тепкіш сепаратор – бөлудің орталықтан тепкіш тәсілін пайдаланатын ағынды бөлуге арналған өнеркәсіптік жабдық;

2) циклон – өнеркәсіпте, сондай-ақ шаңсорғыштардың кейбір модельдерінде газдарды немесе сұйықтықтарды таразыланған бөлшектерден тазалау үшін пайдаланылатын ауа тазартқыш;

3) қоректендіргіш – бұл бункерлерден, тиеу қалақтарынан, магазиндерден және басқа да тиеу құрылғыларынан тасымалдаушы және қайта өңдеуші машиналарға (станоктарға, диірмендерге, електерге) үйінді және дара жүктерді тең беруге арналған құрылғы;

4) балғалы диірмен – ұсақтау ротордың айналмалы былғарысында қатаң немесе топсамен бекітілген ұрғыш балғалардың соққысымен жүзеге асырылатын диірмен;

5) шарлы диірмен – омырылғыш материалдарды (кұрғақ сазды, көмірді, топырақты) жұқалап ұсақтауға арналған машина.

Осы Әдістемелік нұсқауларда пайдаланылатын өзге де ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

3. Тозаң дайындау схемасы осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаға сәйкес суретте берілген.

4. Тозаң дайындау жабдығын жөндеу кезенділігі мен көлемі оның пайдалану сенімділігі мен тиімділігін қамтамасыз етеді.

5. Тозған тораптар мен бөлшектер дайындаушы зауыттар мен жобалау ұйымдары енгізген, сондай-ақ электр станцияларының тәжірибесіне негізделген жөндеу сәтінде белгілі жетістіктерді ескере отырып ауыстырылады. Жабдықтың тораптарын жетілдіру сенімділікті, тиімділікті және тозутөзімділігін арттырады, бөлшектерді жөндеу мен біріздендіру ыңғайлылығын арттырады.

6. Тозаң дайындау учаскесі тетіктермен жабдықталады және көтеру-көлік жұмыстары мен технологиялық операцияларды жүргізу үшін керек-жарақтармен және құралдармен қамтамасыз етіледі. Сығылған ауаны, ацетилен мен оттегіні беруге арналған құбыржолдар, сондай-ақ балқытып-бекіту жұмыстарына арналған тұрақты электр желісі монтаждалады.

7. Тозаң дайындау жабдығын жөндеу қазандықты жөндеумен бір мезгілде жүргізіледі. Резерв болған кезде тозаң дайындау жабдығы қажеттілігіне қарай жөнделеді. Жұмыс уақыты кезінде байқалған ақаулықтар жөнделеді.

8. Ақаулықтарды анықтау үшін учаске мастері тозаң дайындау тетіктерінің сыртын қарауды және тозаң жүйесін қарау кестесі бойынша күн сайын жүргізеді.

9. Қарағаннан кейін мыналар:

- 1) босаған бұранды қосылыстарды тартыңқырау;
- 2) майлау құрылғыларының жұмысы тексеру және майлау запастарын толтыру;
- 3) ашық беріліс жетектерінің жұмысын тексеру және қажет болған кезде тістегершіктердің тістерін тазалау және майлау, шынжырлы берілістерді жуу және майлау, жетек белдіктерін тігу;
- 4) пластиналы кенептің керілуін және түсуін немесе жеткізгіштер ленталарын, жетекті белдіктерді реттеу орындалады.

10. Тозған элементтерді қарап-тексеру кезең-кезеңімен (кесте бойынша) жүргізіледі. Тозған бөлшектерге сызбалар алдын ала дайындалады және дайындауға арналған тапсырыстар жасалады.

11. Жөндеу кезінде тетіктерді бұзған және жинаған кезде бөлшектердің тозуына және жай-күйінің өзгеруіне байланысты барлық мөлшерлер мен деректер тексеріледі және формулярларға енгізіледі.

12. Жөндеу кезінде қолданылатын барлық металдар сертификатталады. Жөндеу кезінде бөлшектердің ақауларын түзету және оларды өңдеу сызбалар мен техникалық талаптарға сай жүргізіледі.

13. Ағымдағы жөндеулер қажеттілігіне қарай жылына 1-2 рет жүргізіледі.

14. Ағымдағы жөндеу мынадай көлемде жүргізіледі:

1) барлық тетіктер мен қорылғыларды кезекті жөндеуге дейін машиналардың сенімді жұмысын қамтамасыз етпейтін тозған және ақауы бар бөлшектерді ауыстырып, егжей-тегжейлі қарап-тексеру;

2) босаған бекіткіштерді тартыңқырау;

3) бөлшектерді тазалау;

4) тартқыш тізбектердің және жүрісті аунақшалардың тозуын тексеру;

5) мойынтіректерді қарау, жуу және реттеу; мойынтіректерді, тізбектердің топсаларын, жетек берілістерін және бағыттаушы керу құрылғыларын майлау;

6) беріліс іліністерін реттеу.

15. Күрделі жөндеу мынадай көлемде 1-2 жылда 1 рет жүргізіледі:

1) жабдықтың барлық тораптарын бөлшектеу;

2) бөлшектер мен тораптардың жай-күйін зақымданғандарын және тозғандарын ауыстырып тексеру;

3) тірек рамаларының жағдайын өстер мен белгілер бойынша салыстырып тексеру.

16. Жабдықты жөндеуге шығарғанға дейін мынадай іс-шаралар орындалады:

1) агрегатты ашқаннан және қарап-тексергеннен кейін нақтыланатын жұмыстар көлемінің липтік ведомосы дайындалады;

2) жөндеу жұмыстарын жүргізудің технологиялық кестесі жасалады;

3) қажетті материалдар мен қосалқы бөліктер дайындалады;

4) керек-жарақтар, құрал, такелаж жабдығы және көтеру-көлік тетіктері жинақталады және жарамды қалыпқа келтіріледі;

5) бөліктер мен бөлшектердің орналасқан жері көрсетіле отырып, жұмыс орындары мен жөндеуге арналған алаңдар дайындалады;

6) жөндеу бригадалары жинақталады және оларға нұсқаулар беріледі.

17. Қауіпсіз жұмыс жағдайларын қамтамасыз ету үшін және аварияларды болдырмау үшін тозаң дайындау жабдығын жөндеу "Электр станцияларының және жылу желілерінің жылу-механикалық жабдығын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы қағидаларын бекіту туралы" Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 20015 жылғы 20 ақпандағы № 122 бұйрығына сәйкес ресімделген нарядтар бойынша жүргізіледі (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10859 болып тіркелген).

2-тарау. Көмір шанаптары

18. Темір-бетон шанаптардың ішкі қабырғалары темірленеді және тегістеледі. Шанаптардың және ағымдардың ішкі жағының жоғары бөлігінде шығып тұратын бөліктер (конструкциялардың, тойтармалар басының және басқа да жабдықтың бөлшектері) жоқ. Темір-бетон шанаптарды қаптау кафель плиталарымен жүргізіледі.

19. Шанаптардың қабырғалары құрайтын ішкі бұрыштары жазықтықтармен жабылады немесе дөңгеленеді, қалқалағыштардың және сөніп қалатын құрылғылардың гарнитурасышанаптың немесе ағымның шығу тесігі қимасының тарылуын болдырмау үшін ішіне шығып тұрмайды.

20. Өнімділігі 120 тонна/сағ (бұдан әрі – т/с) астам шикі отынның қазандықтардың шанаптарында тұрып қалуын болдырмау үшін шанаптардың шығу тесіктерінің мөлшері кез келген бағытта кемінде 1 метр болып айқындалады. Шығу тесіктерінде жүк түсіретін қалқаларды орнатуға жол берілмейді.

21. Шанаптардың астындағы ағымдарда шанаптың шығу тесігінің қимасына тең ұзына бойы қима болады.

22. Шикі отын қазандығы шанаптары мен ағымдар қабырғаларының еңіс бұрыштары барлық көмірлер үшін көлденеңінен кемінде 60 градус және шымтезек үшін кемінде 65 градус.

23. Шанаптар мен ағымдарда есіктері тығыз жабылатын люктар мен қыстырылып қалған отынды көсеу үшін алаңдар болады.

24. Көмір ағымдары барынша қима, сынбаған және майыспаған дөңгелетілген немесе дөңгелек бұрыштармен орындалады. Ағымдарда отынның тұрып қалуының және оның қабырғаларға жабысып қалуының алдын алу үшін қабырғаларын жылыту жүргізіледі немесе дірілдеткіштер мен қиратушылар қолданылады.

25. Ағымдарда отынның тұрып қалуын жоятын тиімді шаралар мыналар болып табылады:

- 1) олардың қимасын ұлғайту;
- 2) бұрылыстарды жою немесе тегістеу;
- 3) еңіс бұрышын ұлғайту;
- 4) квадрат ағымдарды дөңгелектерге ауыстыру.

26. Тозаң шанаптарын жөндеген кезде тірек конструкцияларының және шанап аспаларының сенімділігі тексеріледі.

27. Отынның диірменге кідіріссіз берілуін қамтамасыз ету үшін шанаптарда автоматты пневматикалық құлату монтаждалады. Автоматты пневматикалық құлату схемасы Әдістемелік нұсқауларға 2-қосымшаға сәйкес суретте көрсетілген. Әрбір шанапқа 6-ауы орнатылатын пневматикалық құлату коллекторына компрессорлардан 3 – 4 атмосфералық қысыммен сығылған ауа берілген. Коллектор А41/С типті (1 кило Ватт (бұдан әрі – кВт), 200 Вольт (бұдан әрі – В), минутына 330 айналым (бұдан әрі – айн/мин) 4 электр қозғалтқышпен айналымға келетін 3 жұдырықша білекті клапанды қорапты білдіреді. 5 редуктор арқылы жұдырықша білектің айналу жылдамдығы 5 айн/мин. дейін азаяды. Ауа әрбір клапаннан шанапта орнатылған шүмектің белгілі бір белдігіне беріледі. Жұдырықшалар клапандар шүмекке төменнен жоғары қарай кезекпен ауа өтуін ашу үшін кезектілікпен айналады.

28. Пневматикалық құлатудың электр қозғалтқышын қосу үшін қоректендіргіште отынның үзілуі импульс болып табылады. Қоректендіргіш таспасында отын қабаты болмаған кезде топсаға орнатылған қалақ жіберіледі және байланысты тұйықтайды.

29. Қазандықтың және тозаңзауыттың шикі отын шанаптары (кесте бойынша) қарап-тексеру және жабысып қалған отыннан тазалау үшін толығымен босатылады. Шанаптарды тазалау Қауіпсіздік техникасының қағидаларына сай жүргізіледі.

30. Шанаптар мен ағымдардың отынын көсеу және оларды отыннан тазалау жөніндегі жұмыстарды механикаландыру үшін қашықтықтан немесе автоматты басқарылатын құрылғылар (пневматикалық, механикалық, электрдірілдеткіш) көзделеді.

3-тарау. Көмір қоректендіргіштері

31. Көмірдің таспалы, қырғыш, қырғыш-барабанды және тақталы қоректендіргіштері отынның барлық түрі үшін қолданылады. Фрезерлік шымтезек үшін тақталы және қырғыш қоректендіргіштер пайдаланылады. Дискілі қоректендіргіштер сусымалы, жағылмайтын отындарда пайдаланылады.

32. Айналым санын жатық реттеу үшін көмір мен тозаңның барлық түрінің қоректендіргіштерінде ауыспалы ток электр қозғалтқышы тұрақты ток электр қозғалтқыштарымен ауыстырылады.

33. Шикі көмір қоректендіргіштерін жөндеу үшін осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшаның 1-суретіне сәйкес кран-арба немесе жүк көтерімділігі 0,5 – 1 тонна автоматты тиегіш қолданылады.

1-параграф. Дискілі қоректендіргіштер

34. Дискілі қоректендіргіштердің техникалық сипаттамасы осы Әдістемелік нұсқауларға 4-қосымшаға сәйкес 1-суретте көрсетілген, осы Әдістемелік нұсқауларға 4-қосымшаға сәйкес 1-кестеде берілген.

35. Қоректендіргіш жұмысының сенімділігін арттыру үшін оның дискісінің диаметрін 1000 - 1200 миллиметрге (бұдан әрі – мм) ұлғайтады.

36. Дискілі қоректендіргіштерді орнату мынадай рұқсаттарды сақтап орындалады:

- 1) қоректендіргіштің жоғары ернемегінің көлденеңінен 1,5 мм аспай ауытқу;
- 2) дискінің қапталдық соғуы – 2 мм аспайды.

37. Дискілі қоректендіргішті жөндеген кезде құбырлардан жаалған шалқайтылатын арқалықтары бар жеңіл көшпелі төрттағандар қолданылады. Арқалықтардың бос аяқтары қоректендіргіштің корпусына сүйенеді және оларға қоректендіргіштің қақпағын ығыстырады.

38. Қоректендіргіштің дискі осы Әдістемелік нұсқауларға 4-қосымшаның 2-суретіне сәйкес біліктен бұрандалы алынғышпен алынады. Бұзуды жеңілдету үшін дискіні білікке конустық қондыру қолданылады.

39. Корпустың тозуының азаюына және шикі көмір қоректендіргіші тәрелкесінің сыналануына сауыттың корпусқа қоректендіргіштің тәрелкесі мен сауыттар арасындағы қуысты сипиральды түрде ұлғайтып сауыт орнатумен қол жеткізіледі. Дискілі қоректендіргіштің спиральды сауытындағы қуыс осы Әдістемелік нұсқауларға 4-қосымшаның 3-суретіне сәйкес қоректендіргіштің айналу бағыты бойынша бірте-бірте ұлғаяды. Мұндай құрылғы қоректендіргіш жұмысының сенімділігін ұлғайтады және жөндеуге жұмсалатын шығындарды азайтады.

2-параграф. Таспалы қоректендіргіштер

40. Таспалы қоректендіргіштердің сипаттамалары осы Әдістемелік нұсқауларға 5-қосымшаның 1-кестесіне сәйкес айқындалады.

41. Көмірдің таспалы қоректендіргіштерін орнатқан кезде тірек металл конструкцияларының тігінен жазықтықтардан ауытқуы 5 мм аспайды. Ролик өсінің қоректендіргіштің көлденең өсіне қатысты ауытқуы 1 мм аспайды. Қоректендіргіштің таспаның жиегіне жақын орналасқан жылжымалы элементтерінде таспа жағынан ұшты шеттері болмайды.

42. Шикі көмірдің таспалы қоректендіргіштерінде таспалар, барабандардың мойынтіректері, редуктор мен муфталар тозады. Тозған таспа ауыстырылады. Алу үшін таспа кесіледі. Жаңа таспа сол жерде біріктіріледі.

43. Барабандардың мойынтіректерін жөндеу үшін таспаның тартылуы әлсіретіледі және барабан көтеріледі.

44. Редукторды жөндеу үшін оның қақпағы алынып, корпусы керосинмен жуылады. Тегершіктер мен мойынтіректер қаралады. Тегершіктердің тістері тістің жоғарғы жағын санағанда 50 %-ға тозған кезде тегершіктер тістердің екінші жағымен жұмыс істеу үшін бұрылады. Екінші жағының тістері де тозған кезде тегершік сол шамаға ауыстырылады, қаралады және, егер қажет болса муфталар монтаждалады.

45. Шикі көмірдің таспа қоректендіргіштерінің жұмысында жиі кездесетін ақаулардың себептерінің бірі шанаптан шыққан кезде көмірдің ірі кесектерінің немесе басқа заттардың тұрып қалуы болып табылады, бұл таспаның бұзылуына және тозуына және таспадағы отын қабатының үзілуіне әкеледі.

46. Осы ақауды жою үшін таспаның жылдамдығы азайтылады, бұл ретте таспадағы отын қабатының қалыңдығы мен таспа мен шанаптан шығатын көмір ағымындағы реттеуші жапқыш арасындағы қашықтық ұлғаяды. Бұған осы Әдістемелік нұсқауларға 5-қосымшаның 1-суретіне сәйкес редуктор мен қоректендіргіштің жетекші барабаны арасындағы тегершіктердің қосымша жұбын орнатумен немесе жетекші барабанның диаметрін азайтумен қол жеткізіледі.

47. Таспаның жылдамдығын азайту реттеудің нашарлауына әкеледі, себебі кешігу көбейеді, ал жетекші барабанның диаметрінің азаюы таспа жігінің неғұрлым жылдам зақымдануына әкеледі.

48. Көмір ағымнан таспаға шыққан кезде қабаттың қалыңдығын реттейтін жапқышта осы Әдістемелік нұсқауларға 5-қосымшаның 2-суретіне сәйкес жүгі бар шалқаймалы клапан орнатылады. Көмірдің ірі кесектері немесе бөгде заттар өткен кезде есік көтеріледі, ал кейін қарсы салмақтың әсерінен қайт орнына барады.

49. Отынның жүру барысында таспаға жабысуын және оның астына кіруін жою үшін отын төгетін жерге қарсы салмақты пышақтар (қырғыштар) орнатылады.

3-параграф. Қырғыш қоректендіргіштер

50. Отынның қырғыш қоректендіргіштерінің сипаттамалары осы Әдістемелік нұсқауларға 6-қосымшаның 2-кестесінд келтіріледі.

51. Қырғыш қоректендіргіш жұмысының сенімділігін арттыру үшін көмір шанаптары мен ағымдарын реконструкциялау есебінен, сондай-ақ төменгі беруден жоғарыға ауысу есебінен оның ұзындығы азайтылады.

52. Тізбектер жұмысының төзімділігі мен сенімділігін арттыру үшін тіліктердің қалыңдығы бастапқыға қарағанда 15 – 25%-ға ұлғаяды және оларды дайындау үшін сапасы жоғары материал қолданылады (таңбасы Ст.3, Ст.4 типті болаттар).

53. Бүгілген нысандағы қырғыштары бар қырғыш қоректендіргіштерде осы Әдістемелік нұсқауларға 6-қосымшаның 1-суретіне сәйкес қабырғалары қатаң тікелейлермен ауыстырылады, ал тізбектерге бекіту бұрындармен орындалады, осы Әдістемелік нұсқауларға 6-қосымшаның 2-суретіне сәйкес реконструкцияланған қырғыш.

54. Үстелдердің тозуын азайту үшін үстелдің бір жағына мөлшері 100х6 мм екі көлденең болат жолақтар ерітіп жапсырылады, онымен қырғыштар қозғалады.

55. Отынның жабысып қалуын азайту және оны үстелдерге престеу үшін қырғыштардың төменгі жиектеріне жабысып қалған көмірді айналдыру үшін өзектер (тістер) ерітіп жапсырылады. Өзектерді ерітіп жапсыру 15 – 20 қырғыштан кейінгі аралықпен екі аралас қырғышпен жүргізіледі. Қораптың қапталдағы қабырғаларына ішкі жағынан шынжырлардың үстінен 2 бағыттаушы бұрыш ерітіп жапсырылады, олар қырғыштарды көтертпейді және үстелге жабысқан көмірдің үстінен өткізбейді, бұл қырғыштарды барлық уақытта үстелдің дәл үстінен қозғалуына мәжбүрлейді және жабысып қалған отын кетеді. Бағыттаушы бұрыштардың сөрелері "шақырушы" кіруді жасау үшін жазылады.

56. Қорғыш қоректендіргіштердің тез тозатын бұрамдықты редукторлары тістегеріштілермен ауыстырылады.

57. Қоректендіргіштің жетегіндегі сенімсіз топсалы-тілімді шынжырлар тістегерішті біліктермен ауыстырылады.

4-параграф. Тілімді қоректендіргіштер

58. Отынның тілімді қоректендіргіштерінің техникалық сипаттамалары осы Әдістемелік нұсқауларға 6-қосымшаның 2-кестесінде көрсетілген.

59. Тілімді қоректендіргіштердің негізгі кемшіліктері мен ақаулары:

1) төсемнің қапталдық тығыздығының болмауынан және тілім арасындағы саңылаулардан отынның қоректендіргіштің астына кетуі;

2) тілімдерге отынның жабысып қалуы, оның төсемнің астына кетуі, төсем мен оттық арасында жаншылу және қабат қалың болған кезде тетіктің жүріс шынжырының қалыпты жұмысының бұзылуы;

3) пайдалану процесінде жүріс шынжырын созу және оның салбырауы соншалықты, тілімдер қоректендіргіштің түбіне тие бастайды, соның салдарынан шынжыр үзіледі. Тартқан кезде шындырдың үзілуі;

4) қоректендіргіштер жабық қаптамасыз жұмыс істеген кезде ауаны топырақтау және саңылаулық тарту;

5) шындыр саусақтарының тозуы;

6) жүктеме көп болған немесе бөгде заттар түскен кезде керу құрылғысының істен шығуы;

7) шойын муфталардың істен шығуы.

60. Тілімді қоректендіргіштер жұмысының сенімділігін арттыру үшін мынадай іс-шаралар ұсынылады:

1) шанаптан шығатын кезде отынның қоректендіргіштің астына кетуін болдырмау үшін қапталдық нығыздау орнатылады;

2) шойынды керу серіппелі құрылғысы мен муфталар болатқа ауыстырылады.

4-тарау. Тозаң шанаптары

61. Тозаңның шанапта сенімді және бірдей қозғалуы шығу саңылауын кеңейтумен қамтамасыз етіледі. Тозаң қоректендіргіштерінің кіру мөлшерлері шанаптың шығу саңылауының мөлшерлеріне сәйкес келеді.

62. Шанаптардың қабырғалары тігінен немесе оларды тігіне кері еңкіштеп орындалады, шығатын ұяшықтар тікелей қабырғаның жанында (аралық еңкіс асусыз) орналасады.

63. Шанап мүлде тығыз және жақсы, әсіресе қазандықтың және терезелердің салқын қабырғалары жағынан жылытылып орындалады, шанаптың төменгі бөлігі осы Әдістемелік нұсқауларға 7-қосымшаның 1-суретіне сәйкес 1,5 – 2,5 метр биіктікте 150-200 градус Цельсий температурамен (бұдан әрі –

С) ыстық ауамен жылытылады. Бір шанапқа ауа шығысы шамамен 250 – 300 текше метр/сағ. (бұдан әрі - $\text{м}^3/\text{с}$) қамтамасыз етіледі.

Шанаптармен ортақ қабырғалары бар тозаң шанаптарының құрылыстарына жол берілмейді.

64. Сыртқа шығатын ұяшықтардың нысанына ерекше назар аударылады. Жиынтықтардың құрылуын жою үшін ұяшықтардың арасындағы "төбешіктер" қабырғалардың симметриялы емес еңкістерімен орындалады.

65. Бетон шанаптардың ішкі беті тазартылады және темірлендіріледі. Бұрыштары дөңгелетіледі және кемінде 0,3 – 0,5 метр радиуспен орындалады.

66. Шанапқа тозаңның кіруі бытырап орналасады, ол үшін шанап ұзындығының 3 метріне кемінде бір ағым болады және тозаң осы Әдістемелік нұсқауларға 7-қосымшаның 1-суретіне сәйкес тұрып қалған аймаққа беріледі. Мұндай берілу кезінде тозаңның жоғары қабаттарының үздіксіз жаңаруы жүреді, бұл оның үстінің өздігінен жануын болдырмайды және тозаңның шанаптың еңкіс қабырғаларында қозғалуы үшін неғұрлым қолайлы жағдай жасайды.

67. Шанапты тозаңнан толығымен тазарту және тазартылған шанапты қарап-тексеру қазандықты әрбір күрделі жөндеген кезде жүргізіледі.

68. Пайдалану кезінде шанапты тозаңнан босатуға рұқсат етілмейді.

5-тарау. Тозаңды қоректендіргіштер

69. тас көмірлер үшін электр станцияларда тозаңды қалақты, ал қоңыр көмірлер үшін иірлікті қоректендіргіштер қолданылады. Қалақты қоректендіргіштер тозаңды неғұрлым бірдей беруді қамтамасыз етеді.

70. Қоректендіргішті ағымдағы жөндеуге тоқтатқанға дейін қоректендіргіштің үстінен жапқыш жабылады және қоректендіргіште қалған көмір тозаңы

жарамсыздандырылады. Қоректендіргіш күрделі жөндеуге тоқтаған кезде шанапта бар көмір тозаңы жарамсыздандырылады, шанап тозаңнан тазартылады.

71. Қоректендіргішті жөндеуге шығаруға арналған рұқсат ресімделгеннен кейін оны бөлшектеуге кіріседі және электр қозғалтқышынан кернеу алынып тасталады.

72. Қоректендіргішті бөлшектеу басталғанға дейін жұмыс орнында құралдар, қырғыш материал, керосин, ұсақ бөлшектерге арналған жәшіктер, жуылған және тазартылған бөлшектерді қою үшін фанераның немесе металл табақшасы дайындалады.

73. Тозаң қоректендіргіштерін жөндеу жөндеу көлеміне қарай механикалық шеберханада, арнайы жабдықталған алаңда немесе қондырғы орнынжа жүргізіледі.

74. Жөндеу басталғанға дейін тозаң қоректендіргіштерін қарап-тексеру жүргізіледі:

1) корпустардың тығыздығы (тозаңдану орындары немесе тозаң қоректендіргіші жұмыс істеп тұрған уақытта тозаңның шығуы белгіленеді);

2) жетектің жай-күйі;

3) тозаңның тозаң қоректендіргіштерге берілуін реттеудің бірқалыптылығы мен жеңілдігі және мойынтіректердің олардың жұмыс істеуі кезінде шектен тыс қызып кетуінің болмауы;

4) тозаңның иірлікті қоректендіргішінің сына тәрізді белдігінің тозу дәредесі;

5) майлау құрылғыларының жай-күйі және майдың тығыздалу арқылы ағуының болмауы, маймен толтырылудың дұрыстығы;

6) жапқыштардың тоқтатқыш тозаңының тығыздығы, олардың жүрісінің жеңілдігі, ашу-жабу көрсеткіштерінің болуы;

7) тозаңқоректендіргіштер жұмысындағы қандай да болмасын қалыпсыздықтардың болмауы (едәуір дірілдеткіш, гүріл, соққы, үйкеліс элементтерінің қызуы);

8) электр қозғалтқыштардың аспаптар бойынша жүктемесі (амперметр бойынша жүктеменің асып түсуі агрегат жұмысының қалыпсыздығын көрсетеді).

75. Қоректендіргішті бөлшектеген кезде мыналарға назар аударылады:

1) иірлік қоректендіргіш қалақтарының тозу сипаттамасы және олардың қалақты қоректендіргіште өндірімі;

2) біліктердің жай-күйі, олардың мойындарының конустығының және эллипстігінің болмауы;

3) тозаңның иірлікті және қалақты қоректендіргіштерінің жекелеген элементтерінің тығыздаманы тығыздағыштар мен қосылыстардың сапасы;

4) мойынтіректердің тозуы, оларды білекке орнату тығыздығы, мойынтіректер корпустарының жай-күйі.

1-параграф. Қалақты қоректендіргіштер

76. Электр станцияларына орнатылған осы Әдістемелік нұсқауларға 8-қосымшаның 1-суретіндегі қалақты қоректендіргіштерде осы Әдістемелік нұсқауларға 8-қосымшаның 1-кестесінде келтірілген сипаттамалар бар.

77. Тозаңның қалақты қоректендіргіштерінің неғұрлым жиі бүлінуі:

1) қоректендіргіштің корпусына бөгде заттар (жоңқалар, металл кесектері, электродтар, сымдар) түскен кезде сақтандырғыш сұққыны қию және олардың қопсытқышты, құлаған және өлшегіш қалақты дөңгелектерді сыналауы. Сұққыны қию қоректендіргіштің өнімділігінің жылдам төмендеуінен және электрқозғалтқышта токтың азаюынан байқалады;

2) тозаңның үйкелуінен қопсытқыштың тозуы, бөгде заттар түскен кезде сыналанудан сынулар немесе болат құймада қуыстардың, шөгілген жырықтардың және басқа да ақаулардың болуы. Қопсытқыштың тозуының жай-күйі мен сипаты люк арқылы қарап немесе қопсытқышты бұзған және ойған кезде айқындалады;

3) дұрыс пайдаланбау, артқан діріл, мойынтіректер мен тегершіктерді дұрыс жинамау салдарынан мойынтіректердің, тегершіктердің, бұрамдық жұптың тозуы, тозаңның тығыздаманы тығыздағыш арқылы майға түсуі, сызаттар мен қажамалардың пайда болуын әкелетін ластанған майды қолдану, сондай-ақ шойын және қола құймада қуыстардың, қож қоспаларының және басқа да кінәраттардың болуы. Детальдардың тозу дәрежесі мен сипаты бөлшектеген кезде көрінеді;

4) жоғары корпусқа шанаптан қоректендіргішке тозаңның түсуіне, сондай-ақ тозаңның бұрандаға түсуіне немесе бұранданы қате кесуге және жетекті дұрыс жинамауға жол бермейтін клапандардың жабылуына кедергі келтіретін ылғал тозаңның толуы нәтижесінде жетек тетік мен клапандардың бұрандалары мен сомындарының кажалуы. Детальдардың тозу дәрежесі жетек детальдарын, сондай-ақ ашылатын люк арқылы корпусының үстін қараумен айқындалады.

78. Мынадай зақымдар салыстырмалы түрде сирек болады:

1) люк бекіткішінің ішкі жұқа тақтайшалармен жеткілікті сенімсіз конструкциясының немесе сапасыз материалдың салдарынан тетіктің бөгде заттармен сыналануынан люкті сындыру;

2) дұрыс жинамау, төсемдердің тозуы, қуыстардың болуы және құймадағы басқа да ақаулардың салдарынан қоректендіргіштің корпусындағы және люктердің қақпақтарындағы жалғағыштар арқылы тозаңдану;

3) білікке отырғызылған детальдар бөгде заттармен сынамаланған кезде қанағаттанғысыз жинау салдарынан біліктің қисаюы, біліктің қисаюы тетіктің дірілінің ұлғаюына әкеледі.

79. Қалақты қоректендіргіштерді орнату орнында жөндеген жағдайда оларды бөлшектеу және қарап-тексеру тәртібі мынадай:

1) жалғастырғыш бөлшектелінеді, арба электрқозғалтқышпен келтіріледі, осы Әдістемелік нұсқауларға 8-қосымшаның 2-суретіне сәйкес электрқозғалтқышты қоректендіргіштің корпусына бекітетін бұрандалар босатылады, электрқозғалтқышты жаймен арбаға немесе қоректендіргіштерге қызмет көрсету алаңдарына – арнайы ағаш төсемдерге түсіреді. Бөлшектелген детальдарда және муфтаның саусақтарында бар

таңбалану қалпына келтіріледі. Саусақтар мен жартылай муфта қарап-тексеріледі және олардың тозу дәрежесі белгіленеді;

2) редуктордан май ағызылады, май көрсеткіш пен майсауыт шешіледі, майдан арылып, тазартылады, керосинмен жуылады және құрғатып сүртіледі;

3) люктің жұқа тақтайшасына бекітілетін сомын босатылады, қақпағы, резеңке төсемі мен жұқа тақтайша бар білікше алынады;

4) клапандардың біліктері (сермер, тығыздаманың басқыш төлкесі, біліктің кілтегі, иінтіректер) бөлшектенеді, қажет болған кезде тоқтатқыш клапандар (шиберлер) алынады;

5) кепіл кілтек шығарылады, бұранда ағытылады және қапсырғыш муфта алынады, сақтандырғыш сұққыш шығарылады және қопсытқыш алынады, қопсытқыш сынған кезде ауыстырылады;

6) құлаған қалақты дөңгелектің қақпағына бекітілетін бұрандалар ағытылады және ығыстырма бұранданы пайдаланып, қақпақ алынады;

7) қалақты дөңгелектерге бекітілетін екі сұққыш шығарылады және беретін қалақты дөңгелек алынатын, беретін қалақты дөңгелек корпусының жоғары бөлігі (чашкасы) және өлшемді қалақты дөңгелек алынады;

8) бұранда ағытылады, қалақты өлшемді дөңгелектің төменгі бөлігі (чашкасы) алынады;

9) майлауға арналған түтіктер, білік детальдары мен тозанды жіберу клапаны (білікше, иін, саусақ, тұтқа, кілтек пен клапан) бөлшектеледі, отырғызу орындары мен клапанның тығыздағыш беттері тазартылады және қаралады, өндеудің, жапырылғандардың, қатерлердің, майысқандардың жоқтығы тексеріледі және жөндеудің көлемі немесе детальдарды ауыстыру қажеттігі туралы мәселе шешіледі;

10) қарсы сомын мен тік біліктің тірек шетмойны, бұранда бұралады, тік білекшенің шайбасы, сондай-ақ қалған бұрандалар алынады, қоректендіргіштің төменгі бөлігі редуктордың детальдарымен бірге, тік білектің бұрамдық тістегеріші алынады, тік білек шығарылады, тығыздаманың қақпағы алынады және корпусының орта бөлігінен тығыздаманың қола төлкесі шығарылады;

11) білік пен қалған детальдар керосинмен тазартылып, жуылады және құрғатылып сүртіледі. Білік оның мойыны және тығыздама арқылы өтетін жерлері қарап-тексеріледі және зақымдардың, сызаттардың, жырықтардың және жапырылғандардың жоқтығына, отырғызу орындарының тек 0,05 мм. дейінгі шекте рұқсат етілетін эллипстігі мен конустығына сендіріледі. Білік мойынының эллипстігі мен конустығына жол берілмейтін сызаттар болған кезде ауыстырылады;

12) тығыздаманың қола және басқыш төлкелерінің жай-күйін қарап-тексеріледі және оларды одан әрі пайдалану мүмкіндігі белгіленеді.

Төлке мойынтіректерінің жай-күйі және олардың отырғызу орындары қарап-тексеріледі, егер білікті мойны мен төлке мойынтірегі арасындағы қуыс 0,1 мм артық болса, мойынтіректерді ауыстырады.

Қалақты беретін және өлшегіш дөңгелектері және оларды отырғызу орындары қарап-тексеріледі. Қалақты дөңгелектер шектен тыс тозу, сондай-ақ камералардағы сызаттар (радиальды және биіктігі бойынша) салдарынан бір жағына 0,5 мм асатын отырғызу орындарын бөлшектеу мүмкін болмаған кезде ауыстырылады.

Тозған дөңгелектер балқыма қаптамамен қалпына келтіріледі.

Бұрамдық және цилиндрлік тісті жұптардың жай-күйі қарап-тексеріледі. Іліністі тексерген кезде радиалды саңылаудың шамасы 0,2 – 0,3 модуль шегінде болса, екі қапталдан өлшенген радиальды саңылаулардың айырмасы 0,2 мм, ал қапталдық саңылаулар – 0,1 мм аспаса. Шағын редукторлар шегершіктерін ортаға жақындатқан кезде радиальды саңылаулар қорғасын сыммен өлшенеді.

Бояуға тексерген кезде байланыс беті тіс ұзындығының кемінде 75%, қапталдың саңылау шамасы 0,3 – 0,5 мм шегінде. Өндеу шамасы тіс қалыңдығының 35% аспайды;

13) жартылай мутаның отырғызу орындарының және жартылау муфталар саусақтарына арналған ұялардың жай-күйі қарап-тексеріледі. Жартылай муфтань отырғызу орындарын, кілтек ойығын немесе саусақтарға арналған ұяшықтарды отырғызу тапсырылғаннан артық бөлшектеген кезде және жартылай муфта 0,2 – 0,3 мм артық ұрылған кезде жартылай муфта жаңасына ауыстырылады. Саусақтар, егер сызаттар, пленкалар мен қуыстар, сондай-ақ бүгілген немесе жеңіл, жартылай муфтань ұяшығына кіретін саңылау болса ауыстырылады, серпімді шайбалар олар диаметрі бойынша 1 мм артық өнделсе ауыстырылады.

Бұрамдық тістегеріш пен төлке алынады, сондай-ақ шпилькалар бұралып алынады, қақпағы мен тығыздама, төлке, шайба алынады және мойынтіректері бар бұрамдық білік шығарылады, жалғастырғыш жартылай муфта қапсырманың көмегімен алынады.

Табанды және тірек шарикті мойынтіректер алынады.

80. Тозған детальдарды жөндегеннен және ауыстырғаннан кейін кері бөлшектеу кезектілігімен қалақты қоректендіргішті жинау жүргізіледі. Қоректендіргішті жинағанға дейін тексеру және тығыздамаларды қайта тігіп тоқтатқыш клапанды (жапқышты) қажетті жөндеу жүргізіледі. Клапан жетектермен бірге орнына орнатылғаннан және оларды қажамай ашу және жабу жеңілдігі тексерілгеннен кейін, бұдан әрі қалақты қоректендіргішті жинауға кіріседі.

81. Тозаң қоректендіргіш детальдарын жөндегеннен кейін бақылау түрде жинаған кезде ауыспалы стендте қалақты дөңгелектердің өлшегіш және беру камераларындағы саңылауларда шектер болады:

- 1) радиальды саңылау – 0,75 мм аспайды;
- 2) үстіңгі саңылау – 0,5 мм аспайды.

82. Тозаң қоректендіргішті орнату орнында жөндеген кезде жинау мынадай тәртіппен жүргізіледі:

1) қоректендіргіштің орта бөлігіне білік орнатылады, тығыздама толтырылады, төлке бекітіледі, майлау жүйесі орнатылады;

2) қоректендіргіштің тік білегіне төлкесі бар тістегеріш отырғызылады, тік білікте корпустың төменгі бөлігінде үш жүрісті бұрамдықта табанды және тіректі шарикті мойынтіректері бар редуктордың бұрамдық жұбы жиналып, орнына орнатылады, төлкені тік білікте майлау үшін газ түтіктері мен бұрыштамалары орнатылады. Қоректендіргіш корпусының төменгі бөлігі корпусының орташа бөлігімен қажетті қалыңдықтағы картон төсемде немесе бакелитпен майланған ватманда бұрандалармен бекітіледі және қалпақты майсауыт орнатылады;

3) берік цапфа домалатылады және тік білік алдын ала қондырғысы реттеледі, бұл ретте редуктордың жиналған бөлігін айналдырудың жеңілдігіне қолмен қол жеткізіледі ;

4) өлшегіш қалақты дөңгелек корпусының төмен бөлігі қоректендіргіш корпусының ортаңғы бөлігіне орнатылады және білікке өлшегіш қалақты дөңгелек отырғызылады, беретін қалақты дөңгелек корпусының жоғары бөлігі (чашка) орнатылады және білікке беретін қалақты дөңгелек отырғызылады;

5) корпусының жоғары қақпасы киіледі және бұрандалармен бекітіледі;

6) білікке қопсытқыш және бекіткіш төлке кигізіледі, бағыттаушы сыққыштар, сақтандырғыш сыққыш орнатылады және төлке білікпен бекітіледі;

7) редуктор тетігінің қоректендіргішпен айналуы қолмен тексеріледі және айнарудың жеңілдігі мен жатықтығына көз жеткізіледі;

8) тозанды жетекпен түсіру клапаны орнатылады, ашылу мен жабылудың жеңілдігі және жетек жұмысының дұрыстығы тексеріледі;

9) егер олар алынса, тозанды тоқтататын клапандар және оларға жетек орнатылады, жабылу тығыздығы, сондай-ақ жетекті басқару жеңілдігі, клапандар жағдайының ортаылған көрсеткіштерінің дұрыстығы тексеріледі;

10) төсемдерге люктардың барлық алынған қақпақтары орнатылады және бекітіледі ;

11) бұрамдық білікті электрқозғалтқышпен орталықтандыру жөніндегі нұсқаулыққа сәйкес орталықтандыру жүргізіледі;

12) тозаң қоректендіргішті жинау процесінде радиальды және тік саңылаулар өлшенеді, өлшеуіштердің деректері формулярға жазылады, ал қол жетпейтін жерлерде бұл мақсат үшін қорғасын сым қолданылып, саңылаулардың бедерлемелері алынады. Электрқозғалтқыш редуктормен қолмен бұрылады.

83. Егер тетікті қолмен бұрған немесе тетікті айналу қиын болған кезде қажалу туындаса, қажалудың себептері анықталады және жойылады.

84. Қажалудың ықтимал себептері:

- 1) біліктің қиғаштануы;
- 2) мойынтіректерді қатты тарту;
- 3) корпусты маймен тым тығыз толтыру;
- 4) тығыздау тығындамасы білікке аса үйкелуі;
- 5) білікті немесе корпусты берілген отырғызуға сәйкес келмейтін өңдеу;
- 6) мойынтіректі тығыз жинау;
- 7) мойынтіректегі лай, жаңқалар және тағы басқалары.

85. Майсауыт пен редуктор майға толтырылады. Муфтань қоршау орнатылады және бұрандамалармен бекітіледі.

86. Детальдарды жинаған кезде және детальдарды жаңасына ауыстырған кезде мынадай техникалық талаптар сақталады:

1) детальдардағы барлық өткір бұрыштар жиналар алдында мұқалады, қылаулары алынады;

2) барлық бұрандалар, бұрандамалар мен түйреуіштер қалыпты құралмен және кілттермен тығыз бекітіледі;

3) тартқан кезде құбырдан жасалған жалғамаларды пайдалануға рұқсат етілмейді;

4) сіргелердің аяғы таратылады;

5) шарикті-роликті мойынтіректерді орнына қондырардың алдында олар майлау материалы болып табылмайтын сақтандырғыш май жабындысын кетіру үшін бензинмен егжей-тегжейлі жуылады. Жинау процесінде шарикті-роликті мойынтіректерге металл тозандардың, жоңқалардың, лайдың түсуін болдырмайтын жағдай жасалады. Мойынтіректерді жинау аяқталғаннан кейін тығыздама сақиналар қойылады;

6) төлкелердің үйкелмелі үстінде сызаттың, жапырылғанның және майысқанның болуына жол берілмейді. Төлкелердің әртүрліқабырғада болуы жырықтың диаметріне кірудің артуына жол бермейді (ішкі диаметрі 30-дан 50 мм дейін төлкелер үшін 0,05 мм рұқсат);

7) білікке еркін орнатылған детальдар жеңіл және қолдан бірдей, сенделмей айналады;

8) жинаған кезде майлау үшін каналдардың болуы және байланысқан майлау саңылауларының және басқа детальдардағы каналдардың сәйкес келуі тексеріледі;

9) майдың жұмыс істеп тұрған беттерге жетуін қамтамасыз ету тексеріледі;

10) майлау үшін барлық каналдар мен жыралар жаңқалардан, laidан тазартылады және жуылады;

11) майлау жыраларының шеттері дөңгелетіледі. Киізден жасалған нығыздаушы сақиналар алдын ала маймен сіңіріледі және майды немесе лайды жібермей білікке тығыздап кигізіледі;

12) редуктордың корпусы жинау алдында жаңқалар мен laidан тазартылады және керосинмен жуылады;

13) майлы ваннаның ішкі жазықтары қорғасын бояумен боялады;

14) тісті іліністерді жинау осы Әдістемелік нұсқаулардың 79-тармағына сәйкес жүрістің жатықтығына, тарсылдың және ащы шудың жоқтығына кепілдік беретін талаптарды сақтай отырып жүргізіледі;

15) редуктор осы Әдістемелік нұсқауларға 108-тармақтың 2) тармақшасының талаптарына сәйкес 30 индустриальды маймен майланады (Л маркасының машина майы);

16) сызбаларға сәйкес біліктердің, өстердің тіректерінің және басқа да өзара байланысты детальдардың параллельдігі мен перпендикулярлығы және өстердің денелер арасында шоғырлануы қамтамасыз етіледі;

17) қалақты дөңгелектердің өлшегіш және беру камераларындағы детальдар арасындағы саңылаулар осы Әдістемелік нұсқаулардың 81 және 82-тармақтарына сәйкес қамтамасыз етіледі;

18) тік саңылаулардың шамасын тік білектің берік цапфын тартып реттейді.

87. Жөндеген кезде осы нұсқаулыққа сәйкес тетіктің сапалы жиналуын қамтамасыз етпейтін барлық сынған және ақауы бар бөліктер мен детальдар ауыстырылады.

88. Мыналар бар детальдар жіберілмейді және ақаулы деп танылады:

1) едәуір серпінді жүктемеге ұшырайтын шойын және қола детальдардағы қуыстар мен басқа да үстіңгі ақаулар;

2) үйкеліске ұшырайтын үстіндегі қуыстар;

3) қабырғасының қалыңдығының көбін немесе үстінің 10% астамын жабатын бірлі-жарым қуыстар;

4) жөндеуге келмейтін отырған сызаттар;

5) ұяшық түріндегі қуыстары;

6) қуыстар мен сызаттар (тісті және бұрамдық дөңгелектердің тістеріндегі, қимадағы және тістің басындағы);

7) қабаттану, көпіршіктер және детальдардың өңделген станоктарындағы басқа да ақаулар.

89. Құймалар үшін олар орналасқан үстінің тереңдігі 20% астам қуыс болуына, сондай-ақ толассыз саңылауларға жол берілмейді.

90. Механикалық өндеуге ұшырамайтын детальдардың үстіндегі ақауларды түзету зімпара шеңберді тазартып немесе құйма ақауының тереңдігі осы үстіңгі жақтар (қоректендіргішт корпусының бөліктері) үшін минусты рұқсаттардың шегінен шықпаған жағдайда кесіп қана жүргізіледі.

91. Майлау, үйкелетін және ұштасатын үстіңгі қабаттар өтетін жерлер, сондай-ақ оюлар тазартылады және жуылады.

92. Дөнестер, бұжырлар, құйма тігістер және басқа да тегіс емес жерлер шауып тасталады және тегістеледі.

93. Тозбайтын шойын және қола құймалардың беттерінде қуыстарды және басқа да болмашы ақауларды кейіннен тегістеп балқытып бекітуге рұқсат етіледі. Қопсытқыштың иілген қалақтары зілбалғаның жеңіл соққысымен түзетіледі.

94. Корпусты жөндеген кезде ернемекті қосылыстардағы және люктердің қақпақтарындағы тығызсыздық оларды ескі төсемдерден тазартумен және жапсарлас бетті егеп жойылады, редуктордың корпусындағы тығызсыздықтар оларды бояуымен тексеріп үстін қырып жойылады.

Корпустағы табылған ақаулар, қуыстар мен зақымдар балқытып пісірумен немесе ақаулы жерлерді балқытумен, сондай-ақ жамау жамап және бандаж орнатып жойылады.

95. Жұлып алынған және қағылған бұрандасы бар зақымданған төсемдер, тозған бұрандамалар мен түйреуіштер ауыстырылады.

96. Білікті тетікті жөндеген кезде клапандарды басқару бұранданың өстері мен жетектемелерінен пайда болған бұрыштардың теңдігі тексеріледі. Бұрыштар сәйкес келмеген кезде жетектемелердің бірі жапқыштың өсінің айналасынан бұрылады, ол үшін оның білікшемен жетекті қосылысы қайта жасалады.

97. Тоқтатқыш клапандар (жапқыштар) олардың арасында, сондай-ақ олар мен корпус арасында үлкен саңылау болған кезде жөнделуге тиіс:

1) болат – үстін электрмен балқытып қаптау және оларды қалыпты мөлшерге дейін аралап өңдеу;

2) шойын – қаптама орнату. Егер мұны жасау мүмкін болмаса, клапандар ауыстырылады.

98. Тозаң түсіру клапанының тығыздау үстіндегі тоттану іздері, қатерлер, жапырылғандар мен басқа да ақаулар үйкелудің қажетті тығыздығын қалпына келтіргенге дейін аралап және сүртіп тазартылып жойылады.

99. Білікті жөндеген кезде біліктің мойнындағы және отырғызу орнындағы жапырылғандар, ысырылғандар, қатерлер мен тот басу кейіннен майлы зімпара матамен тегістеліп жойылады. Біліктің мойнындағы конустылық пен эллипстік 0,05 мм аспайды.

100. Станокта немесе өзінің мойынтіректерінде индикатормен тексерумен анықталған біліктегі қисаю токар станогында түзетіледі, бұл үшін білік иілген жағы үстінде болатындай етіп орталықтарда орнатылады. Ең көп қисаятын жерлерде білікті станокқа параллель орнатылған төменнен домкраттармен тіреу қажет, ал қисайған бөлігіне мыс төсем төселеді және балғаның соққысымен бірте-бірте білік түсетіледі.

101. Қабыршақ жыраны жасаған кезде жартылай муфтада жаңа қабыршақ жыра жонылады және оған жаңадан жасалған қабыршақ сәйкестендіріледі. Қабыршақ біліктің ұяшығы бойынша жонылады және осы мөлшермен жартылай муфтаның

ұяшығы бойынша қабыршақ жыра сәйкестендіріледі. Призматикалық қабыршақтардың қапталдық грандар бұл ретте ұяшыққа тығыз кіреді. Жартылай муфтадағы ұяшық пен қабыршақтың үстіңгі граны арасындағы саңылау 0,2 мм-ге тең.

102. Жартылай муфтаның саусақтары мен былғары шайбаларын жөндеу осы Әдістемелік нұсқаулардың 79-тармағында көрсетілгендей жүргізіледі. Төлекелі биметалл мойынтіректердегі отырғызу орындарын рұқсат етілгеннен көп және біліктің мойны мен мойынтірек арасындағы саңылауды 0,05 мм артық қапталға өндеген кезде мойынтіректер жаңаларымен ауыстырылады.

103. Майсауыттарда майдың бар болуы тексерілгеннен және учаске мастерінің талабы бойынша жалпы қарап-тексерілгеннен кейін тозаң қоректендіргішті вата персоналы оны тозаңсыз сынап көру үшін 1,5 – 2 сағат ішінде жұмысқа қосады.

104. Қоректендіргішті қосар алдында бос жүрісте сынап көру үшін электрқозғалтқыш пен электр өткізгіштің жұмыс істеп тұрғандығы, қосатын және реттейтін құрылғылар қалпының дұрыстығы, редукторды көрсеткіш бойынша маймен толтырылуының дұрыстығы және майды білікке беретін майсауыттың толтырылуы, шанаптағы тоқтатқыш клапандардың (жапқыштардың) жабылуы, тозаң жібері клапандары, люктердің қақпақтармен тығыз жабылуы, қоректендіргіш тетігінің қолмен айналу жеңілдігі тексеріледі.

105. Электр қозғалтқыш қосылады және тозаң қоректендіргіштің талап етілетін айналу саны белгіленеді. Тозаң қоректендіргіштің жұмысын бос жүрісінде байқауды жөндеуші персонал жүргізеді және тетікті тыңдаудан, дірілді және мойынтіректер мен тығыздамалардың шектен тыс қызуының болмауын тексеруден болады.

106. Агрегат дірілінің рұқсат етілетін шамасы – 0,1 мм аспайды.

Бұрамдық және тісті берілістерді күрделі жөндегеннен кейін майы химиялық зертхана қорытындысы бойынша ауыстырылады.

107. Мойынтіректер 60

С астам қызған кезде қоректендіргіш тоқтатылады және мойынтіректерді майлау жағдайы, мойынтіректердегі және айналатын детальдар арасындағы саңылаулар тексеріледі. Тығыздамаларды ысытқан кезде буксты тарты босатылады. Діріл көбейген кезде агрегаттың орталықтандыру және детальдарды білікке орнату дұрыстығы, әлсіреудің болмауы тексеріледі.

108. Қалақты тозаң қоректендіргіші сыналатын пайдалануда 24 сағат ішінде жүктемемен жұмыс істеген кезде мыналар қадағаланады:

1) жұмыстың дұрыстығы және мойынтіректердің және редуктордың 70

С аспайтын майлы ваннасындағы майдың температурасы;

2) майлау құрылғылары жұмысының дұрыстығы: редукторға май көрсеткіштің қатері бойынша 30 индустриальды маймен майланып толтырылуы (Л маркалы машина

майы), томалану мойынтіректерінің және тозаң қоректендіргіштің білігіне май беретін майсауыттардың тығыз балқитын майлармен толық толтырылуы;

3) қақпақтар мен тығыздағыштарда майдың ағып кету орындары;

4) электр қозғалтқыш мойынтіректерінің жол берілмейтін дірілі (0,1 мм астам), қалыпсыз шуы, гүрсілі, соққысы, қажалуы, үйкелетін бөліктердің едәуір қызып кетуі, сондай-ақ редуктивті берілісте қызып кету мен шудың болмауы үшін қоректендіргіштің дұрыстығы мен кідіріссіз жұмыс істеуі;

5) тығыздықтың, тозаңның корпуста және тозаң қоректендіргіштің ернемекті қосылыстарында, люктерге қақпақтарда және тозаң жібері клапанында қағылуының болмауы;

6) тозаңды тозаң қоректендіргішке беруді реттеудің жатықтығы мен жеңілдігі 450 - 1350 айн/мин шегінде;

7) қоректендіргіш электр қозғалтқышының аспаптар бойынша жүктемесі (жүктеменің амперметр бойынша қалыптыға қарағанда асып түсуі агрегат жұмысының дұрыс еместігін көрсетеді);

8) клапандарды ашу және жабу көрсеткіші қалпының, тозаң жіберу клапанының тоқтатқышын орнату.

109. Тозаңды қоректендіргіштің беруі тоқтаған кезде:

1) қоректендіргіштің тетігіне қол жеткізу үшін люктің қақпағы ашылады, ;

2) вскрывается крышка люка для доступа к механизму питателя, қопсытқыш қысылып қалған жоқ па және қоректендіргіштің корпусында бөгде заттар (жоңқалар, металл кесектер) жоқ па екендігіне тексеріледі және алынып тасталады;

3) сақтандырғыш сұққыштың тұтастығы тексеріледі және ол бүлінген жағдайда жаңасымен ауыстырылады;

4) дөңгелектер сыналанған кезде тетікті бөлшектеу жүргізіледі, қопсытқыш, қақпақтар, чашкалар, беруші және өлшегіш қалақты дөңгелектер алынады;

5) барлық детальдар тозаңнан және бөгде заттардан тазартылады және орнына орнатылады, бұл ретте ақаулары ауыстырылады, қоректендіргіштің тетігі муфтаға қолмен бұрылады, оның айлануының жеңілдігі мен жұмсақтығына көз жеткізіледі, люктің қақпағы және тозаң жіберу клапаны жабылады, мойынтіректің майсауыты мен редуктордың камерасы маймен толтырылады және қоректендіргіш қайтадан жұмысқа қосылады.

110. Тозаң редуктордың ваннасына түспеуі үшін қалақты қоректендіргіштерде редуктордың камерасы осы Әдістемелік нұсқауларға 9-қосымшаның 1-суретіне сәйкес тозаң камерадан бөлінеді. Солидолды майсауытпен екі фетрлі сақина арасындағы бос қуысқа беріп, қосарланған фетрлік тығыздағыш қолданылады. Тозаңның редукторға түсуі байқалатын қоректендіргіштерде тығыздамалы камераның биіктігінің аздығынан (20 мм жуық) оның биіктігін 40 – 60 мм дейін ұлғайтқан жөн.

2-параграф. Иірлік қоректендіргіштер

111. Иірлік қоректендіргіштер осы Әдістемелік нұсқауларға 9-қосымшаға сәйкес 3-суретте көрсетілген, ал олардың сипаттамалары осы Әдістемелік нұсқауларға 9-қосымшаның 1-кестесінде келтірілген.

112. Тозаңның иірлік қоректендіргішінің неғұрлым жиі зақымдануы:

1) иірлік шиыршықтары жиегінің және қаптаманың ішкі жағынан қажалуы. Иірліктің қажалуы люк арқылы немесе ток бойынша жүтемені қалыптыға қарағанда азайту бойынша табылады;

2) иірлік білігінің қанағаттанғысыз жинау немесе иірлікті көмір тозаңымен бастыру салдарынан қисаюы мен сынуы. Біліктің қисаюы иірлікті байқудан және оны жұмыс істеу барысында тыңдаудан анықталады. Мардымсыз қисаю иірлік қоректендіргішті бөлшектеген кезде анықталады;

3) иірліктің тынышсыз жұмысының салдарынан болатын шарикті мойынтіректердің тозуы, сапасыз май қолдану, мойынтіректің көмір тозаңымен бітеліп қалуы немесе мойынтіректің майланбай жұмыс істеуі. Тозу сипаттамасы иірлік қоректендіргішті және мойынтіректерді өңдеген кезде айқындалады;

4) мойынтіректерді дұрыс жинамау немесе иірліктің тынышсыз жұмысының салдарынан біліктер мойындарының тозуы немесе майлау жүйесінің бұзылуы;

5) тығыздама тығыздағыштары арқылы тозаңдану, ол дұрыс жинамау, тығыздамаларды дұрыс толтырмау, тығыздаманың жеткіліксіз тығыздығынан немесе тығыздаудың өзінің өңімділігі салдарынан болуы мүмкін;

6) сына тәрізді белдіктің жетекті дұрыс жинамау салдарынан үзілуі немесе сапасын белдікті пайдалану.

113. Тозаңның иірлік қоректендіргішін бөлшектеу және қарап-тексеру тәртібі:

1) жетек дөңгелегінің бастаушы және жетекші дөңгелектерінің қоршауы алынады, бекіту бұрандамалары ағытылады;

2) белдіктер алынады, арба электрқозғалтқышқа келтіріледі, оның үстіңгі беті қисайған және электрқозғалтқышты қоректендіргіштің корпусына бекітетін бұрандамалар бұралады. Электрқозғалтқыш абайлап алынады және арнайы ағаш төсемдерге орнатылады;

3) майсауыт алынады, бөлшектеледі, майдан тазартылады, керосинмен жуылады және құрғатып сүртіледі;

4) иірліктің білігіне берік сомын бұрылады, алынғыштың көмегімен бастауыш дөңгелек тартылады. Дөңгелекті алған кезде оның білікке қуыс бұрғымен орнығу тығыздығы тексеріледі (қалыңдығы 0,05 мм қуыс бұрғы дөңгелек пен білік арасына кірмейді);

5) басты мойынтірек корпусының қақпағы алынады, берік мойынтірек бөлшектенеді, корпусының бұрандамалары босатылады және берік мойынтірек біліктен

мойынтірек корпусымен бірге шешіледі. Тығыздаманың корпусы қыспалы төлкемен бірге алынады және тығыздағыш созылады;

6) тірек артқы мойынтіректің қақпағы босатылады және алынады, сомындар босатылады, мойынтіректің корпусы босатылады және мойынтірекпен бірге алынады;

7) артқы мойынтірек жағындағы тығыздама алынады және бөлшектенеді, тазартылады және қарап-тексеріледі;

8) қоректендіргіштің иірлігі суырып алынады, тозаңнан тазартылады және қарап-тексеріледі. Иірлік шиыршығының тозу дәрежесі белгіленеді. Шиыршық бір жағына 2 мм тозған кезде жаңа шиыршық немесе иірлік дайындалады;

9) біліктердің мойындары оларда сызаттардың, қатерлердің болуына, эллипстілік пен конустықтың болмауына қарап-тексеріледі. Эллипстік пен конустыққа 0,05 мм дейін жол беріледі. Білікті өңдеу ол тығыздама арқылы өтетін жерлерде тексеріледі, ол бұл жерде 6 болады;

10) қоректендіргіштің корпусы құрамдас бөліктерге бөлінеді. Корпустың ішінен тозуы корпусының құрамдас бөліктерінің диаметрлерін ұштары бойынша өлшеумен айқындалады. Корпустың қуысы диаметрі бойынша 4 мм астам тозған кезде тозған бөліктері ауыстырылады.

114. Тозған детальдарды жөндегеннен және ауыстырғаннан кейін иірлікті қоректендіргішті бөлшектеуден кері кезектілікпен жинау жүргізіледі.

115. Қоректендіргішті жинағанға дейін тығыздаманы толтырып ысырманы қарап-тексеруді және қажетті жөндеуді жүргізеді. Ысырманы корпусының көшпелі жалғама құбырының үстіндегі орынға орнатқаннан кейін ысырманы және оның жетегін қарап-тексеру жүргізіледі және әрлі-берлі жүргізеді, ысырма бұл ретте жабылады және тозаң шапабының қуысы күш салмай ашылады және қоректендіргіш корпусының көшпелі жалғама құбырында бар жырашыққа тығыз үйлеседі.

116. Иірлік қоректендіргішті жинау мынадай тәртіппен жүргізіледі:

1) қоректендіргіштің корпусы бөліктерімен жиналады және орнына қойылады. Ернемектер ескі тығыздағыштан тазартылады, шаблон немесе сызғыш бойынша барлық түйісетін жазықтықтар тексеріледі, ернемектің айнасында бар тегіс емес жерлер мен қатерлер егеумен жойылады. Қоректендіргіш корпусының көшпелі жалғама құбырының үстіңгі ернемекінің көлденең қалыптан ауытқуы

$\pm$

2 мм аспайды. Қисайған және бүлінген бұрандамалар мен сомындар жаңаларымен ауыстырылады. Жалғағышқа параниттен немесе картоннан қалыңдығы 1,5 мм төсем төселеді және бұрандамалар тығыз тартылады. Төсемдер жұлымдалмай және қатпарланбай кесіледі;

2) иірлік корпуста орнатылады, корпуста центрлестік көбікті тығыздағыштан немесе техникалық киізден тығыздама тығыздағыш орнатылады, толтыру бұл ретте корпусының ұяшығы тығыз толтырылады және білік тығыз қамтылады;

3) мойынтірек корпусының тығыздамасына техникалық киіз салынады, мойынтіректердің корпустары иірліктің екі жағынан бекітіледі. Мойынтіректердің корпустары мен иірліктің корпусы арасындағы қуыста диаметрі 20 мм асбебау немесе көбікті майлы тығыздағыш салынады және тығыз тартылады;

4) тіреу мойынтірегі жиналады. Тіреу мойынтірек жағындағы дөңбек қуыс 0,15 – 0,2 мм шегінде айқындалады, ал тірек жағынан – білікті еркін кеңейтуді қамтамасыз ету мақсатында кемінде 5 мм. Иірліктің корпустағы қалпы салыстырып-тексеріледі. Иірліктің шиыршығы мен корпус арасындағы қуыс қапталына 2 мм аспай айқындалады. Иірлікті салыстырып-тексергеннен кейін тіреу мойынтірегі түпкілікті бекітіледі;

5) бас мойынтіректің қақпағына киіз тығыздағыш салынады, екі мойынтіректің де қақпақтары орнатылады;

6) бастауыш дөңгелектің, иірліктің сынасы тексеріледі және бейімделеді, дөңгелек білікке 0,05 мм тартып орнықтырылады. Дөңгелекті бұрыштамаға тігінен және тік отырғызу тексеріледі. Дөңгелектің тігінен ауытқуы

$\pm$
0,5 мм аспайды;

7) жетекші дөңгелегі бар электрқозғалтқыш орнатылады. Жетекші дөңгелектің қалпы салыстырып-тексеріледі – оның тігінен ауытқуы

$\pm$
0,5 мм аспайды. Сына тәріздес белдіктер үшін дөңгелектердегі жосалардың сәйкес келуі тексеріледі – сәйкессіздік 1 мм асады. Электрқозғалтқыш бекітіледі;

8) сына тәрізді белдіктер кигізіледі;

9) майсауыттар домалатылады және олардың қоюланған майымен толтырылады. Иірліктің айналуы қолмен тексеріледі және тығыздамаларды тарту реттеледі;

10) жетек дөңгелегін қоршау кигізіледі.

117. Шиыршықтың иілген қалақтары зілбалғаның жеңіл соққыларымен түзетіледі. Қалақтың қисаюын суық күйінде түзету мүмкін болмаған кезде, олар 600 – 700

С дейін (қою-шие түсіне дейін) қыздырылады. Автогенді оттықты алаумен қыздыруға рұқсат етіледі.

118. Қалақты шиыршықтың үстін 10 %-дан астам жергілікті қажаған кезде зақымданған учаскелер жаңа бұрандамалармен ауыстырылады. Тозған учаскелер автогенді кескішпен кесіледі, біліктің үсті ескі балқытудан қалған ұнтақпен тазартылады, содан кейін электр балқытқышпен учаскелер жаңа орамдармен балқытылады. Шиыршықтың қалақтары қапталына 4 мм артық жалпы қажалған кезде иірлік тұтастай ауыстырылады, егер ол қанағаттанғысыз жұмыс істеп тұрса.

119. Шиыршықтың қалақтары арнайы шаблонмен қалыңдығы 5 – 6 мм табақты болаттан кесіледі. Дайындалған орамдарға қыздырылған күйде қажетті нысан беріледі. Қыздыру автогенді оттықтың қою-шие түске дейінгі (600 – 700

С) алауымен жүргізіледі. Қалақтарды білікке балқытып құйғаннан кейін иірлік тексеріледі және токар станогында қажетті мөлшерге дейін сүргіленеді.

120. Біліктің қисайған учаскелері домкраттардың көмегімен немесе зілбалғаның соққыларымен суық күйінде түзетіледі. Біліктің мардымсыз қисаюы автогенді оттықтардың алауымен жойылады. Майысқан жердің ең үлкен жебесі

±
0,25 мм аспайтын болғанда, білікті түзету аяқталды деп саналады.

121. Біліктердің мойны мен иірлік білігінің тығыздама тығыздағыштары арқылы өтетін орындары токар станогында өңделеді. Білік мойындары 0,05 мм астам эллипсті немесе конусты болған кезде, сондай-ақ біліктердің мойындары және тығыздама тығыздағыштары орналасатын учаскелер тозған кезде тозған учаскелер электр балқытқышпен балқытылады. Бұдан кейін иірліктің білігі токар станогында егеледі.

122. Қалақтың тозған учаскелерін қалпына келтіргеннен, біліктің тығыздама арқылы өтетін жерлерін қажағаннан, біліктің мойындарын өңдегеннен, жетектің бастауыш дөңгелегінің астындағы кілтек ойықтың және мойынтіректердің сақинасының астындағы бұранданың жай-күйі тексерілгеннен кейін иірлік токар станогында түпкілікті тексеріледі және қоректендіргіштің корпусына орнатылады.

Иірліктің білігі сынған жағдайда жаңасымен немесе алдын-ала жөнделген ескі иірлікпен ауыстырылады. Сынған біліктерді қалпына келтіру орынсыз.

123. Корпустардағы азғана қуыстар металл емес (темір-мыс) электродтарды қолданып электр балқытқышпен жойылады.

124. Ернемекті қосылыстар Әдістемелік нұсқаулардың 116-тармағының 1) тармақшасында көрсетілгендей жөнделеді.

125. Корпустағы люктер ашылады және асбесті бау ауыстырылғаннан кейін қайта орнатылады.

126. Ысырманың тығыздығы осы Әдістемелік нұсқаулардың 115-тармағында көрсетілгендей тексеріледі.

127. Корпустағы құйылу мен электрқозғалтқыш бекітілетін алаңның жай-күйі тексеріледі.

128. Құйылудағы сызаттар мен басқа да ақауларға жол берілмейді.

129. Корпустың электрқозғалтқыштың астына құймасы бар бөлігі зақымданған кезде осы бөлікті ауыстыру қажет

130. Үрлеуге арналған шүмекте қиманың жай-күйі мен тығыздығы, қақпақшаның тығыздығы мен болуы тексеріледі. Шүмектің ернемекі мен иірлікті қоректендіргіштің корпусы арасындағы тығыздағыш ауыстырылады.

131. Сызаттар мен қуыстар ба тығыздама тығыздағыштарының корпустары жаңаларына ауыстырылады. Тығыздамалы қысқыш төлкелерде толтырғыштың қабырғадан орталыққа тығыздығын қамтамасыз ететін қисаю болады. Букстің бастапқы

тартылуы иірлікке ол қолдан сынап-тексерілген кезде 1,5 – 2 айналымды жүргізуге мүмкіндікті қамтамасыз етеді.

132. Күпшегінде және жиегінде сызаттар, қуыстар мен ақаулар бар иірлікті қоректендіргіштің бастауыш және жетекші дөңгелектері жаңаларымен ауыстырылады. Сына тәрізді белдіктердің астындағы жиектегі жосалар немесе жиектің дөңесі белдікті жетектерді қолданған кезде тексерілуге тиіс. Орын алған тегіс емес жерлер жойылады және тазартылады.

133. Отырғызу орнын өңдеуден бастауыш немесе жетекші дөңгелекті дұрыс орнатпаған кезде дөңгелектердің күпшектері жаңаларымен ауыстырылады немесе жөнделеді. Жөндеу күпшекті ағызудан және тиісті диаметрдегі арнайы төлкемен престеуден тұрады.

134. Майсауаттарды майдың бар екендігін тексергеннен және учаске мастерінің талабымен жалпы қарап-тексергеннен кейін тозаң қоректендіргішті вата персоналы оны тозаңсыз сынап-тексеру үшін 1,5 – 2 сағат ішінде жұмысқа қосады.

135. Бос жүрісте жұмыс істеп жатқан тозаң қоректендіргішті жөндеуші персонал байқайды, ол қоректендіргішті тыңдаудан, мойынтіректердің дірілін және тығыздамалардың және мойынтіректердің қызып кетуінің болмауын тексеруден тұрады . Мойынтіректер 60

С артық қызған кезде қоректендіргіш тоқтатылады, мойынтіректі майлаудың жай-күйі, мойынтіректегі және шиыршық пен корпус арасындағы қуыстар тексеріледі.

Тығыздамалар қызған кезде буксты тарту бәсеңдетіледі.

136. Қоректендіргіштің діріліне 0,1 мм шегінде рұқсат етіледі. Діріл күшейген кезде мойынтіректің дұрыс орнығуы және мойынтіректің өзіндегі, мойынтірек пен корпус арасындағы қуыстар, сондай-ақ бастауыш және жетекші дөңгелектердің орнығуы, белдіктердің тартылуы және дөңгелектердің жиегіндегі оюлардың сәйкес келуі тексеріледі.

6-тарау. Сепараторлар

137. Электр станцияларында осы Әдістемелік нұсқауларға 10-қосымшаға сәйкес 1 және 2-суреттерде көрсетілген типтегі тозаңдардың сепараторлары орнатылады. Сепараторлардың сипаттамалары осы Әдістемелік нұсқауларға 10-қосымшаға сәйкес 1 және 2-кестеде берілген.

138. Сепараторлардың неғұрлым жиі зақымдануы мыналар болып табылады:

1) ішкі конустың қажалуы, сепаратордың тозаң бөлшектерінің науалары мен ұйығуы. Ішкі конустың зақымдануы, науалар мен ұйығу оларды тесіктер арқылы қарап-тексерген кезде анықталады;

2) сепаратордың ішкі конусы ілінген кронштейндердің уатылуы мен коррозиясы. Ішкі конус кронштейндерінің жай-күйі сепаратордың ішінен қарап-тексерген кезде анықталады;

3) сепаратор корпусының ішкі конусының тозуы. Тозу диірмен сепараторларының сормаларын жеңіл матадан жасалған жалаушалардың көмегімен, тозаң жүйесін престоге кезде, сондай-ақ тозаңдануы бойынша табылады. Тозу сипаты мен оның орны анықталған сорма ауданында оқшалануды шешкеннен кейін анықталады.

4) бұрылу қалақтарының тозуы;

5) реттеуші қалақтардың келтіру тетігінің қысылып қалуы. Зақымдану сырттан қарап-тексергенде табылады;

6) клапандар материалының бөлініп қалуы немесе табиғи тозу салдарынан жарылыс клапандарының зақымдануы. Зақымдану сырттан қарап-тексергенде табылады;

7) сепаратордың оқшаулануының бұзылуы.

Ішкі бөліктердің, сондай-ақ сепаратор корпусының зақымдануы тозыған учаскелерді ауыстырып жойылады.

139. Сепаратордың ішкі корпусын жөндеуді бастағанға дейін конустық ернеушелерін немесе жартылай ернеушелерін алдағы жөндеудің көлеміне қарай жайындауды жүргізеді. Жөндеуге дайындалған дайындамалар сепаратордан тыс айдап әкелінеді. Қызмет ету мерзімін ұлғайту үшін бұл табақтар сталинитпен балқытылады. Табақтарды дайындаған кезде толардың тасымалдануы мен тесіктер арқылы беру мүмкіндігі ескеріледі.

Сепаратордың ішкі бөліктерінің біраз учаскесін ауыстырған кезде корпуста дайындамаларды беруді қамтамасыз ететін мұндай мөлшерлердің уақытша тесігі кесіледі. Бұл жағдайда дайындамалар сәйкестендіріліп қана қоймай, сепаратордан тыс ішінара балқытылып құйылады.

Металл дайындамаларын беру жүк көтергіштердің немесе сепаратордың сыртына және ішіне ілінген басқа да такелажды керек-жарақтардың көмегімен жүргізіледі.

Дайындамаларды беруге және оларды дайындамаларға аса қиюластыруға ыңғайлы болу үшін уақытша монтаждау тұтқалары пісіріледі, олар зақымданған учаскені ауыстырғаннан кейін кесіледі.

Зақымданған учаскелерді кесу газды кескіштің алауымен жүргізіледі.

Ауыстырылатын учаскелерді ұстағышқа дейін орнату үшін орнату тұтақалары қолданылады.

Жаңа учаскелерді пісіру электр пісіргішпен жіктерге орындалады.

140. Ішкі конусты тозудан сақтау үшін осы Әдістемелік нұсқауларға 10-қосымшаның 3-суретіне сәйкес ақ шойыннан немесе марганец тәрізді болаттан жасалған тақталармен немесе оның қатты құймасының балқыма қаптамаларымен, мысалы Т-590 немесе Т-620 типті электродтармен сауыт кигізіледі.

Осы Әдістемелік нұсқауларға 10-қосымшаның 4-суретіне сәйкес диаметрі 16 мм қадамы 60 – 100 мм болат шыбықтан қыздырып жалғау қолданылады немесе ішкі конустың сыртқы беті 60 x 60 мм ұяшықпен тор бойынша диаметрі 6 – 8 мм сыммен бетондалады. Бетон дайындау үшін тез жабысатын саз балшықты цемент қолданылады, бұл жөндеу мерзімін күрт қысқартады.

141. Ішкі конустың тозған ағымы жаңасына ауыстырылады немесе жамау жамалып жөнделеді.

142. Корпустың тозған учаскелері қалыңдығы 8 мм болатын табақты болаттан дайындалған жаңаларына ауыстырылады. Сепаратордың корпусын жөндеу үшін оқшаулағыш алынады және зақымданған бүкіл учаске ашылады, ол бормен мұқият сызылып, автогенді қиғыштың алауымен кесіледі.

Толық кескенге дейін ауыстырылатын учаскеге дөңгелек болаттан жасалған бір – екі тұтқа балқытып кесіледі. Осы тұтқалар үшін ауыстырылатын табак шындыр арқандарға байланады немесе ілмекпен ұсталып, беліне ілінеді.

Табакты болаттың дайындалған жаңа учаскелері зақымдану орнына беріледі, қондыру тұтқаларының көмегімен аса қиюластырады және электр балқытумен қыстырып алынады.

Ауыстыру учаскесін пісіру дайындаманы түпкілікті үйлестіргеннен кейін электр балқытқышпен жүргізіледі.

143. Қарап-тексерген кезде қалақты аппараттың жетекші тетігі тозаң мен лайдан тазартылады. Тозған, бүгілген немесе коррозияға ұшыраған детальдар ауыстырылады. Қалақтардың бүгілген байланыстырушы сақиналары мен шылбырлары түзетіледі. Тетік байланысатын барлық жерлер майланады. Тозаңның жұқалығын реттеу үшін қалақтарды ашудың қажетті бұрышы белгіленеді.

144. Жыртылған немесе зақымданған жарылғыш клапандар жаңаларымен ауыстырылады. Жарылғыш сақтандырғыш клапандар қалыңдығы 0,5 мм аспайтын ортасында бір тігісі бар жұмсақ қаңылтырдан не ортасы кесілген қалыңдығы 1 мм дейінгі табақты алюминийден орындалады. Жарылғыш сақтандырғыш клапандар үшін неғұрлым жиі қалыңдығы 3 – 5 мм асбесті картон пайдаланылады. Асбест картонның астына тор немесе кемінде 50 мм ұяшығы бар сым тор орнатылады.

145. Жөндеуден кейін ішінен металл кесектері мен бөгде заңттар алынады, төсемдердің диаметрі 10 – 20 мм асбест баудан жасалған бұрандамалары арасындағы тесіктер егжей-тегжейлі тығыздалады және қатты тартылады.

146. Тозаң сепараторларының тығыздығы диірмен жүйесі желдеткішінің жұмысы кезінде тексеріледі. Сорғылардың анықталған жеорлері пісіріліп немсе табақты металдан кішкене жамау жамалып жойылады. Сепаратордың үстіндегі зақымданған және сепаратор учаскелерін шешу үшін алынған оқшау жер жөндегеннен кейін тозаң жүйесі пайдаланылған алғашқы күндері қалпына келтіріледі.

147. Сепараторды жөндеу аяқталғаннан кейін учаске мастері жөндеу журналына қандай жөндеу жүргізілгендігі және қандай учаскелер жаңаларымен ауыстырылғандығы туралы жазба жасайды.

148. Сепараторлардың есептесу нормаларына сай келетіндігі тексеріледі және, егер олар диірменнің жұмысын лимиттейді, олардың реконструкциялау жүргізіледі.

149. Мысалы, ішкі конустың сыртының үстінде ірі бөлшектердің жылдамдығын азайту және оларды төменге қарай жіберу үшін, сондай-ақ ағынды сепаратордың ағынымен теңестіру үшін осы Әдістемелік нұсқауларға 10-қосымшаның 5-суретінде көрсетілгендей биіктігі 20 мм ұшыру сақинасы балқытып құйылады. Бұдан басқа, тозаң ағынының сіңіуін былдырмау үшін қалақтардан және жоғары саңылаулар арқылы шаң-тозаңның дайын тозаңға кіруінен басқа қалақты аппарат үстіңгі және төменгі сақиналармен тығыздалады.

150. Сепараторды осы Әдістемелік нұсқауларға 10-қосымшаның 6-суретіне сәйкес реконструкциялау ішкі конустың астына аэроағынның кинетикалық энергиясын сөндіруге және ірі бөліктерді кейіннен желпи отырып оларды сепарациялауға арналған тойтарушы тақтаны орнатудан тұрады. Ағынды тегістеу және көлемді сепараттау үшін 4 – 4,5 метр/секунд (бұдан әрі - м/с) жылдамдықта цилиндрлік қондырғылар жасалады.

Реконструкциялардың жоғарыда аталған нұсқалары АШ типті көмірде жұмыс істейтін тозаң жүйелерінде өздерін жақсы көрсетті.

151. Ірі ұнтатқан кезде сепаратор тойтарушы тақтаның ішкі конусының және ішкі конустан қайтаруларды желпу және осы Әдістемелік нұсқауларға 10-қосымшаның 7-суретіне сәйкес тойтарушы конус сепараторының қақпағының астына бекіту үшін жарманың астына орнатылады.

152. Сепаратордың қарсыласуын азайту үшін осы Әдістемелік нұсқауларға 10-қосымшаның 8-суретіне сәйкес тозаң жетектерді сепаратордың кіретін және шығатын жерінде конустық кеңейту үшін ұсынылады.

7-тарау. Циклондар

153. Электр станцияларында осы Әдістемелік нұсқауларға 11-қосымшаға сәйкес 1 және 2-суреттерде көрсетілген типтегі циклондар орнатылады. Олардың сипаттамалары осы Әдістемелік нұсқауларға 11-қосымшаға сәйкес 1 және 2-кестелерде берілген.

154. Күл отындарда жұмыс істеген кезде циклонның үстіңгі бөлігі табақты болаттан немесе базальт тақталарынан жасалған сауытпен жабылады. Циклон корпусының сыртқы бөлігі оқшауланады. Сақтандырғыш клапандар реттеуші құбырдың үстіне орнатылады. Қима мен сақтандырғыш клапандардың саны Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 27 қаңтардағы № 39 бұйрығымен бекітілген Шаң

тәріздес отынды дайындау және жағу үшін отын берудің жарылыс қауіпсіздігі қағидаларына сәйкес (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10549 болып тіркелген) таңдап алынады.

155. Диірменді жүйелер циклонының зақымдануы корпусстың үстіңгі бөлігі тозаңмен қажалуынан, реттеуші құбырдың және сақтандырғыш клапандар келте құбырларының коррозиясынан және олардың материалының жыртылуынан болады.

156. Циклондардың неғұрлым көп зақымдануы:

1) көмір тозаңы шығатын учаскеде циклон корпусының және циклон сауытының қажалуы. Зақымдану циклондарды қарап-тексерумен немесе сорғыларды циклон учаскесінде тексерумен табылады;

2) газ-ауа қоспасындағы ылғалға байланысты реттеуші құбырдың коррозиясы. Коррозияның дәрежесі циклонды ішінен тесік арқылы қарап-тексерген кезде анықталады;

3) клапандар материалының жарылуы және келте құбырлардың коррозиясы салдарынан сақтандырғыш клапандардың зақымдануы. Клапандардың келте құбырларының қазандықтың сыртына шығарылған учаскелері қарқынды түрде коррозияға ұшырайды. Жарылыс клапандарының зақымдануы сырттан қарап-тексерген кезде анықталады;

4) циклонның оқшаулануының бұзылуы.

157. Корпусстың тозған учаскелері қалыңдығы 8 – 10 мм табақты болаттан жасалған жаңаларымен ауыстырылады. Орнатар алдында бұл табактарды қызмет ету мерзімін ұзарту үшін сталинитпен жібереді. Тозған учаскелерді ауыстыру үшін болат табактарды дайындау біліктемдерде немесе қолмен жүргізіледі.

158. Зақымданған учаске оқшауланудан босатылады, бормен боялып, автогенді кескіштің алауымен кесіледі.

159. Корпусстың ауыстырылатын учаскелерін циклондардың алаңдарына түсіру және ауыстыру үшін жаңа табактар беру циклонның үстіне алдын ала ілінетін белдің немесе блоктардың көмегімен жүргізіледі.

160. Жаңа учаскелерді пісіру электр пісіргішпен жүргізіледі.

161. Жөндеудің сипатына орайол басталғанға дейін ағантар орнатылады

162. Сауыттың тозған учаскелері жойылады және олардың орнына металдың жаңа табактар балқытып құйылады. Пісіру тігістері сырттан жүргізіледі. Циклонның ішкі жағындағы жіктердегі саңылаулар тегістеледі және егжей-тегжейлі тазартылады. Базальтты тақталардан жасалған сауыттар пайдаланылған кезде сауытының зақымданған учаскелері жаңа тақталармен төселеді. Базальт тақталар Т-тәрізді металл бағыттағыштармен бекітіледі және цемент құймамен құйылады.

163. Тозған учаскуелерді ауыстырған немесе циклонның ішкі бетін сауыты кигізген кезде шошақтардың болмауына назар аударылады, себебі олар циклонның жұмысын едәуір нашарлатады.

164. Циклон бетонмен сауыт кигізіледі. Циклонның сыртынан цилиндр бөліктің биіктігімен тақталардан қалып қойылады және қалыңдығы 100 – 120 мм бетон құйылады.

165. Реттеуші құбырдың коррозияланған немесе тозған учаскелері жаңа учаскелермен ауыстырылады.

Ауыстырған кезде реттеуші құбыр циклондардың алаңында дайындалады және кейіннен циклонның ішіне беріледі, онда электр балқытқышпен балқытып бекітіледі.

166. Жұмыстардың ыңғайлылығы үшін циклонның ішіне жөндеу басталғанға дейін ағаш ормандар дайындалады. Сепараторлар мен циклондар бойынша ірі жөндеу және реконструкция жұмыстары кезінде осы Әдістемелік нұсқауларға 11-қосымшаның 3-суретіне сәйкес монтаждау жебелері қолданылады.

8-тарау. Жыпылықтағыштар

167. Циклоннан тозаң жіберу үшін конусты жыпылықтағыштар ұсынылады. Осы жыпылықтағыштар осы Әдістемелік нұсқауларға 12-қосымшаның 1-суретіне сәйкес сепаратордан көмірді кері қайтур ағындарында, сондай-ақ диірменнің алдындағы шикі көмірдің ағындарында қолданылады. Соңғы жағдайда жыпылықтағышта майлануы болдырмау үшін ыстық ауа беріледі.

168. Конусных жыпылықтағыштардың сипаттамалары осы Әдістемелік нұсқауларға 12-қосымшаға сәйкес 1-суретте келтірілген.

169. Жыпылықтағыштың үлестік өнімділігі көп болған сайын (оның өткізу қабілеттілігі шегінде), оның сезімталдығы да жоғары және ол жақсы жұмыс істейді. Егер жыпылықтағыш толық тиелмесе, ол сезімталдығын жоғалтады, соның салдарынан тозаң өткізу құбырының толықтай толып қалуы немесе тозаңның шығуы жүреді. Толтырылу үздіксіз жүрмейді, осыдан туындайтын зиянды зардаптарымен бірге кезең-кезеңімен жүреді. Сондықтан жыпылықтағыштың диаметрі артық таңдалмайды.

169. Конусты жыпылықтағыштың жұмысын жақсарту үшін мынадай жетілдірілулер ұсынылады:

1) жыпылықтағыш клапанының түрек ұяшығының тереңдігін бағыттаушы төлкені пісіріп ұлғайту;

2) клапан конусының жұмыс істейтін бетін және ағын ұнтағын жыпылықтағыштың тығыздығын ұлғайту үшін ағызу;

3) жыпылықтағыштың корпусы қабырғаларының бірін оның жұмысын еркін реттеу мүмкіндігі үшін тетікке қол жеткізуді қамтамасыз ету үшін жылжымалы етіп орындау;

4) жыпылықтағыш жұмысының жыпылықтағыштар тұтқыштарына кинематикалық байанысқан ауыстырып қосқыштардың көмегімен сигнал беруі, ауыстырып қосқыштар сигнал лампаларының жылу қалқандарында орнатылған шынжырға қосылады, олардың жыпылықтауы олардың іс-қимылын білдіреді.

170. Егер көмірде жоңқалар көп болса, сепаратордан қайтару ағынында клапанды жыпылықтағыштар сенімді жұмыс істейді.

171. Конусты жыпылықтағыштарда негізінен конус тозады, ол жаңасына ауыстырылады. Жыпылықтағышты қарап-тексеру үшін люктар ашылады.

172. Клапанды жыпылықтағыштарда клапан мен мойынтірек тозады. Жөндеу үшін қақпағы ашылады және тозған детальдар ауыстырылады.

9-тарау. Тозаңгазауәткізгіштер

173. Тозаң өткізгіштерді ауыстырған кезде учаскелерде мынадай жылдамдықтарды қамтамасыз ететін ағынмен жаңа тозаң өткізгіштер қойылады:

- 1) диірмен – сепаратор – 16 м/с;
- 2) сепаратор – циклон – 11 – 12 м/с;
- 3) циклон – диірмен желдеткіш – 8 – 9 м/с.

174. Тозаңгазөткізгіштер дайындауға арналған құбырлардың сұрыпталымы осы Әдістемелік нұсқауларға 13-қосымшаға сәйкес 1-кестеде келтірілген.

175. Тозаңгазауәткізгіштерді немесе олардың жекелеген учаскелерін ауыстырған кезде жөндеу кезінде қабырғалардың қалыңдығы алынған жөн:

1) диаметрі 1 метрге дейінгі және жаны 1 метрге дейінгі тікбұрышты ыстық ауаның ауаөткізгіштері қалыңдығы 2 мм табақты болаттан орындалады, мөлшері үлкен ауаөткізгіштер – қалыңдығы 3 мм табақты болаттан;

2) қабырғасының қалыңдығы 2 мм ыстық ауаның дөңгелек қораптарына арналған қаттылық қабырғалары диаметрі 500 мм болған кезде қойылады. Қатандық қабырғаларының қадамы – 1000 мм;

3) араластырғыштардан оттықтарға тозаңөткізгіштер қырының қалыңдығы 6 – 8 мм (дайындалатын құбырлардың сұрыптамасына қарай) зауыттық дайындалған болат құбырлардан орындалады. Иіндеріне сорғығы қарсы қаптамалар пісіріледі;

4) тозаңауаөткізгіштер ауатаратқыш коллектордан тозаң араластырғышқа дейін тозаңды ыстық ауамен берген кезде қалыңдығы қабырғасының қалыңдығы 2 – 3 мм қолданылады;

5) тозаң өткізгіштер ауатаратқыш коллектордан тозаң араластырғышқа дейін тозаң диірменді желдеткіштерге берілген кезде, сондай-ақ қашыртқы тозаңөткізгіштер тура учаскелерде қабырғасының қалыңдығы 4 мм және бұрылыстарда 5 мм құбырдан дайындалады;

6) тозаңдайындау жүйесінің дөңгелек тозаңөткізгіштері қабырғасының қалыңдығы 5 мм орындалатын диірменнен циклонға дейінгі учаскедегі иіннен басқа, қабырғасының қалыңдығы 4 мм орындалады;

7) тозаңдайындау жүйесінің тікелей бұрышты кесік элементтері қабырғаларының, мысалы ауатаратқыш коллектордың қалыңдығы шыдамдылығы ескеріліп айқындалады, бірақ 8 мм аспайды.

176. Тозаңөткізгіштердің қисайған жерлерінде оттықтарға тозуға қарсы жапсырмалар көзделеді.

Тозаңөткізгіштердің иіндерін осы Әдістемелік нұсқауларға 13-қосымшаның 1-суретіне сәйкес тозудан бетонмен сауыт кигізуге болады. Иілістің сыртқы жағынан жартылай периметр бойынша тозаңөткізгішке болат табақтан жасалған қалыңдығы 2 – 3 мм былғары пісіріледі. Иілістің үстіңгі нүктелерінде кішкентай тесіктер кесіледі, олардан бетон құйылады. Жақсы тығыздалу үшін бетон тесік арқылы нығыздалады, сондай-ақ қаптамамен сыртынан ұрылады. Бетон жабылғаннан кейін оның тұруына уақыт беріліп, отыру толықтырылады, бұдан әрі тесік пісіріледі.

177. Тозаңгазауәткізгіштерді балқытып құю жүргізілді.

178. Қалыңдығы 3 мм табақтан жасалған тікбұрышты қимадағы тозаңгазауәткізгіштер осы Әдістемелік нұсқауларға 13-қосымшаның 2 а) суретіне сәйкес қалыңдығы 3 – 5 мм жігіне жиектерін бөлмей, қалыңдығы 6 мм астам табақтардан – осы Әдістемелік нұсқауларға 13-қосымшаның 2 б) суретіне сәйкес жігіне жиектерін бөліп пісірмеге айқасалсын дайындалады.

179. Қалыңдығы 2 және 3 мм табақты болаттан жасалған тікбұрышты қораптардың қабырғалары осы Әдістемелік нұсқауларға 13-қосымшаның 3а), 3б) суреттеріне сәйкес, қалыңдығы 5 мм және одан көптері осы Әдістемелік нұсқауларға 13-қосымшаның 2 б) суретіне сәйкес жігіне жиектерін бөліп дайындалады.

180. Қапталдары 1000x1000 мм артық тікбұрышты қораптар оны дайындаған кезде қораптың жанына пісірілген 60x6 мм жолақты болаттан жасалған қиюластыратын жұқа тақтайшалармен түйіседі. Ауа немесе газ трактардың қарсыласуын азайту үшін қиюластыратын жұқа тақтайшалар осы Әдістемелік нұсқауларға 12-қосымшаның 4-суретіне сәйкес сыртынан орнатылады.

181. Қораптарды тарту үшін оларды жинаған және түйістірген кезде тиісті бұрандамалары немесе сыналары бар қысқа бұрыштамалар қолданылады. Тікбұрышты қораптардың қабырғаларына бұрыштамалар шамамен 1 метрден кейін орнатылады. Қораптарды дайындаған кезде бұрыштамалар олардың біріне пісіріледі, ал екіншісіне тек ілестіріледі және қораптарды орнына орнатқан кезде түпікілікті пісіріледі.

182. Қалыңдығы 2 – 3 мм табақты болаттан жасалған дөңгелек қима қораптарының көлденең тігістері осы Әдістемелік нұсқауларға 13-қосымшаның 5а) суретіне сәйкес, қабырғасының қалыңдығы 5 мм және одан да көп қораптар осы Әдістемелік нұсқауларға 13-қосымшаның 5б) суретіне сәйкес жігіне қаптамамен пісірмеге айқасалсын дайындалады.

183. Қабырғасының қалыңдығы 3 мм және одан да көп дөңгелек сима қораптарының көлденең жіктері жікке пісірмеге сақиналарының астарынсыз, қалыңдығы 2 мм табақты болаттан жасалған қораптардың көлденең жіктері жігіне пісірмеге осы Әдістемелік нұсқауларға 13-қосымшаның 6-суретіне сәйкес қалыңдығы 4 мм төсеме сақинаны қолданып дайындалады.

184. Диаметрі 750 мм астам дөңгелек қималы тозаңгазауаөткізгіштер түйіскен кезде тұтастырғыш ретінде төрт бұрыштама орнатылады, ал диаметрі 750 мм аз болғанда – үш бұрыштама.

185. Ірі жөндеулер мен реконструкциялар кезінде жөндеу алдында дайындалатын тозаңгазауаөткізгіш учаскелерінің габаритті мөлшерлері мен салмағы жүккөтергіш құралдардың болуымен және сипаттамасымен айқындалады.

186. Тозаңгазауаөткізгіш учаскелерін бір-бірімен қосу (монтаждау жіктері) балқытып құжы жұмыстары үшін ыңғайлы орындарда орналасқан. Ернемекті қосылыстарды тығыздау үшін қалыңдығы осы Әдістемелік нұсқауларға 13-қосымшаның 2-кестесінде көрсетілген табақты асбест, асбесті бау мен техникалық картон қолданылады.

187. Диаметрі 500 мм және одан аз тозаңөткізгіштер үшін табақты асбестен жасалған төсемдер тұтас сақиналармен дайындалады, диаметрі 500 мм астам тозаңөткізгіштер үшін – жекелеген сегменттермен. Екі сегменттің қиылысуы осы Әдістемелік нұсқауларға 13-қосымшаның 7-суретіне сәйкес сынамен жүзеге асырылады.

188. Қималары 1500 x 1500-ден 2500 x 2500 мм дейінгі газуаөткізгіштердің ернемекті қосылыстары үшін осы Әдістемелік нұсқауларға 13-қосымшаға сәйкес 8-суретте көрсетілгендей "жылан тәрізді" төселетін диаметрі 8 – 10 мм баулы асбесттен жасалған төсем қолданылады.

189. Тозаңөткізгіштердің ернемекті қосылыстарының тығыздығы үшін асбесті төсемдер екі жағынан сұйық шынымен немесе жосамен майланады. Тозаңөткізгіштерде төсемдер орнатқан кезде олардың құбырлардың ішіндегі ернемектердің жиегінен шығуына жол берілмейді, себебі дөңес төсем тозаңның шөгілуіне ықпал етеді.

190. Тікбұрышты және дөңгелек қималардың линзалы компенсаторларының өтемдік қабілетінің шамасы жобада көрсетіледі, ал бұл нұсқаулар болмаған жағдайда осы Әдістемелік нұсқауларға 13-қосымшаға сәйкес 3-кесте бойынша қолданылады.

191. Диаметрі 700 мм астам компенсаторларды созу компенсатор толқындарының ішінен осы Әдістемелік нұсқауларға 13-қосымшаға сәйкес 9а) суретте көрсетілгендей ағаштың немесе металдың кесектерімен периметрі бойынша төрт жағынан сыналаумен қол жеткізіледі.

192. Тозаңгазауаөткізгіштердегі шағын қималы компенсатор компенсатордың ернемектарында қамыттармен бекітілген крестовиналардың көмегімен созылады; крестовиналар осы Әдістемелік нұсқауларға 13-қосымшаға сәйкес 9б) суретте көрсетілгендей қашықтық бұрандамаларымен ашылады.

193. Ішкі қорғаныш көйлектері бар компенсаторлар көйлектің пісірілген ұшы аэроқұйманың ағынына қарсы қаратылып орнатылады.

194. Тозаңгазауаөткізгіштердің учаскелерін дайындау осы Әдістемелік нұсқауларға 13-қосымшаның 4-кестесіне сәйкес қол жеткізуді ескере отырып жүргізіледі.

195. Тозаңгазауаөткізгіштердің жиналған учаскелері сырттан қарап-тексеріледі:

1) учаскелерді оларды жобалау қалпына салбырамай және иілмей орнатуға жол беретін жеткілікті қаттылыққа ие;

2) балқытып бекіту қосылыстарының сапасы керосинмен тексеріледі, балқытып бекіту тігістерінің табылған ақау учаскелері кесіледі және қайтадан пісіріледі;

3) тозаңгазауаөткізгіштердің учаскелерін көмкеру және көтеру үшін ілмектер мен қапсырмаларды бекіту үшін құлақшалар мен қамыттарды пісіру сапасы тексеріледі.

196. Суық ауа қораптары лайдан, қабыршақтардан, таттанудан тазартылады және коррозияға қарсы бояумен жабылады. Қораптарды бояуға арналған негізгі материалдар :

1) АЛ-177 типті алюминий күміс бояу;

2) АБЛ-20 типті май жұқпайтын сұр-болат бояу, ФСХ-26 типті су, май жұқпайтын қызыл эмаль;

3) темір қызыл жоса немесе битумды қара лак.

197. Тозаңгазауаөткізгіштерді, тозаң циклондары мен сепараторларды оқшаулау жөніндегі жұмыстар механикаландыру құралдарын барынша пайдаланып жүргізіледі және оқшаулау бетін толықтай өңдеумен (тегістеумен, бояумен және желімдеумен) аяқталады.

198. Оқшаулау жұмыстарының алдында монтаждalған тозаңгазауаөткізгіштер ауамен престеледі және акт бойынша оқшаулауға жіберіледі.

199. Оқшаулау жұмыстары басталардың алдында тозаңгазауаөткізгіштерге, тозаң циклондары мен сепараторларға жылу оқшаулағышының жұмыс жобаларында көзделген бекіту детальдары пісіріледі.

200. Тік беттерінде биіктігі бойынша 3 – 4 метрден кейін қалыңдығы 3 мм, ені оқшаулау қабаты қалыңдығынан 5 – 10 мм-ге аз табақты болаттан жасалған тірек (түсіру) сөрелері пісіріледі. Тірек сөрелеріне олардың шетінен 10 мм қашықтықта оқшаулаудың сыртқы қаңқасын бекіту үшін үзік тігіспен диаметрі 5 мм сым пісіріледі.

201. Төсеніштермен оқшаулаған кезде оқшауланатын элементтің үстіне диаметрі 3 мм сымнан істікшелер, совелитті немесе вулканитті тақталармен оқшаулаған кезде ілгектер пісіріледі.

202. Төсеніштер істікшелерге тығылады, олардың ұштары істіктердің сыртқы қабатының үстінде 90 градус бұрышпен бүгіледі. Көлденең және тік қабырғалар үшін істікшелер арасындағы қашықтық осы Әдістемелік нұсқауларға 13-қосымшаға сәйкес 10-суретте көрсетілген. Іштіктердің ұзындығы оқшаулау қабатының қалыңдығынан 25 мм-ге артық. Іштіктердің әрбір қабаты диаметрі 1,2 мм сымнан жасалған ұзына бойғы және көлденең ішектермен қосымша бекітіледі.

203. Табақтармен оқшаулаған кезде ілмектерге табақтарды бекіту үшін диаметрі 1,2 мм сымның будасы байланады. Төменгі тік беті (төбе қалпында) қосымша № 12 – 1,2 тормен бекітіледі.

204. Жобалау қалпына блоктарды орнатқаннан кейін барлық аяғына дейін жеткізу жұмыстары аяқталады:

- 1) монтаждау жіктері және ілмектеудің оқшауланбаған жерлері жасалады;
- 2) бекіту орындары, тіректер, ілмектер, кронштейндер оқшауланады.

205. Тіректер мен ілмектер пісіру жіктерінің тіректің ұшынан кемінде 50 мм қашықтықта орналасуды ескере отырып, тозаңгазауаөткізгіштің трассасымен орнатылады.

206. Тайғақ тірек орнатқан кезде қораптың жылу ауысу шамасына өткізуге кері бір жағына жылжиды.

207. Ілмектердің қамыттарын бекіткен кезде жөнделген тозаңгазауаөткізгіште қамыт күштің тік қалпына қарсы қораптың бір жағына жылулық кеңею шамасының жартысына өткізуге қарсы жылжиды.

208. тіректермен ілмектердің серіппелері тозаңгазауаөткізгішті монтаждау кезінде кергіш керек-жарақтармен түсіріледі, ал түпкілікті орнатқан кезде сызбадағы көрсетуге сәйкес тартылады.

209. Ғимараттың элементтеріне жасалатын тіректер мен ілмектер бетонды белдескеннен кейін ғана толтыруға рқсат етіледі (6 - 7 тәулік).

210. Ілмектерді блоктармен тиеген кезде бір ілмектердің екіншісінің есебінен асып кетуін болдырмау үшін бірдең тарту қамтамасыз етіледі. Серіппелі ілмектер салмағы көп болған кезде алдын ала көтеру жүргізіледі, оның шамасы жұмысшы сыхбаларды көрсетіледі. Серіппелердің бұталары қосымша тартқаннан кейін бір-бірімен түйіскенге дейін қысылмайды.

211. Тозаңгазауаөткізгішті монтаждаған кезде оларды пайдалану процесінде еркін жылу өткізу көзделеді. Жылжуды болдырмау үшін қатып қалған тіректерді кеңейткен кезде қамыттар тартылады.

Жүктеменің тозаңгазауаөткізгіштер элементтерінің өз салмағынан айналып жатқан тетіктердің корпусына берілуін болдырмау үшін қораптардың айналып жатқан тетіктермен қосылуы тартпастан қамтамасыз етіледі, қораптар тұрақты тіректерге орнатылады.

212. Тозаңгазауаөткізгіштердің ернемексіз учаскелерін монтаждаған кезде алдын ала пісірілген монтаждау бұрыштары пайдаланылады, салыстырып тексеру осы Әдістемелік нұсқауларға 13-қосымшаға сәйкес 11-суретте көрсетілгендей сыналармен жүргізіледі.

213. Ғимараттың ішіндегі диаметрі (бұдан әрі – D_y) 250 - 400 мм жарылғыш клапандар Қауіпсіздік техникасы қағидаларына сәйкес асбесті диафрагмамен қолданылады. D_y 400 - 1000 мм жарылғыш клапандар металл диафрагмамен ғана көзделеді.

214. Жолдың қарсыласуын азайту және клапанның тозуын болдырмау үшін жарылғыш клапан диірменнің кіру тозаңөткізгіште тозаңөткізгіштің ішкі қабырғасында диірмен жағынан орнатылады.

215. Тозаңөткізгіштер диірменді желдеткіштен бастапқы ауа қорабына кірген кезде осы Әдістемелік нұсқауларға 13-қосымшаға сәйкес 12-суретте ұсынылған конструкцияның тығыз жапқышы немесе осы Әдістемелік нұсқауларға 13-қосымшаға сәйкес 13-суретте ұсынылған конструкцияның ауыспалы клапаны орнатылады.

216. 300x400-ден 500x1000 мм аралығында өтетін тікбұрышты клапандар бір өсті дайындалады, 600-700-ден 1000 x 1000 мм аралығында өтетіндер - екі өсті, 1 200 x 600-ден 1 500 x 1 200 мм аралығында өтетіндер - үш өсті, 1600 x 1000-нан 2 000 x 2 000 мм аралығында өтетіндер – төрт өсті және 2 200 x 1200-ден 2400 x 2000 мм аралығында өтетіндер – бес өсті.

217. Бұрамдық редукторлы жетектер көп күш-жігер басқаруды талап ететін клапандарда ғана қолданылады. Қалған жағдайларда дайындалуында неғұрлым қарапайым және пайдалануы ыңғайлы иінтіректі жетек қолданылады.

218. Жобада көзделген тесіктер газға өткізгіштерді куәландыру және тазалау үшін асбесті төсемге тығыз орнатылады. Тесіктерде тозаңның тұрып қалуына ықпал ететін шығыңқы жерлер мен ойықтар болмайды. тесіктер (люктер) осы Әдістемелік нұсқауларға 13-қосымшаға сәйкес 14-суретте көрсетілгендей қолданылады.

219. Монтаждalған тозаңгазауаөткізгіштерді сынаудың алдында созу үшін орнатылқан крестовиналар компенсаторлардан шешіледі және мыналар тексеріледі:

- 1) тозаңгазауаөткізгіштердің сақтандырғыш клапандарының жарамдылығы;
- 2) бөгде заттардың және лайдың болмауы;
- 3) реттеуші-сөндіргіш құрылғылардың тығыз жабылуы;
- 4) олардың жеңілдігі және басқару жетектерінің көрсеткіштеріне сәйкес бұрылу бағыты.

220. Жоғары қысымда жұмыс істейтін тозаңгазауаөткізгіштер учаскелерінің герметикалылығы жұмыс істейтін желдеткіштің қысымымен тексеріледі. Ауаның ағынын үрмелі желдеткіштің сорғыш келте құбырына бояу үшін бор ұнтағы лақтырылады. Тозаңөткізгіштердің герметикалылығы бор ұнтағын сеппестен тексеріледі.

221. Жұмыс істеп тұрған түтін сорғыда газөткізгіштердің герметикалылығы ыдыратылып майшамның алауымен тексеріледі, бұл ретте қосылыстардың тығыз болмауы жағына сорылады. Тығыздығы тексерілетін учаскеде жабық жапқышпен тексеріледі.

222. Шанаптың жиналу тығыздығы шанаптың ішіндегі түтін шашкасын жағып тексеріледі.

223. Тозаңгазауаөткізгіш қазандық агрегатымен кешенде жүктемемен сыналады.

10-тарау. Иіріліктер

224. Иірліктердің (бұранда конвейерлерінің) сипаттамалары осы Әдістемелік нұсқауларға 14-қосымшаға сәйкес 1-кестеде келтірілген.

225. Көміртозаңды иірліктердің неғұрлым жиі зақымдануы:

- 1) ернемектерді дұрыс орнатпау мен жинамаудан саусақтардың бірдей жүктелмеуінің салдарынан аралық шетмойындарды бекіту саусақтарын кесу;
- 2) аралық мойынтіректерді қанағаттанғысыз жинау салдарынан, сондай-ақ иірліктің көмір тозаңымен престелуі салдарынан біліктің қисаюы мен сынуы;
- 3) иірлік редукторы білігінің және мойынтіректерінің сынуы, сондай-ақ ілінісу ернемектерінің бұранда білігінен пісіру орындарында иірлік ылғал тозаңмен майлануынан ажыратылуы;
- 4) астауша қабырғаларының және тасымалданатын көмір тозаңы бұрандасы шетінің қажалуы;
- 5) саусақ терісінің бірдей тозбауы және дәл жинамаған кезде ілінісу ернемектері саңылауларын әзірлеу;
- 6) иірліктің ішкі детальдарын дұрыс жинамау немесе оның көмір тозаңымен престелуі салдарынан біліктің қисаюы және салбырауы;
- 7) иірлік редукторы тегершіктері тістерінің бірдей жұмыс істемеуі, редуктор мойынтіректерінің тегершіктерді редуктордың білігіне отырғызудың әлсіреуі салдарынан қисық кетуі мен әзірлеу;
- 8) тегершік тістерінің және мойынтіректердің майдың тығыздағыштар арқылы ағуынан күшейтіліп жұмыс істеуі;
- 9) адал орындалмаған тығыздағыштың салдарынан берік мойынтіректің тозаңмен бітелуі.

226. Жөндегенге дейін иірлік элементтерін қарап-тексеру жүргізіледі және анықталған ақаулар жұмыстар көлемінің ведомосына жазылады. Тозаң иірлігін қарап-тексерген кезде мыналарға назар аударылады:

- 1) редуктордың ілінісуін жартылай муфталарға отырғызу тығыздығы және саусақтардың астына ұяшықтарды өңдеу;
- 2) редуктор тегершіктерінің білігіне отырғызу тығыздығы және тегершік тістерін өңдеу сипаты;
- 3) редуктор мойынтіректерінің жай-күйі;
- 4) білік мойындарының жай-күйі және ілінісу жартылай муфталарының ұяшықтарын өңдеу;
- 5) редуктор рамасын бекіту және редуктордан майдың ағуының болуы;
- 6) ішпектерді өңдеу, корпустың және берік мойынтірегі тығыздағыштарының жай-күйі;
- 7) аспалы мойынтіректердің ішпектерін өңдеу, олардың тірегінің және ілмектерінің жай-күйі;
- 8) бұранда қалақтарының жай-күйі;

9) иірліктің және астаушаның жеке түйіндерінің қосылыстарындағы тығыздағыштардың сапасы, иірлік корпусының жай-күйі және тірек қабырғаларды тұғырнамаға бекіту;

10) ылғалсорғыштардың жай-күйі.

227. Иірлікті жөндеу басталғанға дейін құрал мен керек-жарақтар дайындалады:

1) редуктордың білігінен және электрқозғалтқыштан осы Әдістемелік нұсқауларға 14-қосымшаға сәйкес 2-суретте көрсетілгендей жартылай муфталарды алуға арналған қапсырма;

2) бұранда біліктерін тексеруге арналған керек-жарақтар осы Әдістемелік нұсқауларға 14-қосымшаға сәйкес 2 және 3-суреттерде көрсетілгендей;

3) біліктің, бұранданың және шетмойынның дөңестерін және жапырылғандарын тексеруге арналған шаблондар осы Әдістемелік нұсқауларға 14-қосымшаға сәйкес 4-суретте көрсетілгендей;

4) мойынтіректерді орталықтандыруға арналған бақылау-орнату білігі;

5) гидравликалық деңгей;

6) иірлік астаушасын тексеруге арналған шаблон осы Әдістемелік нұсқауларға 14-қосымшаға сәйкес 5-суретте көрсетілгендей;

7) аспалы мойынтіректерді орталықтандыруға арналған бірернемекті шетмойын осы Әдістемелік нұсқауларға 14-қосымшаға сәйкес 2-суретте көрсетілгендей;

8) иірлік бұрандасын көтеруге арналған керек-жарақ осы Әдістемелік нұсқауларға 14-қосымшаға сәйкес 7-суретте көрсетілгендей.

228. Иірлікті жөндеу басталғанға дейін материалдар дайындалады:

1) қалыңдығы 1 - 1,5 мм электр картон;

2) жартылай муфталардың саусақтарына арналған былғары немесе резеңке сақиналар;

3) тығыздауға арналған киіз;

4) орталықтандырған кезде төсеуге арналған қалыңдығы 0,1 - 0,15 мм болат жұқалтыр;

5) бұрандамалардың сомындармен бірге жиынтығы.

229. Иірлікті жөндеуге тоқтатқанға дейін көмір тозаңы жұмыс істейді және олардың қате ашылуын болдырмау үшін осы иірлікке циклоннан ағымдарға аудармалы жапқыштарға рұқсат етілмейді.

230. Электрқозғалтқыштан кернеуді алғаннан және иірлікті жөндеуге шығаруға рұқсатты ресімдегеннен кейін жетек үйкелістерін бөлшектеуге, ал кейін иірліктің өзін бөлшектеуге кіріседі.

231. Иірлікті бөлшектеу мынадай тәртіппен жүргізіледі:

1) электрқозғалтқышты редуктормен және редукторды иірлікпен ілетін жартылай муфталардан қоршаулар алынады;

2) жартылай муфталардың ілінісу саусақтары алынады және былғары сақиналардың тозу сипаты белгіленеді. Жартылай муфталардың саусақтары астындағы қуыстарды қарап-тексеру жүргізіледі, бұл ретте оларды бөлшектеу сипаты мен дәрежесі айқындалады;

3) редуктор біліктерінің қапталдағы қақпақтары бұрап шығарылады, біліктердің қапталындағы тығыздағыштар алынады, содан кейін қуыс бұрғымен мойынтіректің сыртқы сақинасы мен қақпақ корпусы арасындағы саңылаулар мойынтіректің өз ұяшығына отыру тығыздығын тексеру үшін өлшенеді;

4) редуктор қақпағының еремегінде бұрандамалар бұрап шығарылады. Қақпағы белдің көмегімен алынады және ағаш төсемдерге ернемегі төмен болып төселеді;

5) астауша қақпақтарынан тозаң циклонының ағымдары ажыратылады;

6) астауша қақпағының бүкіл ұзына бойы бұрандамалар бұрап шығарылады;

7) қақпақтары астаушамен бірге бояумен таңбаланады және кейін шешіледі.

232. Шарикті мойынтіректерді білікке отырғызу осы Әдістемелік нұсқауларға 14-қосымшаға сәйкес 2-кесте бойынша кернеулі отырғызудың саңылау жүйесі бойынша 2-сыныпты дәлдікпен жүргізіледі.

233. Мойынтіректерді корпусқа отырғызу осы Әдістемелік нұсқауларға 14-қосымшаға сәйкес 3-кесте бойынша тайғанақты отырғызу білігінің жүйесі бойынша 2-сыныпты дәлдікпен жүргізіледі.

234. Майды редуктордан ағызғаннан және редукторды жуғаннан кейін мыналар тексеріледі:

1) тегершіктердің іліну дұрыстығы – радиальды және қапталды саңылауларды өлшеп.

Тістің үсті мен тегершіктің ойық жеріндегі радиальды саңылаулар шаблонмен тексеріледі. Тістердің арасындағы қапталдағы саңылаулар жұмыс істемейтін жағынан қуыс бұрғымен өлшенеді, ал қапталдағы саңылаулар жұмыс істейтін жағынан бойылуына тексеріледі. Радиальды саңылаудың шамасы 0,2 - 0,3 модуль шегінде болады. Екі қапталдан өлшенген радиальды саңылаулардың шамасы 0,2 мм аспайды, ал қапталдағы саңылаулардың шамасы - 0,1 мм. Бояуын тексерген кезде оның іздері тіс ұзындығының кемінде 75 % жабады, қапталдағы саңылау 0,3 - 0,5 мм болып белгіленеді;

2) өңдеу шамасы тіс қалыңдығының 35 %-ынан аспайды;

3) тегершіктердің білікке отырғызылу тығыздығы осы Әдістемелік нұсқауларға 14-қосымшаға сәйкес 4-кестеде көрсетілген рұқсатардың шегінде болады;

4) шарикті мойынтіректердің білікке отырғызылу тығыздығы және олардың жалпы жай-күйі. Шеңбер мен шариктар (ролики) арасындағы саңылау 0,25 мм аспайды.

235. Редуктордың жай-күйі тексерілгеннен кейін оны бөлшектеу жүргізіледі. Барлық детальдары арнайы дайындалған таза орынға төселеді.

236. Картерден майдың қалдықтарын алғаннан және оны лайдан тазартқаннан кейін редуктордың корпустарын қарап-тексеру жүргізіледі.

237. Иірліктің қақпақтарын ашқаннан кейін қарап-тексеруге және астаушадағы детальдарды бөлшектеуге кіріседі:

1) бұранданың жай-күйі және қалақтың тозу сипаты;

2) көлденең тіректердің жай-күйі және бекіту;

3) ілмектердің жарамдылығы және бұрандада коррозияның мен тозудың болмауы;

4) аспалы мойынтіректердің төменгі ішпектерін өңдеу. Ішпектерді өңдеу шаблонмен және қуыс бұрғымен өлшенеді. Мойынтіректердің ішпектерін өңдеуге 0,5 мм шегінде рұқсат етіледі;

5) аспалы шетмойындардың мойындарының жай-күйі. Шетмойын мойнының диаметрін 0,5 мм астам шамаға азайтуға ол берілмейді;

6) шетмойындардың жартылай муфталарының және бұранда түйіндерінің жай-күйі.

238. Бұрандаларды астаушадан алу үшін бұранда белдің көмегімен ілінеді немесе оның астына төсем төселеді. Түйіннің екі жартылай муфталарында бір мезгілде біріктіргіш саусақтар бұралып алынады және бұранда астаушаның астына жіберіледі. Жіберген кезде бұранда орталықтандырғыш қайрақтар ойық жерден шыққанша бір жағына жылжытылады.

239. Бұранданы түйіндерге бөлшектегеннен кейін мойынтіректерді бұзуға кіріседі. Ол үшін төменгі ішпегі бар ілмек алынады және шетмойындар үстіңгі 6) шетмойындардың жартылай ішпекпен бірге алынады. Көлденең сүйеулер өз орындарында қалады, ал ілмектер оларға ілінген сомындармен бірге алынады.

240. Мойынтіректерді бөлшектегеннен кейін астаушадан бұранданың түйіні еркін алынады.

241. Тозаң иірлігін бұзған кезде анықталған ақаулы детальдар түзетілуге тиіс. Қалпына келтіру оңтайлы емес тозаң иірлігінің неғұрлым тозған элементтері жаңаларымен ауыстырылады.

242. Бұранданың бүгілген қалақтары зілбалғаның жеңіл соққыларымен түзетіледі. Қалақтар едәуір қисайған кезде оларды түзету қыздырылған күйде жүргізіледі. Қыздыруды газ қыздырғыштың алауымен жүргізуге болады.

243. Біліктің майысқан учаскелері суық күйінде зілбалғаның соққыларымен немесе домкраттың көмегімен түзетіледі. Едәуір майысқан жерлер қыздырылған күйде жойылады. Қыздыру 500 - 600

С температураға дейін газ қыздырғышының алауымен жүргізіледі. Білікті түзету оның қисаюы 10 метр ұзындыққа

±
1 мм аспайтын жағдайда аяқталған деп саналады. Біліктердің тозған мойындары бор жағылған электродтармен электрмен балқытып бекітумен балқытылады және тесіледі.

244. Бұранда қалақтарын үстінің 10 % дейін жергілікті қажаған кезде зақымданған учаскелер жаңа бұрандалармен ауыстырылады. Иірліктің өнімділігін азайтумен жүретін бұранданы жалпы қажаған кезде барлық бұранданың үсті майысады.

245. Иірлік бұрандасының сүйіну айналымдары арнайы шаблонмен қалыңдығы 5 - 6 мм болаттан кесіледі. Газ оттығымен шие қою түске дейін (500 - 550

С) қыздырылған дайындалған айналымдарға қажетті нысан беріледі, бұдан кейін олар білікке пісіріледі. Пісіру Э42 электродтарымен жүзеге асырылады.

246. Тозаң иірлігінің айналымдарын дайындау үшін 3-табаққа пісірілген 1 және 2 құбырдың екі тіліндісінен тұратын осы Әдістемелік нұсқауларға 14-қосымшаның 8-суретіне сәйкес арнайы керек-жарақ пайдаланылады.

1-құбыр бұранда желісі бойынша кесіледі. Осы бұранда желісінің қадамы мен диаметрі иірліктің қадамы мен сыртқы диаметріне сәйкес келеді.

1-құбырдың ішіне пісірілген 2-құбыр, сыртқы диаметрі иірлік білігінің диаметріне тең келеді. 2-құбырдың үстіңгі бөлігінде 4-тілік болады, оның ені шиыршық айналмасының қалыңдығынан 1 мм көп, ал тереңдігі иірлік диаметрінің жартысына тең. 2-құбырға бұранда желімен 5 жолақ пісіріледі. 5 жолақтың үстіңгі ернеуі және 1-құбырдың тілігі бір деңгейде болады. Айналманы дайындау 2-құбырдың 4 тілігіне салынады және бұрыштарды тартып әр жаққа қисаяды. Сосын балғаның соққыларымен дайындамаға ұзына бойы 5 олақты бұранда желіге және 1-құбырдың бұранда тілігіне жапсарлас болуы үшін нысан беріледі.

Саңылауы бар 6 қаптамалар дайындаманы жиектемеге сүйменмен қысу үшін қызмет атқарады.

247. Ілінісу ернемектерінің жай-күйі біліктің ақаулары жойылғаннан, бұранда канаты түзелгеннен және қалпына келтірілгеннен кейін тексеріледі. Тексеру саңылаулардың оқыстығының болмауына, екі ернемектің параллельдігіне және олардың бұранда білігіне дұрыс орнығуына жүргізіледі.

248. Ернемектерде оқыстығының болмауы және саңылаулар қадамының дұрыстығы осы Әдістемелік нұсқауларға 10-қосымшаға сәйкес 8-суретте көрсетілген керек-жарақтардың көмегімен тексеріледі. Бақылау саусақтары жартылай муфтаның қуысына еркін кіреді.

249. Ернемектердің өзара параллельдігі және олардың білікке балқытып бекітілуінің дұрыстығы осы Әдістемелік нұсқауларға 14-қосымшаға сәйкес 5-суретте көрсетілген керек-жарақпен тексеріледі. Бұл үшін ернемектерге алдын ала токарь станогында тексерілген шетмойындар бекітіледі және бұранда керек-жараққа орнатылады. Білікті бұра отырып, индикатормен радиальды және аксиальды жылжыту тексеріледі. Радиальды және аксиальды жылжытуға 0,2 - 0,4 мм шегінде жол беріледі. Ернемектер

жазықтарының параллель болмауы 0,1 - 0,2 мм аспайды. Ернемек жазықтарының перпендикулярлығы бұрыштамамен және қуыс бұрғымен айқындалады. Перпендикулярлықтан ауытқу 0,1 мм аспайды.

250. Астаушаның тозған учаскелері табақты болаттан дайындалған астаушаның жаңа түйіндерімен ауыстырылады. Жаңа түйіндер астаушаның жігіне балқытып бекітіледі.

251. Астаушаның ернемекті қосылыстарында бар асбесті төсемдер жаңаларымен ауыстырылады.

252. Астауша тозған кезде ол жаңадан дайындалады.

Иірліктің астаушасы қалыңдығы 5 - 6 мм табақты болаттан дайындалады. Астаушаның кесілген және белгіленген дайындамалары қажетті радиусқа дейін жаншып қақталады. Жаншып қақталған дайындаманың үстіне қаттылық беру үшін бұрыштамалар балқытып бекітіледі. Шеткі бұрыштамалар астаушаның жекелеген түйіндерін өзара біріктіру үшін ернемек ретінде әрекет етеді.

Астаушаның дайындалған түйіндері осы Әдістемелік нұсқауларға 14-қосымшаның 5-суретіне сәйкес шаблонмен тексеріледі. Астауша түйінінің ұштарындағы бұрыштамалардың параллель болмауына 1 - 2 мм шегінде рұқсат етіледі, ал астаушаның өсіне перпендикулярлықтан ауытқу 0,5 - 1,0 мм. Қаттылық бұрыштамаларының кесінділері бір биіктікте орналасады. Бұрыштамалардың барлық кесінділерінің көлденең жазықтығынан ауытқу езы қосу, алу 4 - 5 мм шегінде рұқсат етіледі.

253. Астаушаның жекелеген түйіндерінің бұрандамаларына жиналған өстестік астаушаның ортасынан өтетін тартылған болат сыммен тексеріледі. Жекелеген түйіндердің анықталған қисаюы оларды әлсіретілген бұрандамаларда қозғап жойылады. Астаушаны салыстырып тексергеннен кейін барлық босаған бұрандамалар тартылады.

254. Астаушаның көлденеңдігі екі метр сызғыштың және уровеньнің көмегімен тексеріледі. Көлденеңнен ауытқуға астауша ұзындығының 10 метріне ± 1 мм рұқсат етіледі.

255. Астаушаның қақпағы астауша жасалған металдан дайындалады. Астаушаның мойынтіректердің тікелей үстіндегі қақпағы шамамен 0,5 метр ұзындықта алынбалы-салмалы етіп жасалады.

256. Жарылыс клапандары ортасында тігісі бар қалыңдығы 0,5 мм табақты болатпен жабылады. Жаңқақакқыш құрылғыларды тазартқан кезде тозанды кетіруге арналған келте құбырлар металл тормен және бітеуішпен жабылады.

257. 2 мм артық тозған шетмойын жаңаларына ауыстырылады. Шетмойындар білікшеден және ернемектерден жасалады. Білікше өңдеуге шамамен 5 мм түсіріліп алынады. Ернемектерді білікшеге орнатқаннан кейін оларды осы Әдістемелік нұсқауларға 13-қосымшаның 9-суретіне сәйкес екі жағынан балқытып бекіту жүргізіледі. Балқытып бекіткеннен кейін шетмойынды түпкілікті өңдеу орындалады.

Ернемектердегі орталықтандырғыш қырналулар 3 - 4 мм тереңдікпен жасалады, ал оларға сәйкес келетін шетмойын ернемектерінің дөңестері қырналу тереңдігі мен диаметрінен 0,5 мм-ге аз.

258. Шетмойындарды түпкілікті өндеген кезде ернемектер жазықтарының параллельдігі мен олардың шетмойын өсіне перпендикулярлығы тексеріледі. Шетмойын жазықтарының параллель болмауына 0,1 - 0,2 мм шегінде рұқсат етіледі.

Перпендикулярлығы бұрыштықпен және қармауышпен анықталады. Ауытқу 0,1 мм аспайды.

Таянышты олардың ернемектерінде өндегеннен кейін саңлаулары тесіледі. Таяныштарды өңдеу жылжымалы отырғызу саңлауының жүйесінде 3-ші сынып бойынша дәлдікпен жүргізіледі. Таяныштар бетінің тазалығы өңдеу тазалығының 7-ші сыныбына сәйкес келеді.

259. Иірлікті жылумен кеңейтудің өтемақысы үшін таяныштың осі мойынтіректің осінен жетек жағына "а" шамасына, осы Әдістемелік нұсқаудың 14-қосымшасының суретіне сәйкес жетектің 1 мм шамасынан 1 метр мойынтірек қашықтығына қарай жылжиды.

260. Иірлікті жинау екі жеке операциядан тұрады:

- 1) көлденең тіректерді жиналған мойынтіректермен орталықтандыру;
- 2) иірлік бұрандаларын қондыру.

261. Мойынтіректермен көлденең тіректерді орталықтандыру бақылау білігімен жүргізіледі. Барлық көлденең тіректер өз орнына орнатылады және бұрандалармен жеңіл бекітіледі. Негізгі табанды мойынтірек төменгі сынамасына жинақталады.

262. Бақылау (орнату) білігі бір шетімен негізгі табанды мойынтіректің төменгі сынамасына, ал басқасымен - табанды аспалы мойынтіректен біріншісіне жинақталады. Деңгеймен (тіреулер мен мойынтіректерде босаған бұрандалар кезінде) мойынтіректердегі білік еңісі мен бүйірлік саңылаулар тексеріледі.

263. Бүйірлік саңылауларды өлшеу екі жағынан жүргізіледі.

264. Көлденең тіректердің орнын оны ауыстыра және астарын орнатумен өзгерте отырып, аспалы мойынтіректі негізгі табанды мойынтірекке орталықтандырады. Орталықтандыру аяқталған болып есептеледі, егер:

- 1) білік еңісі $\pm$ оның ұзындығынан 10 метрге 1 мм аспайды;
- 2) мойынтіректердегі бүйірлік саңылаулар 0,1 - 0,15 мм шектерінде болады және өзара тең, ал жоғарғы саңылау 0,2 - 0,3 мм шектерде болады.

265. Бірінші аспалы мойынтіректің көлденең тіректерін орнатқаннан кейін бақылау білігі босатылады және екінші аспалы тірекке орнатуға кіріседі, сонымен барлық аспалы мойынтіректер бірте-бірте орнатылады. Әр мойынтіректі жинағаннан кейін білік қолмен бұралады. Білікті айналдыру еркін.

266. Бұранданы жинау бір шетіне негізгі мойынтіректің табанды сақинасы отырғызылған бірінші буыннан басталады, ал басқа шетіне ернемек балқытылып

бекітіледі. Бұранданың бұл буыны бір шетімен табанды мойынтірекке жинақталады, ал екіншісіне алмалы-салмалы таяныш бұралады және бұдан бұрын көлденең тірекке орнатылған аспалы мойынтірекке бекітіледі.

267. Бұранданы орнатып және мойынтіректерді бекітіп, біліктің жеңіл айналуын оны қолмен бұрау арқылы тексеріледі. Бұранданың түрлі жағдайларында 3 - 5 мм шектерінде жатқан бұранда мен науа арасындағы саңылау тексеріледі.

268. Бұранданың бірінші буынын орнатқаннан кейін екінші буынды орнатуға кіріседі. Әр буынның білігіне бір жағынан ернемек, ал екінші жағынан – оған таяныш бекітілген ернемек балқытылып бекітіледі. Бұранда буынының әр аспалы мойынтіректерінде орнатылған бұранда мен науа арасындағы саңылаулар тексеріледі.

Көрсетілген реттілігінде бұрандалардың барлық буындары жиналады.

269. Бұрандаларды орнату кезінде біріктіргіш ернемектерді жинау орындалады. Орталықтанған дөңестер орталықтанған ернемектердің жануларына кіреді. Аспалы мойынтіректер таяныштардың ортасына орнатылады. Мойынтіректер мен ернемектердің қабырғаларының арасындағы бүйірлік саңылаулар 10 - 12 мм шектерде жатады.

270. Иірлік бұранданы жинағаннан кейін науа қақпағын орнатуға кіріседі. Қақпақтар асбест төсемдерге орнатылады. Сактандыру клапандарының жағдайы науа қақпағын орнатқаннан кейін тексеріледі.

271. Егер жөндеу кезінде иірлік біліктің жартылай муфтасы алынса, осы Әдістемелік нұсқаудың 14-қосымшасының 5-кестесіне сәйкес орнатуға рұқсат беру талаптарына сай отырғызылады.

272. Жартылай муфтаны орнатқаннан кейін бұранда білігін редуктормен орталықтандыру, ал сонан-соң электрқозғалтқышты редуктормен орталықтандыру жүргізіледі. Орталықтандыру орталықтандырылған қапсырмамен жүзеге асырылады.

273. Жұмыста редукторды сынамалау иірліксіз жүргізіледі. Егер редуктордың жұмысы қанағаттанарлық болса, оны иірлікке біріктіреді және жұмыста иірлікке тозаңсыз сынамалайды. Иірліктің жеке қалыпты жұмыс істеп тұрғанына көз жеткізген соң, шаң беріледі және 4 – 6 сағат ішінде жүктемемен иірліктің жұмысы тексеріледі. Иірлікті сынаудың қанағаттанарлық нәтижелерінен кейін түйіндеп тапсыруға беріледі.

274. Иірліктің аралық мойынтіректері осы Әдістемелік нұсқаудың 14-қосымшасының 11-суретіне сәйкес ернемектер "тиекке", ал аспалы мойынтіректі – тіректерге біріктірумен ағаш сыналарға ауыстырылады.

275. АШ түріндегі бұрыштағы тозаң жүйесі жұмысы кезінде реверсивті иірліктер орнына аэронауа қолданылады.

11-тарау. Диірмен желдеткіштер

276. Білікке қалақты аспаптарды алып тастау мен орналастыру осы Әдістемелік нұсқаудың 15-қосымшасының 1 және 2-суреттеріне сәйкес бұранда керек-жарақтарымен жүргізіледі.

277. Біліктің орналастыру бөлігіне қалақты аспаптарды алып тастау мен орналастыруды жеңілдету үшін және қалақты аспаптардың күпшегінде саңылау конусқа теседі (10 градус).

278. Электрэнергиясының пневматикалық көлікке шығыстарын төмендету үшін диірменді желдеткіштің артық қысымы кезінде, осымен олардың роторының диаметрін төмендете отырып күректер кесіледі (қысқартылады).

279. Ротордың диаметрін төмендетудің қажетті шамасы, мм мына формула бойынша анықталады

$$D_2 = D_1 \sqrt{\frac{H_2}{H_1}}$$

мұндағы D_1 және D_2 – желдеткіш роторының (қалақты аспаптар) бар және талап етілген диаметрлері, мм;

H_1 және H_2 – түтінсорғыш немесе желдеткіштің дамушы және талап етуші қысымдары, килограмм/квадрат метр (бұдан әрі - кг/м²) (су бағанасының миллиметрі (бұдан әрі - су бағанасының мм.)).

280. Диірменді желдеткіштердің қалақты аспаптары дискілерінің күректерді балқыту кезіндегі шалыстық және ауытқуларын жою үшін қалақты аспаптарды өзара екі жағынан біруақытта бекітетін балқыту жүргізіледі, бұл балқыту уақытында құрылымының үлкен қаттылығын қамтамасыз етеді және балқытып бекіту кезінде туындайтын күштерін теңестіру жағдайын жасайды. Екі қалақты аспапта осы Әдістемелік нұсқаудың 15-қосымшасының 3-суретіне сәйкес 2-қабырғасына орнатылады және өзара бұрандалармен және 3 дискінің бір-біріне жанасатын сыртқы жиектерін балқытып бекітумен біріктіріледі. Құрама конструкциялардың үлкен қаттылығы үшін бұрандалық біріктірмелер 4 тақтайшасы арқылы жүзеге асырылады.

5 күректі балқытып бекіту әдеттегі тәртіпте жүргізіледі, кезек-кезегімен қарама қарсы орналастырылған күректер балқытылады. Қалақты аспаптардың барлық күректерін бу күйінде балқытып бекіткеннен кейін механикалық өңдеуге түседі, мұнда дискілердің балқытып бекітілген жиектерін қайрағаннан кейін олар бөлінеді және оларды кейіннен өңдеу әдеттегідей тәртіпте бөлек жүзеге асырылады.

281. Осы Әдістемелік нұсқаудың 15-қосымшасының 1-кестесіне сәйкес жүк көтеру құрылғыларын таңдау үшін диірмен желдеткіштерінің негізгі деректері.

12-тарау. Көмірмайдалағыш шарлы барабанды диірмендер

282. Жөндеуге диірменді тоқтатар алдында оған сыртқы тексеру жүргізіледі және барабанның, жетектің және редуктордың мойынтіректері дірілін өлшейді, тозаң беруші және көмір беруші келтеқұбырларының және олардың тығыздығының, мойынтіректерден май ағуының және біліктерінің босауы, сондай-ақ іргетас бұрандамаларының жағдайы тексеріледі. Егер бронды барабанды ауыстыру көзделсе, жөндеуге диірменді тоқтатар алдында барлық шарлар жүктеледі.

283. Диірменді тоқтата және электрқозғалтқышты желіден ажырата отырып, диірмендердің негізгі құрастыру бірліктері қарап тексеріледі және жетекті және тәжді тістегершік тістерінің тозу дәрежесін үйкелуде анықтайды, радиал және бүйірлі саңлауларының көлемдері, тәжді тістегершіктің барабанға бекітілген бұрандалары, диірмен барабанының көлденең осіне қатысты орыны, жетек пен редуктордың орны мен біріктіргіш муфталар тексеріледі.

284. Жетек пен редукторды ашады, тістегершіктерді, біліктерді және мойынтіректерді қарап тексереді, саңлауларды өлшейді, барлық бөлшектерінің беті тексеріледі және оларды жөндеу көлемін анықтайды. Таяныштың және диірменнің негізгі мойынтіректерінің жағдайын, барабанды көтере отырып және сыналарын шығара отырып бағалайды.

285. Шарлы диірменнің жұмысы кезінде шарлар азғантай тозуға ұшырайды. Жұмыстың әр 2500 – 3000 сағаты арқылы оларды сорттайды, тозу нәтижесінде диаметрі 15 - 17 мм дейін төмендеген шарларды жояды (шарлардың алғашқы диаметрі 30 - 40 мм). Сорттау жүргізгеннен кейін барабанға толық жүктелгенге дейін жаңа шарларды қосады, бұл жағдайда диірмен неғұрлым өнімді және үнемді жұмыс істейді. Еңбек сыйымдылығын төмендету үшін шарларды жүктеудің механикаландырылған тәсілдері қолданылады, мысалы кешенді жұмысты механикаландырудың түрлі схемалары пайдаланылады (қоймаға шарларды түсіру, оларды диірменге түсіру және шығару).

1-параграф. Сауытты жөндеу

286. Диірмен барабанының цилиндрлік бөлігінің сауыт қалыңдығы 15 - 16 мм дейінгі плитаның тозуы кезінде, сондай-ақ бронеплит толқындарының жұмысы кезінде ауыстырылады. Барабанның тәжді бөліктерінің сауытының толассыз тозуы кезінде ауыстырылады. Жекелеген бронеплиткалардың тозуы кезінде оларда қалыңдығы 20 - 25 мм парақ болаттардан салғыларды, егер сауытты болат балқытылған жағдайда балқытып бекітеді.

287. Сауытты ауыстыру бойынша жұмыстарды бронеплитті барабанға бекіту тәсілімен анықтайды. Жаңа бронеплиттарды орнату алдында бұзылған асбест картондарының қалдықтары алынады және жаңа картон төселеді.

288. Барабанды брондау, бронеплиталар бір сынамен бекітіледі, мынадай тәртіпте орындалады – төменгі жағына екі сақиналы қатарларға бронеплиталар төселеді және

кергіштермен бекітіледі, одан кейін барабан 180 градусқа бұрылады, плиталарды осы сақиналы қатарларға төсеу аяқталады және қатарлары сыналармен бекітіледі. Осылайша плиталардың екі қатары орнатылады.

289. Бронеплиталар, жылжымалы рельс жолдары немесе арқанды жолдар электржүк арбалар көмегімен бас жағы және иілемелі біліктері арқылы диірменге беріледі, ол үшін келте құбырлардың бірі алып тасталды.

290. Тәжді сауыт оңай ауыстыралады, өйткені оны ауыстыру үшін барабан шарлары түсірілмейді.

291. Егер бронеплиталар тозбаған және ауыстыруға жатпайды, оларды бекіту беріктігі тексеріледі және бұрандамаларын қаттылайды.

292. Көмірберуші және тозаң беруші келте құбырлар, сондай-ақ еденді таяныш төлкелер, тиісті учаскелерін балқыта және ауыстыра отырып жөнделеді. Келтеқұбырларды тозған сауыттар ауыстырады, ал төлкелерге таяныш сақиналар ернемекпен және сымдармен орнатылады. Жөндеу кезінде келтеқұбырлардың тығыздығы қарап тексеріледі және қалпына келтіріледі.

2-параграф. Тәжді тістегершіктерді жөндеу

293. Балшықтан және майдан тазартылған тәжді тістегершіктер егжей-тегжейлі қаралып тексеріледі. Диірмендерді пайдаланғаннан кейін әдетте бұрандамалардың босауын, тәжді тістегершіктердің жергілікті және жалпы біржақты тістерінің тозуын, жоғары радиал және остік соғуын қадағалайды.

294. Егер тәжді тістегершіктерді жөндеу уақытында бұру немесе ауыстыру үшін алып тастау болжанбаса, онда, тістегершіктердің жартысын біріктіретін барлық бұрандамалы кермелердің тістегершіктерді барабанға және бұрандаларға беку беріктігі тексеріледі. Босап қалған бұрандамалар бұралады.

295. Жергілікті тістердің тозу нәтижесінде пайда болған белдемелер мен қылаулар, оларды пневматикалық кескішпен кесе отырып және тегістеуші машинамен қорғай отырып жойылады. Жарықтар мен майысулар шаблон бойынша электрмен дәнекерлеу арқылы кейіннен кесумен және тегістумен балқытылып бекітіледі.

296. Тәжді тістегершіктердің тістерінің біржақты тозу дәрежесі шаблон бойынша анықталады, на котором қалыпты тіс профиліне кесіледі. Тістерді тістегершіктерге үлкен бір жақты тозу кезінде, жұмыс бөлігі тістердің тозбаған жағы болуы үшін 180 градусқа бұрылады. Егер тістері мен қалыңдығының екі жағы да тозса, оларды 30 - 40 % тістегершік ауыстырылады. Тәжді тістегершіктердің радиал және остік соғулары қада белгілер мен қармауыштың көмегімен өлшенеді. Тістегершіктің радиал соғуы 1 мм аспайды, ал остік -1,5 мм аспайды.

297. Тәжді тістегершіктерді жол берілмейтін соғуларды жою үшін алып тастау, 180 градусқа бұру немесе ауыстыру әдетте екі жүк көтергішпен немесе полиспасталармен жүргізіледі, кезек кезегімен алдымен тістегершіктің біреуі, ал кейін екінші жартысы

алып тасталады. Тістегершіктерді бұру немесе ауыстыру алдында барабан ернемегінің радиал және остік соғуы тексеріледі. Егер соғу рұқсат етілгеннен асса, ернемек егеледі. Тәжді тістегершіктің жартысы, сондай-ақ екі полиспасталармен немесе жүк көтергішпен орнатылады.

298. Тәжді тістегершікті жинау кезінде екі жартысы да бірі екіншісіне берік ұштастырылады (араластыруға рұқсат 0,05 мм). Тістегершік пен барабан ернемектерін біріктіруде ойықтар 0,1 мм аспайды. Орнатылған тістегершіктің рұқсат етілген радиал соғуы 1 мм, остік - 1,5 мм аспайды.

3-параграф. Негізгі мойынтіректерді жөндеу

299. Диірменнің негізгі мойынтіректері жиі тозады немесе баббитті құю қатпарланады. Сыналардың жай-күйін тексеру және ақауларды жою кезінде, баббитті құйманың тозу белгілері біліне бастағанда (қауіптер, жарықтар, сыдырулар, ерулер) олар алынады, керосинде жуылады және қарап тексеріледі, Баббитті құю қалыңдығы бұрғылаумен анықталады. Қалыңдығы кем дегенде 3 мм кезде, сондай-ақ баббитті қабаттың қатпарлануы кезінде сынаның құю беті 30 % аса қайта құйылады, тесіледі және қырылады.

300. Баббитті құюдың жергілікті ақаулары (майысулар, қуыстар, сыдырулар, жарықтар) және сына денесінен баббиттің аз ғана қатпарлануы бөлумен және балқытумен жойылады. Балқытылған мойынтіректер токарлы немесе карусельді станокта, ал балқытудың аз ғана көлемі кезінде – шаблон бойынша қолмен егеу және қыру арқылы өңделеді.

301. Сыналарды қиыстырғанға дейін, керосинмен жуылатын, шүберекпен құрғақ сүртілетін еден таяныштары қарап тексеріледі және жөнделеді және жапырылады, сызаттар, сыдырулар, коррозияның жеуі білінеді. Бұл ақаулар, абразивті паста жағылған ішінен жұқа киізден тігілетін ағаш қамытттардың көмегімен тегістеу арқылы жойылады. Бірлі-жарым ірі ақаулар бөлінеді және балқытылады, одан кейін егеу және қыру арқылы өңделеді, содан соң барлық таяныштар тегістеледі. Қиюластырылған сыналар мойынтіректердің корпусына орнатылады, таяныш бетіне бояу жағылады және барабан сынаға түсіріледі, бұдан кейін екі жағы 30 - 40 градусқа бұрылады. Бұдан әрі көтеріледі және барабанға бекітіледі, сыналар шығарылады және жөндеуге арналған техникалық құжаттарда көрсетілген нормаларға сәйкес саңлауларды қамтамасыз ете отырып ізінше бояуларды жеткізе қырумен жүргізіледі.

302. Барабанды қондырар алдында таяныштардың жөнделген сыналары жақсылап жуылады және құрғақ шүберекпен сүртіледі, одан кейін май жағылады. Мойынтіректерге түсірілген барабан таяныштың көлденеңдігіне тексеріледі. Көлденеңдігінен ауытқу барабанның 1 метр ұзындығына 0,35 мм аспайды.

303. Мойынтіректер қақпақтармен жабылады, майұстағышты тығыздамаларға жаңа жұқа киізден жасалған немесе киіз сақиналар орнатылады. Бұдан кейін мойынтіректердің сумен салқындатылған құбырлары қосылады.

4-параграф. Жетекті жөндеу

304. Жетекті бұзу және жинау кран-балкалардың, электроталдар, кранның немесе жүк жебенің көмегімен жүргізіледі.

305. Жетектің тісті дөңгелегін қарап тексеру кезінде тістерінің жергілікті (майысулар, жарықтар, сырықтар, қылаулар) жалпы тозуы байқалады. Жергілікті тозу шаблон бойынша кейіннен өңдей отырып бөлгішпен және электр доғалық балқытумен жойылады. Тістердің елеулі жалпы тозуы кезінде дөңгелек 180 градусқа бұрылады, ал егер ол екі жағынан тозса ауыстырылады. Тісті дөңгелектерін алу үшін, алдымен алынғышпен жартылай муфта білігінен алып тасталады. Тығыз сақина және дөңгелек баспақ арқылы немесе арнайы рамалар мен гидравликалық домкраттың көмегімен алып тасталады.

306. Тісті дөңгелек, оны 150 – 200

С дейін қыздыра отырып және баспақты керек-жарақтарды қолдана отырып 0,05 – 0,075 мм тартумен білікке отырғызылады. Таянышты сақина білікке ыстық күйінде 0,2 мм тартумен отырғызылады, ал жартылай муфта 0,05 мм дейін тартумен баспақталады. Жетек білігі мойындарының эллипсистігі 0,05 мм аспайды, конустық – 0,02 мм аса, білік қисықтығы – 0,08 – 0,1 мм аса.

307. Мойынтіректердегі тісті дөңгелекпен жөнделген білікті төсегеннен кейін тәжді тегершік дөңгелегінің үйкелуі тексеріледі және үйкелуде радиал саңылау реттеледі.

308. Тексерілген тәжді тегершік бойынша жетек іргетас бұрандаларымен бұралады, бұдан кейін бұрандалар босамайды, мойынтіректер жылжиды немесе олардың корпусына төсемдер орнатылады. Жетекті жиынтықтау кезінде мойынтіректер жуылады, жұқа киізден жасалған тығыздағыш орнатылады, мойынтіректердегі жоғарғы саңылау реттеледі, қақпақтары жабылады және май құйылады.

5-параграф. Редукторды жөндеу

309. Редукторды жөндеу, жетекті жөндеу үшін қандайы қолданылады сол такелажды керек-жарақтармен жүргізіледі. Редуктордың қақпағын ала отырып, олардың тозуын анықтай отырып тісті дөңгелектердің, біліктердің және мойынтіректердің жай-күйі тексеріледі, дөңгелектердің үйкелуіндегі радиал және бүйірлі саңылаулар және домалау мойынтіректердегі радиал саңылаулар өлшенеді. Егер тісті дөңгелектерде елеулі жалпы тозу немесе ірі жергілікті ақаулар болса, ауыстырылады.

310. Жартылай муфталар, дөңгелектер мен мойынтіректер біліктерден тартқыш құрылғылармен алынады. Баспақты шеңберді жеңілдету үшін жартылай муфталар 250 – 300

С дейін газды оттықтармен, ал мойынтіректер – ыстық маймен қыздырылады. Редуктордың жетектегі тісті дөңгелегі білікке тартқыш құрылғылармен және домкратпен 0,05 – 0,08 мм тартумен баспақталады.

311. Әр білікке арналған мойынтіректер шамамен құрсама мен домалау денелері арасындағы біртекті радиал саңылаулармен таңдалады. Мойынтіректердің білігіне 0,05 мм аспайтын тартумен орналастырылады. Бұдан кейін мойынтіректердегі саңылаулар және олардың жұмысы тексеріледі. Жартылау муфталар 0,02 – 0,05 мм тартумен баспақталады.

312. Редукторды жиынтықтау алдында барлық бөлшектер мұқият жуылады. Салқындатқыш иректүтік 0,5 Мега Паскаль (бұдан әрі – МПа) қысыммен суда баспақталады. Одан кейін редуктор қақпағының корпусқа және мойынтіректер қақпағының мойынтіректердің төменгі жартысына жанасу тығыздығы тексеріледі.

6-параграф. Май жүйесін жөндеу

313. Диірменді күрделі жөндеу кезінде тістегершікті майлы сорғы тексеріледі және жөнделеді, май құбырлары және кіші бөшекелері тазартылады, арматура қаралады және тексеріледі.

314. Жарамдылығы диірменнің торабына үздіксіз келуін, оның жұмысының сенімділігін қамтамасыз ететін майлы сорғыны жөндеу бойынша жұмыстар аса жауапты болып табылады. Майлы сорғының жарамды жұмысы үшін тісті дөңгелектерінің тәждері мен сорғы корпусының тәжді қақпағы арасындағы саңылаулардың, сондай-ақ тістің ұшы мен корпусы арасындағы қалыпты көлемдері ұсталады.

315. Тісті дөңгелектерінің тәждері мен сорғының тәжді қақпағы арасындағы саңылаулар аз, бірақ тісті дөңгелектері қақпақтарының сырылуына алып келмейді. Бұл саңылау корпус пен қақпақ арасындағы төсеме 0,05 – 0,12 мм тең алынатын қалыңдығымен анықталады. Төсеме жазба немесе сызба қағаздан дайындалады және шеллакта орнатылады. Сорғы тісінің ұшы мен корпусы арасындағы саңылау 0,15 – 0,25 мм, оның көлемі қақпағын алу кезінде тексеріледі. Сорғының қалыпты жұмысы үшін тісті дөңгелектер жоғары дәлдікпен дайындалады. Үйкелудегі бүйірлік саңылау 0,05 мм аспайды.

316. Төлкелер 0,1 мм аса өңдеумен және әлсіз төсеммен ауыстырылады. Жаңа төлкелер қатты төсем бойынша баспақталады. Сорғыны жинау кезінде ауаны шығару үшін тесік және корпустағы, қақпақтағы және төлкелердегі майлау арналары тазартылады.

317. Май жүйесін жинау кезінде ернемектерді тығыздау үшін қалыңдығы 0,5 мм, балқыған май, шеллак немесе бакелитті лак жағылған тығыз қағаз немесе картон қолданылады. Техникалық олифте, белилада немесе сурикте төсемелер төселмейді. Жиналған май құбырларының тығыздығы 0,3 Мпа кем емес қысымдағы сығылған ауамен тексеріледі.

318. Май жүйесі мен редукторға балшық пен құм түсуге қарсы барлық сақтық шараларын қолдана отырып, құйғы арқылы таза мыс тордан таза сүзгіден өткен май құйылады. Әр мойынтірек алдында материалдан жасалған немесе мыс сүзгілер орнатылады, майды сынамалы шаю кезінде әр 30 – 40 минутта тазартылып отырады. Майды шаю сүзгілердің ластануы толығымен тоқтатылмайынша жалғаса береді.

319. Диірменнің мойынтіректері мен редукторларынан май ағу іргетастардың және диірмен үй-жайлардың бұзылуына әкеп соғады. Егер май ағуды жою жөнінде шаралар қабылданбаса, диірмендер іргетас учаскелеріне қайта құю үшін және іргетас плиталарын жөндеу үшін ұзақ мерзімге тоқтатылады.

320. Мойынтіректер мен редукторлардан май ағуды болдырмау үшін олар нығыздалады, май құбырларында май қысымы белгіленген норма шектерінде болады, ал редуктордың май ваннасындағы май деңгейі май көрсеткіш шынының төрттен үш биіктігінен аспайды.

7-параграф. Жөндеуден кейінгі диірменді сынамалау

321. Диірменді жөндеуді аяқтай отырып, оның барлық құрастыру бірліктерін жинай отырып, қорытынды операциялар орындалады:

1) қуыс таяныштар және келтекұбыр сақинасы арасындағы радиал саңылау салыстырылады;

2) тығыздама келтекұбырды нығыздау жиналады;

3) жетектің жартылай муфтасы бойынша редукторды, ал кейін – редуктордың жартылай муфтасы бойынша электрқозғалтқышты орталықтандыру жүргізіледі.

322. Май құбырларын жинай отырып, негізгі мойынтіректер корпусқа, май салқындатқыш пен сорғыға біріктіріледі, одан кейін май көрсеткіштердің тазалығы және жарамдылығы тексеріледі. Бұдан әрі салқындатылған судың құбырларына қосылады, барлық такела қондырғылары және жөндеу керек-жарақтары алып тасталады, тәжді және жүргізілген тістегершіктер үйкелгенде бөтен заттардың болмауына көз жеткізіледі.

323. Диірменді қосар алдында тәжді және жетекті тістегершіктің қоршауы орантылады және бекітіледі. Сүзгілеуші материал арқылы жетек пен редуктордың мойынтіректеріне, тәжді тістегершіктің жағу құрылғыларының май бактары мен қораптарына май құйылады. Редуктордағы май деңгейі жетектелетін дөңгелектің төменгі нүктесінен 30 мм жоғары.

324. Агрегатты сынамалау алдымен түзілімдері бойынша жүргізіледі:

- 1) майжүйесі 5 – 10 минут;
- 2) диірменнің электрқозғалтқышы 1,5 сағат;
- 3) редуктормен бірге электрқозғалтқыш 2 – 3 сағат;
- 4) жалпы бос жүрістегі (шарларсыз) агрегат 2 сағат.

325. Агрегат түзілімдерін жіберер алдында айналатын бөлшектердің қоршауы орнатылады және бекітіледі.

326. Егер тораптық бейімдеу кезінде ақаулар байқалмаса (діріл, мойынтіректердің қызуы, сырылдар, үйкелудегі дұрыс емес шуылдар), диірмен тоқтатылады және шарлармен жүктеледі, кейін жүктемемен сынамаланады.

13-тарау. Балғалы диірмендерді жөндеу

327. Үгіту шахталық диірменін жөндеуге тоқтатар алдында оған сыртынан қарап тексеру жүргізіледі және барлық көрінген ақаулар табылады.

328. Бормен ауа өткізгіш учаскелерге, отын жеңіне және сепарациялық шахтаға жанасатын корпустағы, қалталардағы тоздандану учаскелері белгіленеді. Одан кейін мойынтіректерден және салқындату жүйесінің тығызсыздығынан май ағу белгіленеді, диірмен мен электрқозғалтқыш мойынтіректерінің дірілі өлшенеді. Қазандықты өшіргеннен кейін диірмен корпусының тығыздығы тексеріледі.

329. Диірменді ашу және бөлшектер алдында су немесе үгіту камерасында отынның жану ошақтарын жою үшін қаныққан бу беріледі, одан кейін электрқозғалтқыш желіден ажыратылады және электрлік тізбек алынады. Бұдан кейін диірменнің есіктері ашылады және отын қалдықтарынан, металл кесектерінен және бөтен заттардан тазартылады. Диірмендер мен шахталарды біруақытта жөндеу үшін, олар тақталардан төсеммен алшақтатылады.

330. Диірменнің роторы корпуста егер дискілерді ауыстыру, біліктерді түзету немесе білік мойынын жонумен мойынтіректерді ауыстыру қажет болған жағдайларда алынады. Роторды алар алдында одан ұрғыштар мен ұрғышұстауыштар алынып тасталады.

331. Диірменнің ескі түрлерінен ротор әдетте бұл үшін демонтажалатын алдыңғы қабырғасы арқылы алынады.

332. Үлкен түрлі өлшемдегі диірмендерден роторлар, алынғыш қақпақтар қарастырылған бүйірлі қабырғалар арқылы алынады.

333. Алу үшін монорельстер, шпалды төсемелер немесе арнайы арбалар қолданылады. Диірменді бөлшектеу кезінде құрастырмалы бірліктерінің техникалық жағдайы тексеріледі және жөндеу жұмыстарының көлемі нақтыланады.

1-параграф. Диірменнің корпусын жөндеу

334. Диірменнің құрышсауытын күрделі жөндеу кезінде, егер ол 50 % асаға тозса ауыстырылады. Жергілікті тозу кезінде тозған учаскелер кесіледі және жаңасы оранатылады. Жекелеген жерлерінде қаптастыру жүргізіледі.

335. Зауыттан шыққан жаңа құрышсауыт корпуска басымен немесе түйреуіштермен бірге бұрандалармен бекітіледі, ұштары балқытылып бекітіледі. Жаншып қақталған болатты табақтардың орнында жасалған құрышсауыт корпуска балқытылады.

336. Құрышсауытты плиталар мен корпус арасындағы тік қабырғаларда қалыңдығы 5 мм талшықтас картон төселеді.

337. Диірменнің төменгі бөлігінде құрышсауытты плиталар кеңістігі құрамы 75 – 80 % балғалы қышқақ, 15 – 20 % отқатөзімді саздар және суда араластырылған 5 – 10 % цемент торкреттеледі.

338. Диірмен корпусының тығызсыздығы жамап-жасқап немесе жекелеген жерлерін балқыта отырып жойылады.

339. Корпус құрышсауытты орнатқанға дейін жөнделеді. Құрышсауыт қызметінің мерзімін арттыру үшін арнайы электродтармен қаптастырылады.

2-параграф. Роторды жөндеу

340. Ротордың жекелеген элементтерін жөндеу (жартылай муфта, білік, мойынтіректер) бұдан бұрын келтірілген көрсеткіштерге сәйкес жүргізіледі.

341. Білікке дискілердің әлсіз төсемі кейде біліктің отырғызу жерін әзірлеуге және кілтектердің және ойық кілтектердің жапырылуына алып келеді. Мұндай жағдайда біліктен дискілер алып тасталады, біліктің тозған жерлері егеледі, ал дискілердегі тесіктер біліктің жаңа диаметріне қаптастырылады және егеледі. Кілтек бунақтары түзетіледі және әр екі дискі үшін жекелеген кілтектер дайындалады.

342. Балғалы диірмендерде ұрғыштар, ұрғышұстауыштар мен құрышсауыттар тез тозады. ұрғыш пен ұрғышұстауыштар тозуға төзімділігін арттырудың ең жоғары таралған әдісі тозуға төзімді электродтармен қаптастыру болып табылады, бұл ретте жұмыс ұзақтығы 2 – 2,5 ретке артады.

343. Жаңа немесе қаптастырылған ұрғыш пен ұрғышұстауыштар роторға орнатар алдында өлшенеді және топтарға сортталады. Өлшеу және сорттау кезінде ең жеңіл ұрғыш электрлік балқытумен қаптастырылады. Сортталған ұрғыштар осы диірмен үшін қабылданған схема бойынша орналастырылады. Ротордың қарама-қарсы нүктелеріне диаметральды орнатылған әр екі ұрғыш бірдей массаға ие.

344. Құрышсауытты роторға орнатар алдында құрышсауыттың қалқаншасындағы тесік диаметрі тексеріледі. Қажеттігі кезінде құрышсауыттағы саңылау бітеледі. Ұрғышұстауыштарда саңылау диаметрі және олардың орталықтары арасындағы қашықтықтар тексеріледі, өйткені ротордың біркелкілігі ұрғыштар, ұрғышұстауыштар

массасына ғана емес, оның қарама қарсы диаметрльды орналасқан нүктелеріне, ротор осінен ұрғыштың қашықтығына байланысты болады. Осындай жағдайда таңдалған ұрғыштар мен ұрғышұстауыштар теңгерімсіз ротордың біркелкілігін қамтамасыз етеді.

3-параграф. Біліктің салқындату жүйесін жөндеу

345. Диірменнің ірі біліктері толық дайындалады (орталықтанған салыстырылған каналмен) және су таратқыш бастиек арқылы ағысты сумен, осы Әдістемелік нұсқаудың 16-қосымшасының 1-суретіне сәйкес салқындатылады.

Құбыр арқылы мұздай су 9 біліктің қарама қарсы ұшына 5 түседі және одан кейін ішкі қуыстар бойынша білікті салқындата отырып айналады. Жылжымалы және жылжымайтын бөліктері арасындағы білікке арналған құрылғы 7 бұру құбырына суды шашатын 6 дискіге орнатылады.

346. Біліктің салқындату жүйесін қолдану бастиегімен жөндеу барлық бөлшектермен және олардың біріктіргіштерін тексеруде, біріктіргіш тығыздықтарын қалпына келтіруде және каналдарды ластанудан тазартуда жиынтықталады.

347. Кіші диірмендердің біліктері тегіс орындалады. Осындай біліктерді ыстық ауадан күйден қорғау ағысты сумен жылжымайтын тоңазытқыштар арқылы жүзеге асырылады. Тоңазытқыштар үдетін камера мен мойынтіректер арасындағы орындардағы біліктің екі ұшын қамтиды.

348. Жылжымайтын мұздатқыштар ішінен ағысты сумен жуатын толық төлкелерді білдіреді. Төлкелер бұрандалармен біріктірілген екі жартысынан тұрады. Тоңазытқыштарды жөндеу ағысты бөлігін ластанудан тазартумен, барлық қосылыстардың тығыздығы қалпына келтіруде және төлкелердің қисықтығын және оны біліктен сыдырудан жою қорытындыланылады. Төлкелердің тығыздығы керосинмен немесе қысымы 0,4 – 0,5 Мпа сумен тексеріледі. Табылған тығызсыздықтары дәнекерлеумен жойылады.

4-параграф. Диірмендерді құрастыру және сынамалау

349. Ротор диірмен корпусына оны алатын сол құрылғылармен орнатылады. Корпустың бүйірлік қабырғасы арқылы ротор, кейін орнатылған роторға ілінетін ұрғышұстауыштарсыз және ұрғыштарсыз оталады. Ротор алдыңғы қабырғасы арқылы ұрғышұстауыштармен және ұрғыштармен немесе оларсыз қабылданған жөндеу тәсіліне байланысты оталады.

350. Роторды корпуста төсемелердің көмегімен оталдыра, біліктің орны нығыздалған корпуста оның көлбеулігіне және радиал саңылаулардың біркелкілігіне қол жеткізе отырып реттеледі. Бұл ретте жаңа төсемелерде орнатылады және

корпустың бүйірлі қабырғаларында кесудің ажырамалы элементтері бұрандалармен бекітіледі, ал сондай-ақ білікті – майұстағышты төлкелерді немесе ауа қораптарын нығыздау. Корпустың алдыңғы қабырғасы, егер ол демонтаждалса орнатылады.

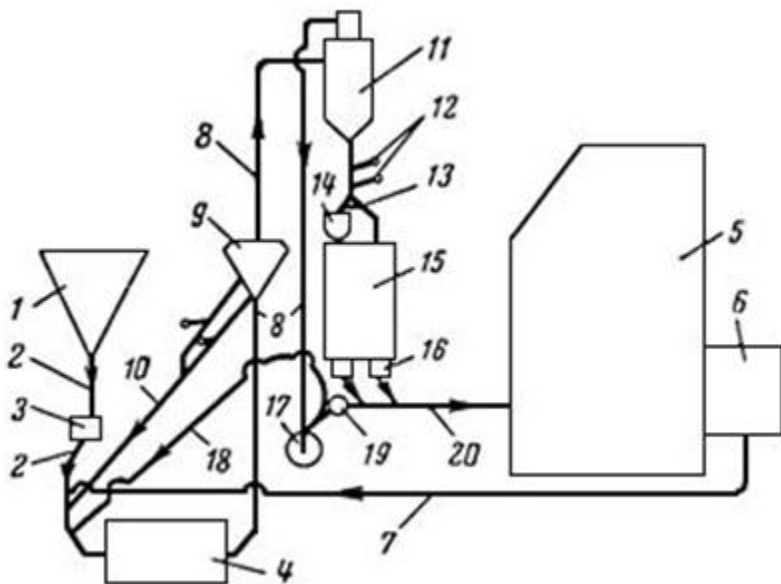
351. Біліктің көлденең орнынан ауытқуына ұзындықтың 1 метріне

±

0,3 мм рұқсат беру. Білікті түзете отырып, корпусқа қатысты ротордың жағдайы бақыланады. Ұрғыштар және сауыттар арасындағы радиал саңылаулар 30 мм, тәжді қабырғалардың ұрғыштар және сауыттар арасындағы остік саңылаулар) диірменнің түріне байланысты тіреуіш мойынтіректің тарапынан 15 – 23 мм, ал тіреу мойынтірегінің тарапынан 21 – 40 мм. Тегіс біліктермен диірмендерде мұздатқыштар орнатылады және білікке қатысы бойынша олардың центрлігі тексеріледі.

352. Диірменді күрделі жөндеуден кейін сынамалау жүргізіледі, алдымен ұрғышсыз , ал одан кейін ұрғыш ілінеді және екінші рет сынамалау орындалады. Диірменді сынамалаудың жалғастығы ұрғышпен 2 – 3 сағат, ал мойынтіректерді ауыстырғаннан кейін 8 сағат.

Электр станцияларының тозаң
дайындау жабдықтарын
жөндеу жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
1-қосымша

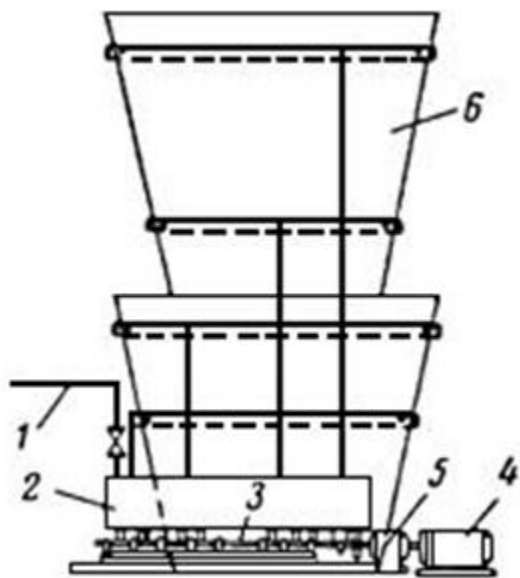


1-сурет. Тозаң дайындау схемасы

1 – шикі көмір шанабы; 2 – шикі көмірдің ағуы; 3 – шикі көмірді коректендіргіш; 4 – барабан диірмен; 5 – қазандық; 6 – ауақыздырғыш; 7 – ыстық ауа қорабы; 8 – тозаңөткізгіш; 9 – сепаратор; 10 – қайтару ағыны; 11 – циклон; 12 – жыпылықтағыш; 13

– аудармалы шибер; 14 – иірлік; 15 – тозаң шанабы; 16 – тозаңды қоректендіргіш; 17 – диірмен желдеткіш; 18 – кері циркуляциялау құбыржолы; 19 – бастапқы ауа қорабы; 20 – оттықтарға тозаңөткізгіш.

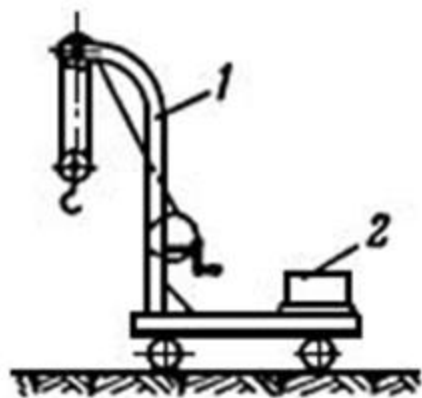
Электр станцияларының тозаң
дайындау жабдықтарын
жөндеу жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
2-қосымша



1-сурет. Автоматты пневмоқиратқыш

1 – сығылған ауа магистралынан құбыржол; 2 – клапандары бар коллектор; 3 – жұдырықша білік; 4 – электрқозғалтқыш; 5 – редуктор; 6 – шанап.

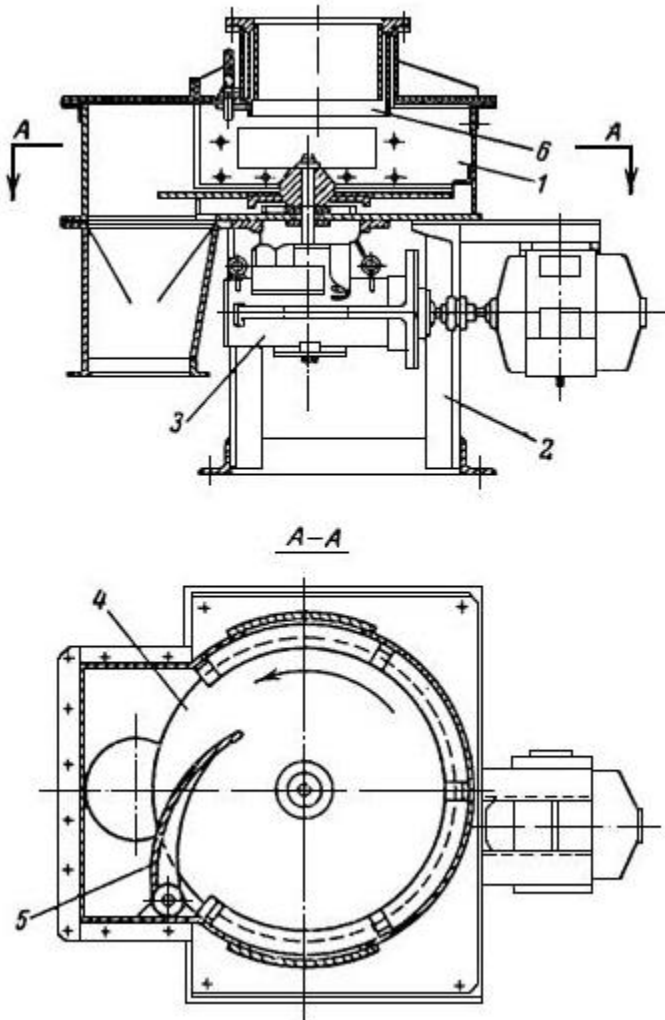
Электр станцияларының тозаң
дайындау жабдықтарын
жөндеу жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
3-қосымша



1-сурет. Кран-арба

1 – жебе; 2 – қарсы салмақ.

Электр станцияларының тозаң
дайындау жабдықтарын
жөндеу жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
4-қосымша



1-сурет. Шикі көмірдің дискілі қоректендіргіші

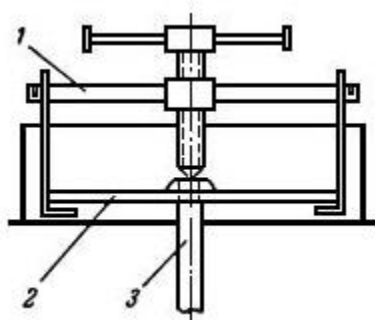
1 – корпус; 2 – рама; 3 – редуктор; 4 – диск; 5 – пышак; 6 – телескопиялық түтік.

1-кесте

Дискілі қоректендіргіштердің сипаттамасы

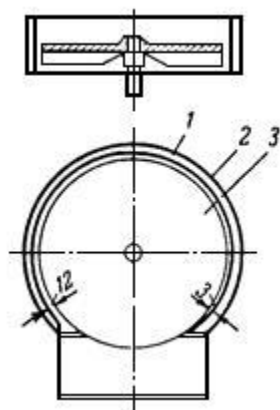
Негізгі көрсеткіштер	Қоректендіргіштің типі			
	600/5	600/10	850/20	850/30
Өнімділігі, т/с	5	10	20	30
Қозғалтқыштың қуаты, кВт	2	2	2	2

Діскінің айналу жылдамдығы, айн/мин	7,3	14,5	14,5	14,5
Қозғалтқыштың айналу жылдамдығы, айн/мин	960	960	960	960
Жалпы биіктігі, мм	905	905	1080	1080
Ең жоғары ұзындығы, мм	1150	1150	1350	1350
Қоректендіргіштің салмағы, килограмм (бұдан әрі – кг)	701	770	900	970



2-сурет. Қоректендіргіш тәрелкесінің алынғышы

1 – алынғыш; 2 – қоректендіргіштің тәрелкесі; 3 – білік.



3-сурет. Діскілі қоректендіргіштің шиыршық сауыты

1 – сауыт; 2 – корпустың қабырғасы; 3 – тәрелке.

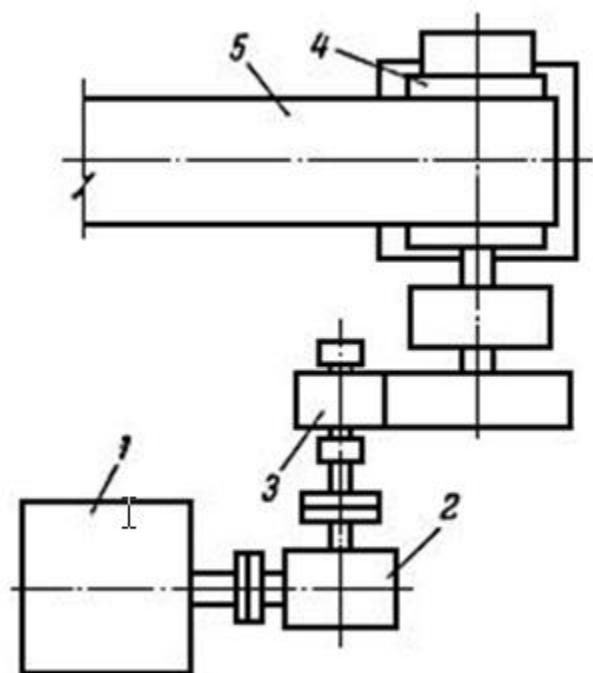
Электр станцияларының тозаң
дайындау жабдықтарын
жөндеу жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
5-қосымша

Таспалы қоректендіргіштердің сипаттамасы

Өнімділігі, м ³ /с	Таспаның ені, мм	Барабандар дың ортасы аралығында ғ ы қашықтық, мм	Таспаның жылдамдығ ы, м/с	О т ы н қабатының биіктігі, мм	Габаритті мөлшерлер, мм		
					Ұзындығы	Жетекпен ені	Биіктігі
34,5	400	865	0,32	100	1404	1715	530
46	500	1500	0,32	100	2034	1825	530
108	800	2000	0,54	80	2670	2500	604
270				200			

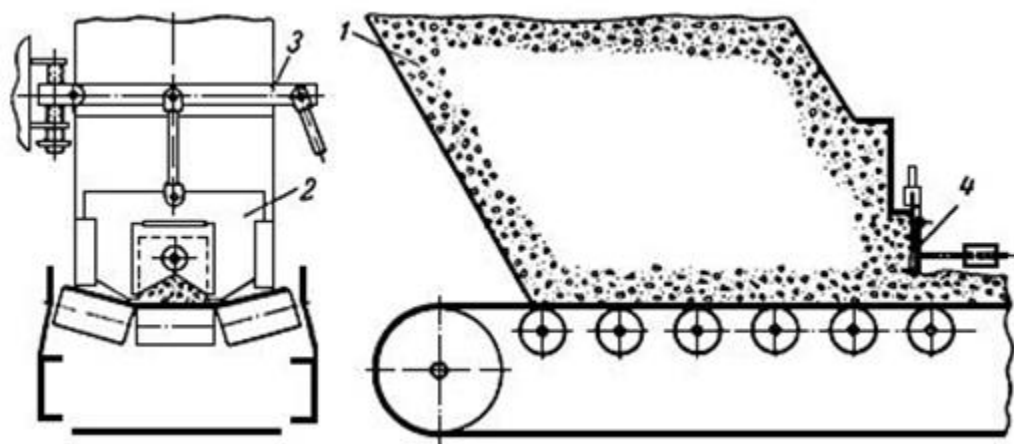
2-кесте.

Өнімділігі, м ³ /с	Редуктордың типі	Электрқозғалтқыш			Қоректендіргіштің салмағы, кг
		Типі	Қуаты, кВт	А й н а л у жылдамдығы, айн/мин	
34,5	PM250-1-1ц PM250-1-2ц	АО42-6	1,7	1000	391
46	PM250-1-1ц PM250-1-2ц	АО42-6	1,7	1000	471
108	PM350-1-1ц	АО51-6	2,8	1000	1232
270	PM350-1-2ц				



1-сурет. Таспа қоректендіргіштің реконструкцияланған жетек

1 – электрқозғалтқыш; 2 – бұрамдықты редуктор; 3 – тістегеуріндегі қосымша жұп 1:2; 4 – жетекші барабан; 5 – таспа.



2-сурет. Көмірдің таспа қоректендіргішіндегі сақтандырғыш клапан

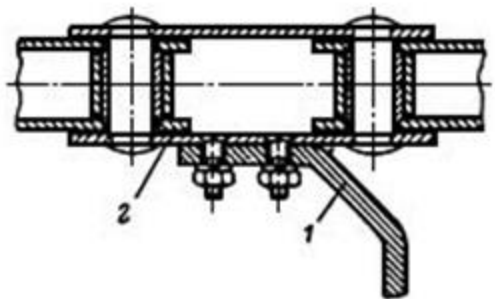
1 – ағын; 2 – реттеуші есік; 3 – автоматқа жетек; 4 – жүгі бар клапан.

Электр станцияларының тозаң
дайындау жабдықтарын
жөндеу жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
6-қосымша

1-кесте.

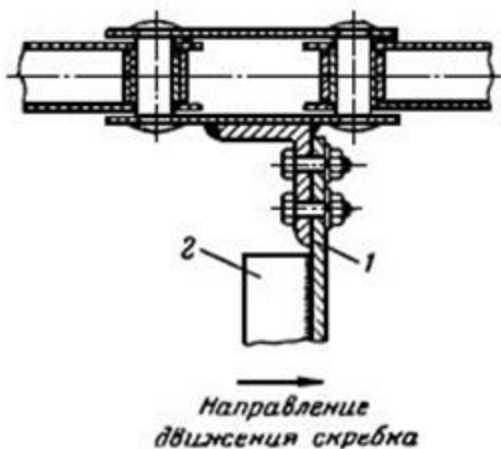
Қырғыш қоректендіргіштердің сипаттамасы

Өнімділігі, т/с	Қоректендіргіштің типі	Ені (тиеу құйғышы), мм	Ұзындығы (шкивтер өстері арасында), мм	Электрқозғалтқыштың қуаты, кВт
0,55-18,5	СПУ-500	500	1680, 2520, 4060	3,4
3,2-34,0	СПУ-700	700	1680, 2520, 4060, 5040	3,4
"	СПУ-700	700	7000, 9800	3,4
15,0-45,0	СПУ-900	900	6600, 8600, 10800, 11600, 12000, 12600, 13200, 23200	12,0
8,7-62,5	СПУ-1100	1100	8600	-
8,7-62,5	СПУ2-1100	1100	8600	-
1,1-14,5	СПТ-700	700	2520	3,4
2,4-32,0	СПТ-1000	1000	8120	3,4



1-сурет. Зауыттық конструкция қырғышы

1 – 80x16 мм жолағышының қырғышы; 2 – шынжыр пластинасы.



2-сурет. Реконструкцияланған қырғыш

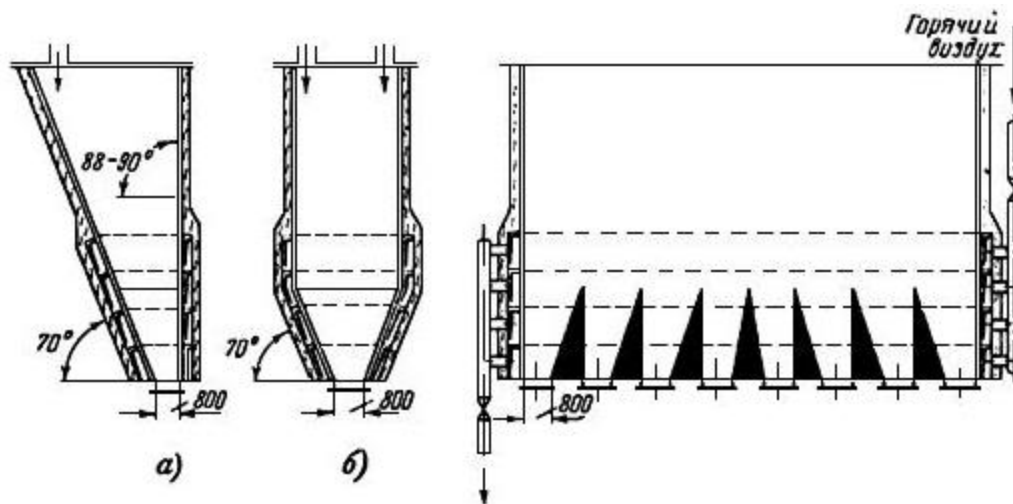
1 – 80x12 мм жолағы; 2 – қатаңдық қабырғасы.

2-кесте.

Тілімше қоректендіргіштерінің сипаттамасы

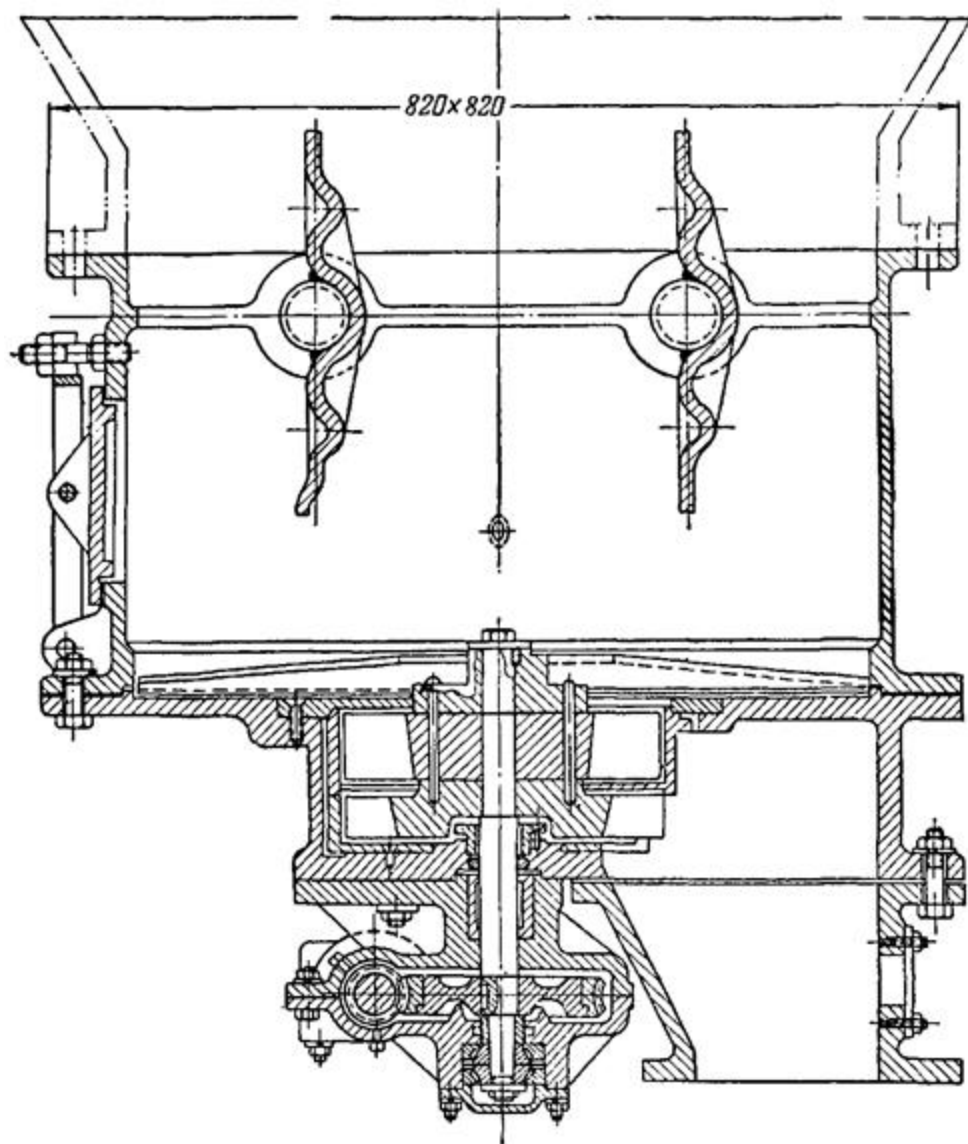
Өнімділігі, т/с	Қоректендіргіштің ені, мм	Қоректендіргіштің ұзындығы, мм	Редуктордың типі	Электрқозғалтқыш	Беру (жетек)
16-50	500	10 дейін	-400-1 (тегершікті)	АО типі ауыспалы токтың, қуаты 1,7-ден 7 кВт-қа дейін	Тегершікті
25-110	500	10 дейін	-500-1	Бұл да	Бұл да
50-200	500	10 дейін	-400 немесе 500	"	"

Электр станцияларының тозаң дайындау жабдықтарын жөндеу жөніндегі әдістемелік нұсқауларға 7-қосымша



1-сурет. Тозаң қоректендіргіштер бір қатарда орналасқан кезде тозаң шанабы *а* – симметриялы емес шанап; *б* – симметриялы шанап.

Электр станцияларының тозаң
дайындау жабдықтарын
жөндеу жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
8-қосымша

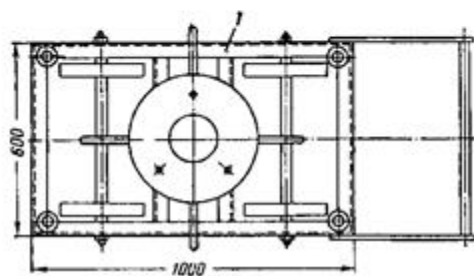
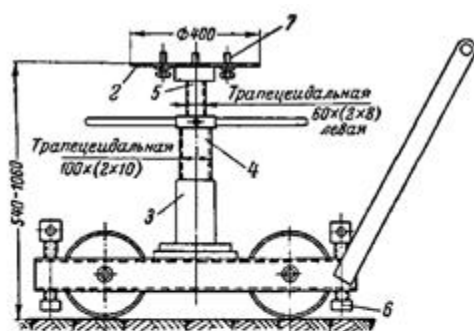


1-сурет. Тозаңның қалақты қоректендіргіші
1-кесте

Қалақты қоректендіргіштердің сипаттамасы

Негізгі көрсеткіштері	Қалақты қоректендіргіштердің сипаттамасы	
Өнімділігі, т/ч	2,5 - 5	2,5 - 5
Габаритті мөлшерлері, мм:		
ұзындығы	1 136	1 136
ені	970	970
биіктігі	835	770
Электрқозғалтқыш:		
типі	ПНЗ-85	ПНЗ-85
қуаты, кВт	0,9	0,9
айналу жылдамдығы, айн/мин	1 350 - 450	1 350 - 450
кернеу, В	220	220

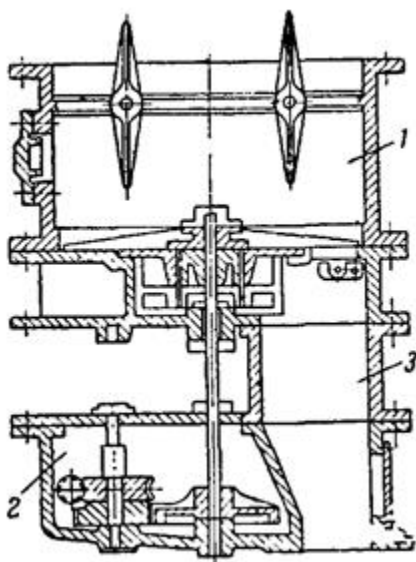
Қосуды реттейтін реостат	РП-2423-Ф	РП-2423-Ф
Электр қозғалтқыш бар салмақ, кг	739	715



2-сурет. Тозаң қоректендіргіштерін жөндеуге арналған көтергіш үстел бар арба

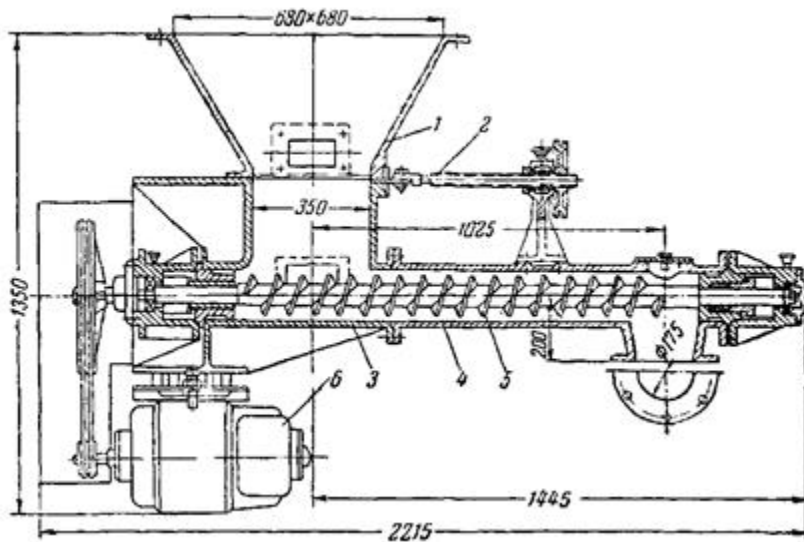
1 – рама; 2 – көтергіш үстел; 3 – сомын; 4 – тұтқалары бар бос бұранда; 5 – сол жақ оюлы бұранда; 6 – тірек домкраты; 7 – тірек бұрандасы.

Электр станцияларының тозаң
дайындау жабдықтарын
жөндеу жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
9-қосымша



1-сурет. Реконструкцияланған тозаң қоректендіргіші

1 – тозаң камерасы; 2 – редуктордың камерасы; 3 – ендіріме.



2-сурет. ОН 390-58 бойынша иірлікті қоректендіргіш

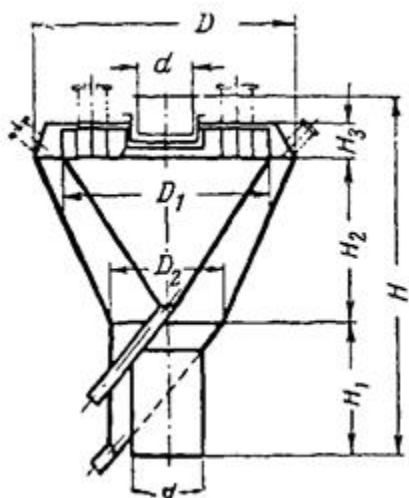
1 – құйғыш; 2 – шибер; 3 – корпус; 4 – ұшайыр; 5 – иірлік; 6 – электрқозғалтқыш.
1-кесте.

Иірлікті қоректендіргіштердің сипаттамасы

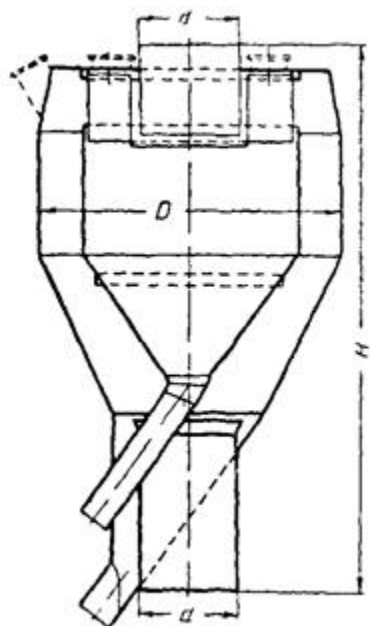
Негізгі көрсеткіштер	Муфельді оттықтар үшін		Негізгі оттықтар үшін	
Өнімділігі, т/с	0,5 - 1,5	0,75 - 2,25	2 - 6	3 - 9
Иірліктің диаметрі, мм	148,5	148,5	148,5	148,5
Иірліктің айналу жылдамдығы, айн/мин	25 - 74	40 - 120	99 - 297	158 - 478
Жетек шкивінің диаметрі, мм	500	310	500	310
А типті сыналы белдіктер, дана.:				
ұзындығы 2 800 мм	2	2	-	-
ұзындығы 2 000 мм	2	-	2	-
ұзындығы 1 600 мм	-	2	1	2
Тұрақты ток электрқозғалтқышы:				
типі	ПН-85	ПН-85	ПН-85	ПН-85
қуаты, кВт	0,9	0,9	0,9	0,9
Электрқозғалтқыштың минутына				

айналым санын реттеу шектері	450 - 1 350	450 - 1 350	450 - 1 350	450 - 1 350
Кернеу, В	110 - 220	110 - 220	110 - 220	110 - 220
Электрқозғалтқыш ың қосуды реттейтін аппаратурасы	РП-2511 типті қосқыш реостат		РВ-5223 типті қозу реостаты	
Электрқозғалтқыш ың салмақ, кг	487	470	437	420

Электр станцияларының тозаң
дайындау жабдықтарын
жөндеу жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
10-қосымша



1-сурет. ЦКБ типті тозаң сепараторы



2-сурет. ТКЗ-ВТИ типті сепаратор

1-кесте

ЦККБ типті тозақ сепараторларының сипаттамасы

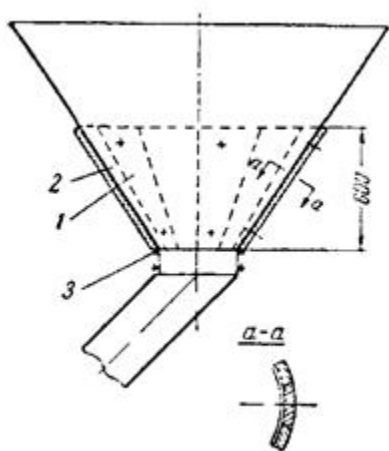
Типтік өлшем		ЦККБ-2500	ЦККБ-2850	ЦККБ-3420	ЦККБ-4000
Көлемі, м ³		5,5	8,4	14,3	22,0
Мөлшері, мм	D	2 500	2 850	3 420	4 000
	D ₁	1 950	2 250	2 700	3 150
	D ₂	1 100	1 275	1 530	1 818
	d	650	750	900	1 050
	H	4 180	4 650	5 350	6 350
	H ₁	1 730	1 940	2 200	2 755
	H ₂	1 500	1 725	2 070	2 415
	H ₃	335	375	486	525
Салмағы, кг	Жарылыс қауіпті	2 632	3 349	6 540	8 680
	Жарылыс қауіпі жоқ	2 486	3 253	4 976	-

2-кесте

Тозақ сепараторларының сипаттамасы

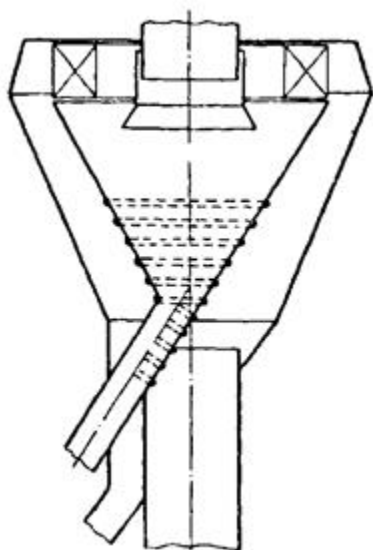
Атаулары		Диірменнің типі			
		ШБМ-287/470	ШБМ-340/600	ШК-380-550	ШБМ-400/800
1		2	3	4	5
Диаметрі D, мм		3 300	3 600	4 250	4 750
Биіктігі H, мм		5 490	5 955	6 965	7 745
Көлемі, V, м ³		14,0	21,2	33,0	47,6
Тозаңөткізгіштің диаметрі d, мм	АШ (I)	850	1 000	1 250	1 500
	Тас көмір (II)	1 000	1 250	1 500	1 850
	Қоңыр көмір (III)	1 250	1 500	1 850	2 100
Ауа шығысы V _м в, м ³ /сағ	I	35 000	53 000	82 500	115 000
	II	48000 - 53000	73000 - 81000	114 000 - 126 000	159 000 - 176000
	III	65 000	96 500	134 000	214 000
Тозаңөткізгіштегі ауаның жылдамдығы W = W, м/сек	I	17,2	18,7	18,1	18,1
	II	17 - 19	16,3 - 18	17,8 - 19,7	16,5 - 18,2
	III	14,7	15,2	16,0	17,2

Салмағы, кг	I. Жарылыс қауіпті	7 176	8 501	11 533	14 245
	Жарылыс қауіпі жоқ	7 040	8 328	11 309	13 925
	II. Жарылыс қауіпті	7 315	8 763	14 813	14 547
	Жарылыс қауіпі жоқ	7 179	8 590	11 583	14 227
	III. Жарылыс қауіпті	7 548	8 993	12 109	14 787
	Жарылыс қауіпі жоқ	7 412	8 820	11 879	14 467

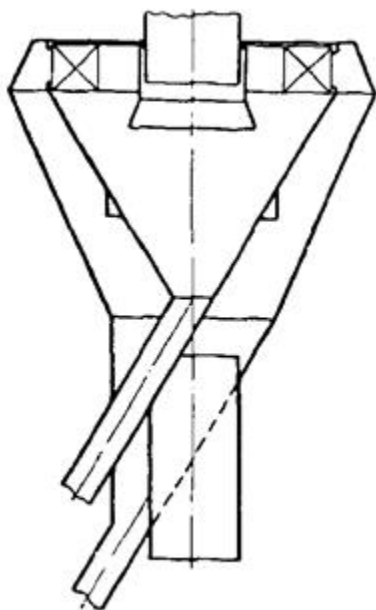


3-сурет. Конусының сауыты құйылған сепаратор

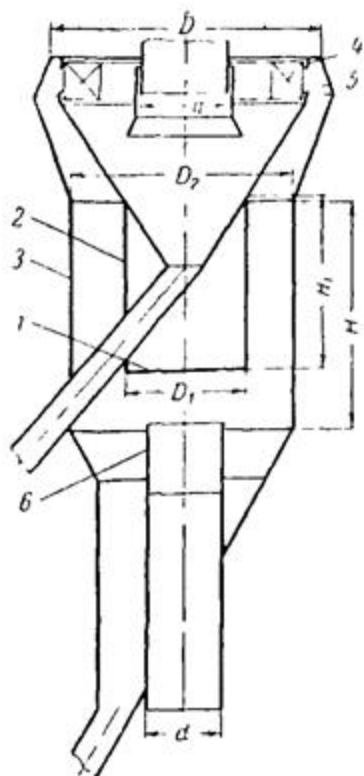
1 – бұранды сауыт-тақта; 2 – бұрандасыз сауыт-тақта; 3 – ернемек.



4-сурет. Шыбықшаларды балқытып бекіту арқылы құрышталған сепаратор



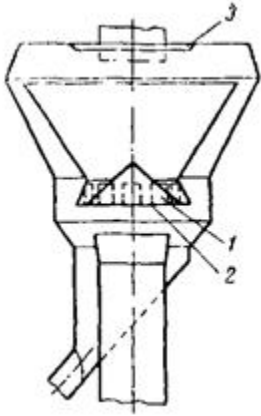
5-сурет. Соққылайтын сақинасы бар сепаратор



6-сурет. ВТИ схемасы бойынша реконструкцияланған ЦККБ типті тозаң сепараторы

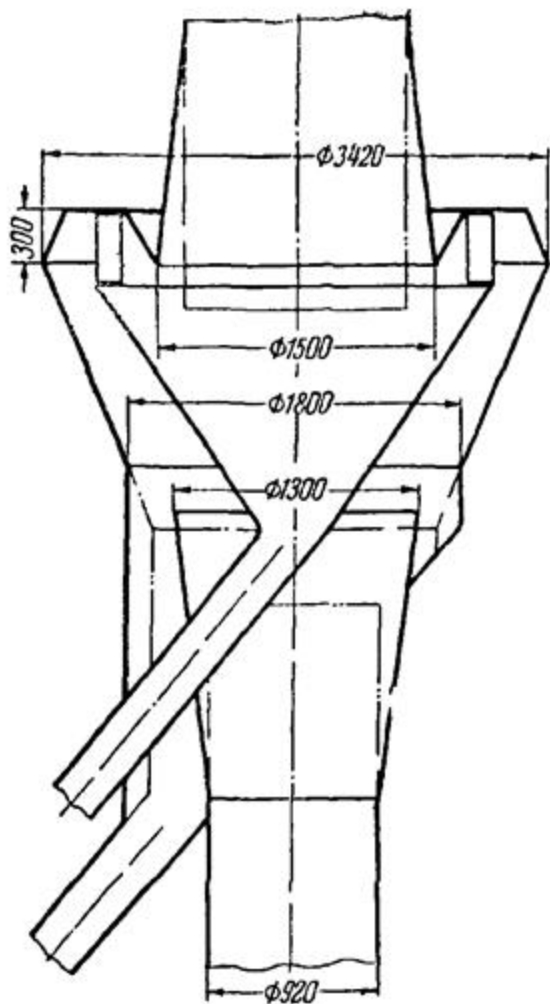
1 – соққылайтын тақта; 2, 3 – цилиндрлі кірістірме; 4, 5 – нығыздаушы сақиналар; 6 – кіру келтекұбырының жалғамасы.

D	D ₁	D ₂	d	d ₁	H	H ₁
2 850	850	1 600	700	850	1 500	1 400
3 420	1 200	2 000	800	950	1 800	1 700



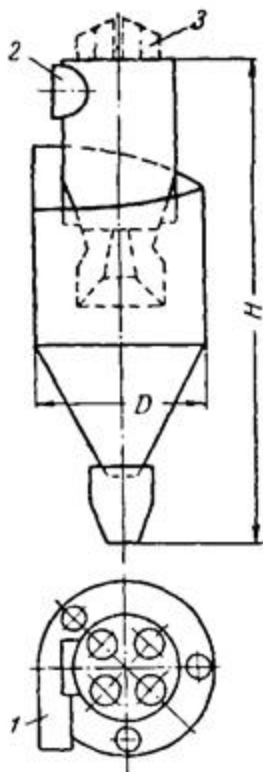
7-сурет. ВТИ схемасы бойынша ЦККБ типті сепаратор

- 1 – қайтарымды шығаруға арналған жыпылықтағыштары бар тесіктер;
- 2 – соққылайтын тақта;
- 3 – соққылайтын конус.



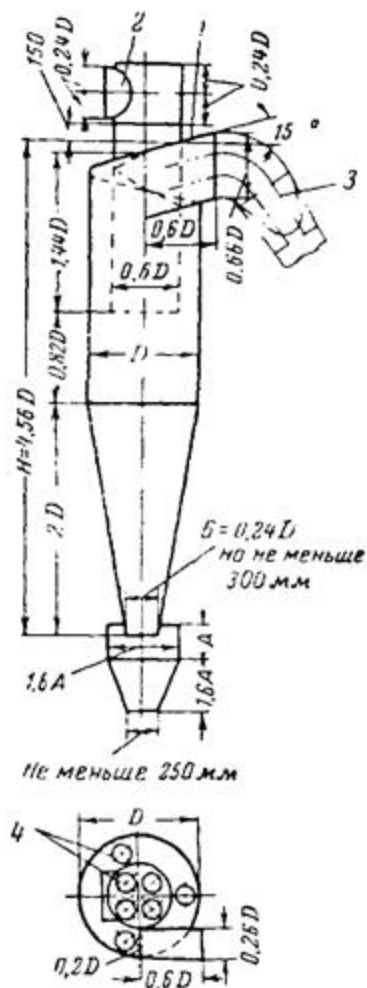
8-сурет. Кеңейтілген кіруі мен шығуы бар ЦККБ типті сепаратор

Электр станцияларының тозақ
дайындау жабдықтарын
жөндеу жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
11-қосымша



1-сурет. ЦККБ типті циклон

1 – кіру келтекұбыры; 2 – шығу келтекұбыры; 3 – жарылғыш клапандар.



2-сурет. НИИОГАЗ типті циклон

1 – кіру келтеқұбыры; 2 – шығу келтеқұбыры; 3 – бағыттаушы қалақтар;
4 – жарылғыш клапандар.

1-кесте

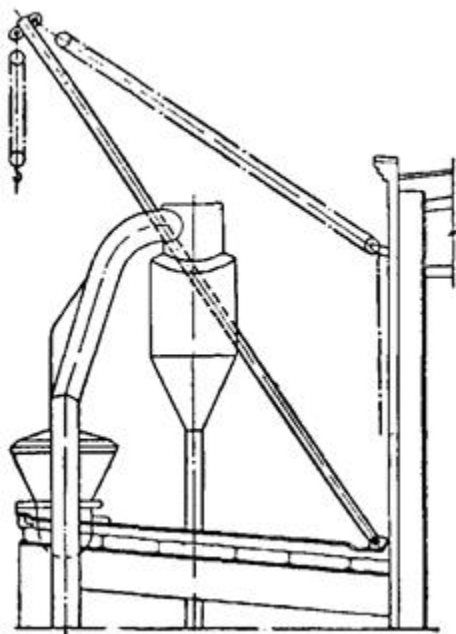
ЦККБ типті тозаң циклондарының сипаттамасы

Диаметрі D , мм		2 400	2 750	3 150	3 600	4 000
Биіктігі H , мм		6 745	7 710	8 750	10 338	11 437
Көлемі, m^3		17,76	27,8	35,0	57,9	77,4
Ауа шығысы $V_{\text{ауа}}$, тыс. $m^3/ч$		24 - 30	30 - 39	39 - 52	52 - 65	65 - 80
Салмағы, кг	Жарылыс қауіпті	2 849	3 730	4 829	-	-
	Жарылыс қауіпі жоқ	2 581	3 417	-	-	-

2-кесте

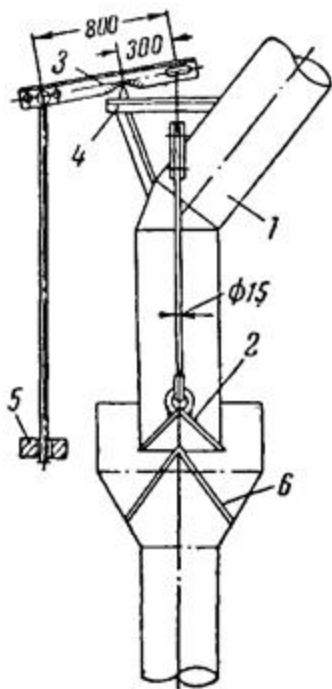
НИИОГАЗ типті тозақ циклондарының сипаттамасы

Диаметрі D , мм		750	900	1050	1050	1450	1600	1850	2150	2350	2650	3000
Биіктігі H , мм		4680	5426	6172	7172	8321	9139	10540	12223	13395	15028	16937
Көлемі, м ³		1,16	1,97	3,09	5,17	8,05	10,8	16,91	26,31	33,08	50,0	70,9
Ауа шығысы $V_{\text{цкл}}$, тыс. м ³ /ч		5,0	7,5	10,0	15,0	20,0	25,0	30-35	40-45	50	60-70	80-90
Салмағы, кг	Взрыв о-опасный	428	648	938	1245	1701	2056	2709	3616	4252	6025	7591
	Взрыв о-безопас-ный	454	604	894	1189	1633	1973	2576	3435	4072	3708	7333



3-сурет. Сепараторлар мен циклондарды монтаждауға арналған қауға

Электр станцияларының тозақ
дайындау жабдықтарын
жөндеу жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
12-қосымша



1-сурет. Конусная мигалка на течке возврата

1 – қайтарым ағымы; 2 – конус; 3 – иінағаш; 4 – призма; 5 – қарсы салмақ;
6 – жүрісті шектеуші (үш шыбықша).

1-кесте

Конус жыпылықтағыштардың сипаттамасы

Нормалдардың белгіленуі	D_y , мм	Өнімділігі, т/сағ		Тозаңөткізгіш қабырғасының диаметрі және қалыңдығы	Кіру және шығу тозаңөткізгіштері осьтерінің ығысуы, мм	Габариттік мөлшері, мм			Салмағы, кг
		ең аз	ең көп			биіктігі	ұзындығы	ені	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
МВН 1010-07	70	-	-	76x3,5	105	490	390	310	16,4
МВН 1010-08	100	2,0	2,7	108x4	115	515	450	310	19,9
МВН 1010-09	150	4,4	6,2	159x5	145	555	550	350	28,3
МВН 1010-10	200	8,4	12,0	219x6	167	555	680	435	46,2
МВН 1010-11	250	13,0	18,0	273x7	195	730	790	490	61,9
МВН 1010-12	300	19,0	26,0	325x8	203	855	890	585	110,0

МВН 1010-13	350	25,0	35,0	377x10	226	980	1050	700	153
МВН 1010-14	400	33,0	46,0	426x9	246	1 065	1140	750	181
МВН 1010-15	450	42,0	58,0	478x9	286	1 155	1260	790	209
МВН 1010-16	500	51,0	72,0	529x9	336	1 390	1530	960	276

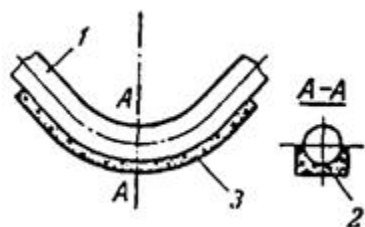
Электр станцияларының тозаң
дайындау жабдықтарын
жөндеу жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
13-қосымша

1-кесте

Сортамент труб для изготовления пылегазопроводов

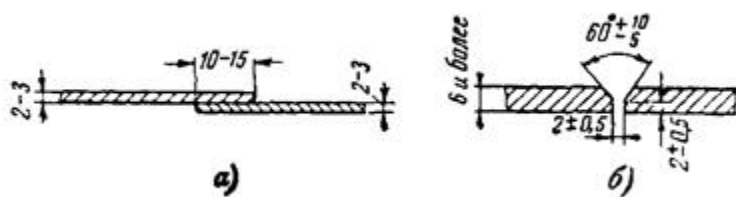
Шартты өту D_y , мм	Трубы из листовой стали индивидуального изготовления			Трубы		
	Қабырғаның сыртқы диаметрі және қалыңдығы $D_n \times S$, мм	Салмағы 1 кума метр, кг	Материал	Қабырғаның сыртқы диаметрі және қалыңдығы $D_n \times S$, кг	Салмағы 1 кума метр, кг	Материал
1	2	3	4	5	6	7
Оттықтарға қарай тозаңөткізгіштер						
100				114 x 8	20,91	Ст.2 типті болат немесе 10 болаты
150				168 x 8	31,57	
200				219 x 8	41,63	
225				245 x 9	52,38	Ст.2 типті болат немесе 10 болаты
250				273 x 9	58,60	
275				299 x 10	71,27	
300				325 x 10	77,68	
325				351 x 10	84,10	
350				377 x 10	90,51	
400				426 x 11	112,58	
450	478x8	92,72	Жайма болат, Ст. 0	-	-	
Тозаң-газөткізгіштер						
500	529x5	64,58		529 x 7	90,11	Ст. 2 типті жайма болат
600	630x5	77,06		630 x 7	107,5	

700	720x5	88,12				
800	820x5	100,4				
900	920x5	112,8				
1 000	1020x5	125,1	Ст. 0 жайма болаты			
1 100	1120x5	137,4				
1 200	1220x5	149,7				
1 300	1320x5	162,8				
1 400	1420x5	174,4				
Ауа құбыры						
200	219x3	14,95				
225	245x3	17,68				
250	273x3	19,97				
275	299x3	20,89				
300	325x3	23,82				
325	351x3	25,74	МСт. 0 жайма болаты			
350	377x3	27,67				
400	426x3	31,28				
450	478x3	36,12				
500	529x3	38,89				
600	630x3	46,36				
700	720x3	53,02				
800	820x3	60,42				
900	920x3	67,81				
1 000	1020x3	75,2				
1 100	1120x3	82,6				
1 200	1220x3	89,9				
1 300	1320x3	97,4				
1 400	1420x3	104,8				
Әртүрлі мақсаттағы						
400	426x5	51,8	МСт. 0 жайма болаты	426 x 7	72,23	Ст. 2 типті болат
450	478x5	58,3				



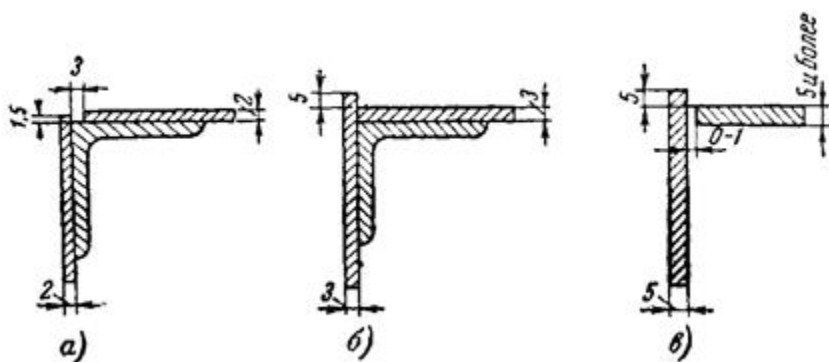
1-сурет. Оттықтарға қарай тозаңөткізгіштердің бетон сауыты

1 – тозаңөткізгіш; 2 – қаптама; 3 – бетон.



2-сурет. Табақтарды балқытып бекітуге дайындау

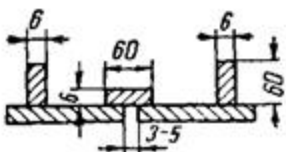
а) – қаусырып; б) – жапсара.



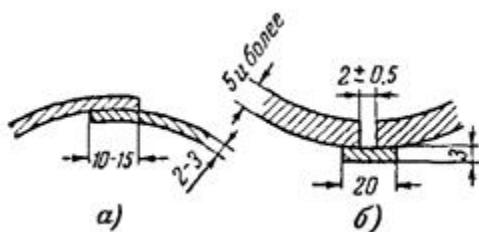
3-сурет. Қораптардың қабырғаларын жалғау

а) – қалыңдығы 2 мм табақтардан; б) – дәл сол қалыңдығы 3 мм;

в) – дәл сол қалыңдығы 5 мм және одан да көп.

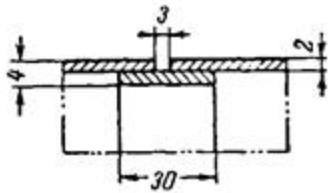


4-сурет. Қораптардың қабырғаларын қиюластыратын жұқа тақтайшалармен жалғау



5-сурет. Подготовка к сварке продольных швов коробов круглого сечения

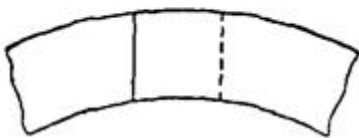
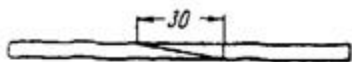
а) - қаусырып; б) - жапсара.



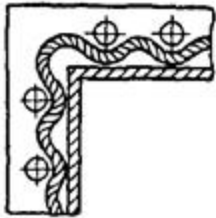
6-сурет. Дөңгелек қималы қораптардың көлденең жіктерін астар сақинада балқытып бекітуге дайындау
2-кесте.

Ернемекті қосылыстардың нығыздалу қалыңдығы

Материал	Төсемнің қалыңдығы немесе диаметрі, мм	Ернемектер арасындағы саңылау, мм	Орнатылған жері
1	2	3	4
Табақ асбест	4	3	Тозаңөткізгіштер
Табақ асбест	4	3	Жақтарының мөлшері 1500 мм-ге дейінгі газ-ауа құбырларының қораптары
Асбест бау	8	5	Жақтарының мөлшері 2500 мм-ге дейінгі газ-ауа құбырларының қораптары
Асбест бау	10	5	Жақтарының мөлшері 2500 мм-нен жоғары газ-ауа құбырларының қораптары
Техникалық картон	-	3	Суық ауа қораптары



7-сурет. Асбест төсемнің екі сегментінің сына арқылы түйісуі



8-сурет. Асбест бауды ернемекті қосылыста төсеу

3-кесте

Линзалы өтемдеуіштің сипаттамасы

Өтемдеуіштердің типі	Бір бинзаның өтемдік қабілеті (), мм			
	температурасы бар орта үшін алдын ала кермей, °C		температурасы бар орта үшін $\frac{\Delta}{2}$ шамасына алдын ала кере отырып, °C	
	300-ге дейін	300-400	300-ге дейін	300-400
Линзалы тікбұрышты, қималары шаршы метр:				
0,5-тен төмен	4	3	8	6
0,5 - 0,8	8	6	16	12
0,8 - 1,2	9	7	18	14
1,2-ден жоғары	10	7,5	20	15
Линзалы дөңгелек, диаметрі мм:				
200 - 325	4	3	8	6
350 - 400	5	4	10	8
450 - 700	8	6	16	12
800 - 900	9	7	18	14
1 000 - 1 400	10	7,5	20	15

Ескертулер. 1. Екі линзалы өтемдеуіштер үшін өтемдік қабілеттің () келтірілген мәндері екі еселеп қабылданын.

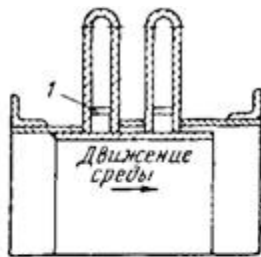
2. қалыңдығы 1,5 мм жайма болаттан линзаларды жасау кезінде өтемдік қабілеттің мәні 30 %-ға ұлғаяды.

4-кесте.

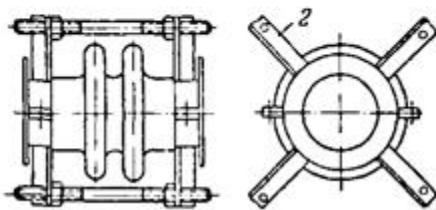
Тозаң-газ-ауа құбырлары учаскелері дайындамаларының рұқсаттары

Атауы	Рұқсаттар,мм

Құбырдың, келтеқұбырдың, штуцердің ұзындығы және өтемдеуіштердің биіктігі	$\pm$ 3 (1 м-ге)
Иіннің немесе бұрудың осьтік сызығының сызбадан ауытқуы	$\pm$ 5 (иіннің немесе бұрудың тік учаскесінің ұзындығынан 1 м-ге)
Бұрандамалар үшін ернемектердегі тесіктердің орналасуындағы ауытқу	$\pm$ 0,8
Біріктірілетін ернемектер бетінің параллельсіздігі: диаметрі 200 - 500 мм диаметрі 500 мм-нен жоғары тозаңөткізгіштер үшін жақтарының мөлшері 1 500 x 1 500 мм 1 500 x 1 500 - 2 500 x 2 500 мм 2 500 x 2 500 мм-нен жоғары газ-ауа құбырлары үшін	 2 3 3 5 7
Бүгілу қауғасы, тікбұрышты қималы бұйымның диагональдерінің айырмасы, тікбұрышты қима жақтарының ұзындығы	0,002 жиналған блоктың ұзындығынан, сызба бойынша диагональдердің мөлшерінен және жақтардың мөлшерінен
Дөңгелек қималы бұйыдардың диаметрі және эллипстілігі	0,003 диаметрден



а)

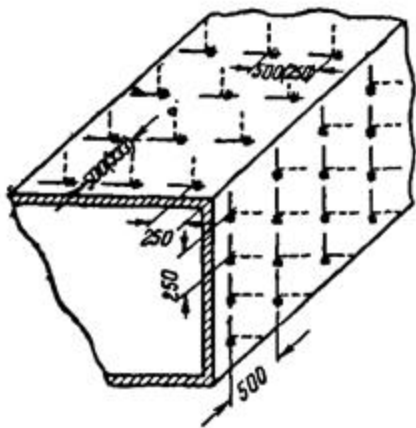


б)

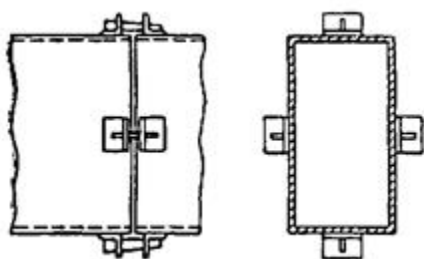
9-сурет. Өтемдеуіштердің кергісі

а) – үлкен қималы; б) – шағын қималы;

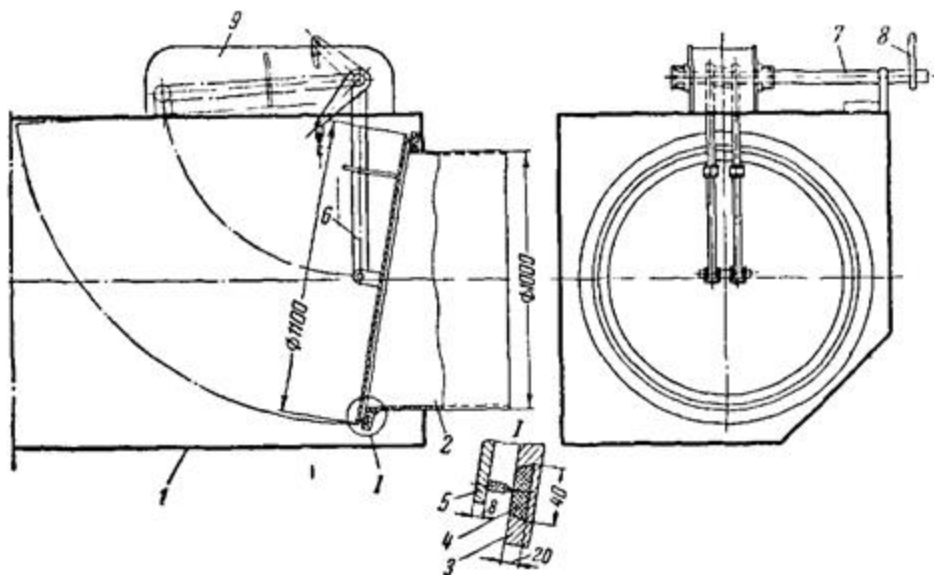
1 – ағаш немесе металл кесегі; 2 – крестовина.



10-сурет. Оқшаулағышты бекіту үшін қадаларды балқытып бекіту

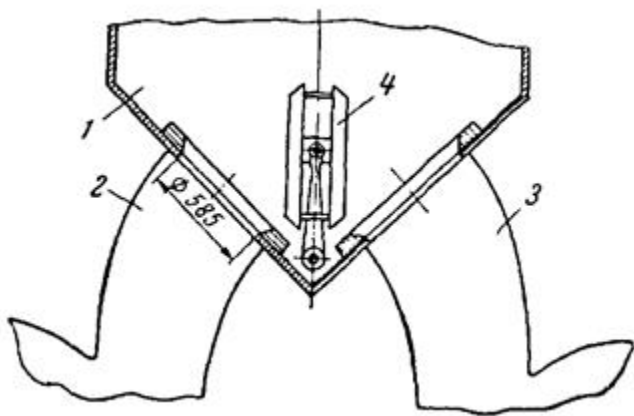


11-сурет. Сыналармен орталықтандырылған газ-ауа құбырлары



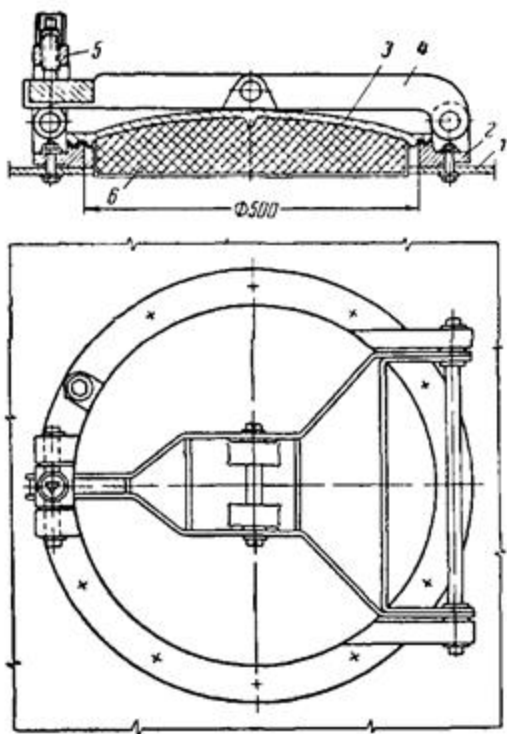
12-сурет. Тығыз жапқыш

1 – бастапқы ауа коллекторы; 2 – құбыр; 3 – ернемек; 4 – асбест нығыздағыштар; 5 – клапан; 6 – иінтірек; 7 – білік; 8 – жетектің иінтірегі; 9 – жетектің қаптамасы.



13-сурет. Бастапқы ауа қорабындағы аспалы клапан

1 – бастапқы ауа қорабы; 2, 3 – диірмен желдеткіштері;
4 – аспалы клапан.



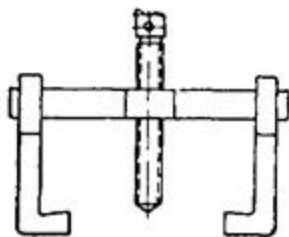
14-сурет. "Гипрогазбен тазалау" люгі

1 – қабырға; 2 – люктің корпусы; 3 – қақпақ; 4 – иінтірек; 5 – аспалы бастырық;
6 – жылу оқшаулағыш.

Электр станцияларының тозақ
дайындау жабдықтарын
жөндеу жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
14-қосымша

Иірліктердің сипаттамасы

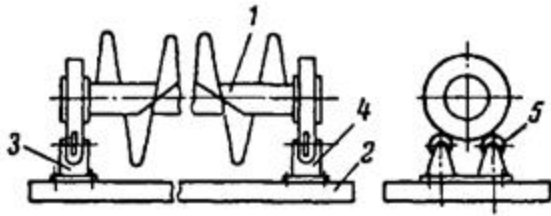
Көрсеткіштері	Бұранданың диаметрі, мм			
	200	300	400	500
Минутына бұранда айналымдарының саны	37,5	23,6	23,6	23,6
	60	37,5	37,5	37,5
	95	60	60	60
	-	95	95	95
Толтыру коэффициенті	0,125 - 0,4	0,125 - 0,4	0,125 - 0,4	0,125 - 0,4
Айналымдарының саны мен толтыру коэффициенті қарай өнімділігі, м ³ /сағ	1,4 - 11	3 - 39	7 - 90	14 - 180
Ұзындығы, м	3,5 - 50	3,5 - 50	3,5 - 50	3,5 - 50
Салмағы, кг/қума м	58	111	145	196
Жетектің салмағы, кг	360 - 382	360 - 532	517 - 854	824 - 1604
Электр қозғалтқышының қуаты, кВт	2,8 - 4,5	2,8 - 10	7 - 20	14 - 40
Минутына электр қозғалтқышы айналымдарының саны	1420-1440	1420-1460	1440-1460	1460-1470



1-сурет. Жартылай жалғастырғыштарды алуға арналған қапсырма

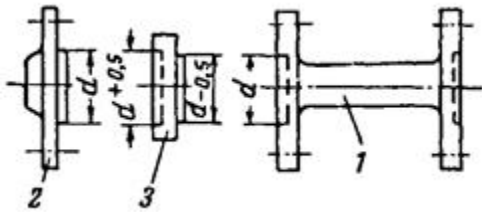
2-сурет. Біліктерді тексеруге арналған құрылғы

1 – иірліктің білігі; 2 – құрылғының жақтауы; 3 – тіреу; 4 – қозғалмалы тіреу; 5 – бұранда.



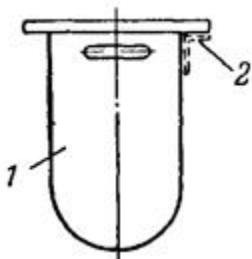
3-сурет. Біліктерді тексеруге арналған құрылғы

1 – иірліктің білігі; 2 – құрылғының жақтауы; 3 – тіреу, 4 – қозғалмалы тіреу; 5 – шарлы мойынтірек.



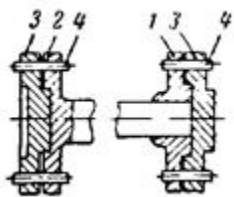
4-сурет. Ернемектерді тексеруге арналған қалып

1 – иірліктің шетмойыны; 2 – иірлік білігінің ернемегі; 3 – қалып.



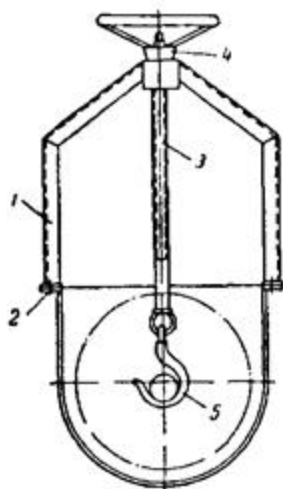
5-сурет. Иірліктің науасын тексеруге арналған қалып

1 – қалып; 2 – иірліктің ернемегі.



6-сурет. Бір ернемекті шетмойындар

1 – біліктің ернемегі; 2 – жалғаушы шетмойынның ернемегі; 3 – қалып; 4 – бақылау тістері.



7-сурет. Иірліктің бұрандасын көтеруге арналған құрылғы

1 – жақтау; 2 – сомыны бар бұрандама; 3 – бұранда; 4 – тұтқасы бар сомын; 5 – ілгек.

2-кесте

Шарлы мойынтіректерді отырғызу кезіндегі рұқсаттар

Біліктің номиналды диаметрі, мм	Бөлшектерді өңдеуге рұқсаттар		Мойынтіректі білікке отырғызуға рұқсаттар, мм
	Мойынтірек тесігі ішкі диаметрінің ауытқуы, мм	Білік диаметрінің номиналды диаметрлерден ауытқуы, мм	
30 - 50	0,0 до 0,01	+0,02 до 0,003	Тартылыс 0,03-тен 0,003-ге дейін
50 - 80	0,0 до 0,015	+0,023 до 0,003	Тартылыс от 0,038-ден 0,003-ге дейін

3-кесте

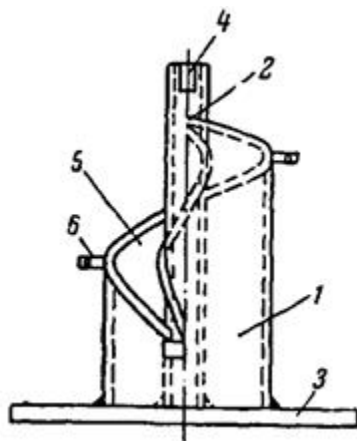
Мойынтіректерді отырғызу кезіндегі рұқсаттар

Біліктің номиналды диаметрі, мм	Мойынтіректің сыртқы диаметрінің ауытқуы, мм	Корпус тесіктерінің номиналды мөлшерден ауытқуы, мм	Мойынтіректі корпусқа отырғызуға рұқсаттар, мм
50 - 80	От 0,0 до -0,013	От -0,01 до +0,02	Тартылыс 0,01
			Саңылау 0,03
80 - 120	От 0,0 до -0,015	От -0,012 до +0,023	Тартылыс 0,012
			Саңылау 0,038

4-кесте

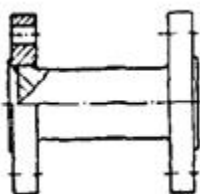
Тегершіктерді отырғызуға рұқсаттар

Біліктің номиналды диаметрі, мм	Тегершік тесігінің ауытқуы, мм	Білік диаметрінің номиналды мөлшерден ауытқуы, мм	Отырғызуға рұқсат, мм
80 - 120	+0,035 - 0,0	+0,035 - +0,012	Саңылау 0,023
			Тартылыс 0,035

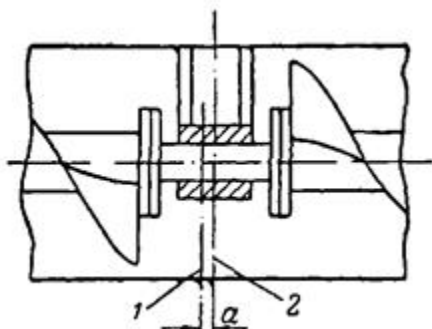


8-сурет. Иірліктің орамдарын жасауға арналған құрылғы

1 – бұрандалы сызық бойынша кесіп қысқартылған құбыр; 2 – құбыр; 3 – тақта; 4 – керткітер; 5 – жолақ; 6 – қаптама.



9-сурет. Иірліктің балқытып бекіту шетмойыны



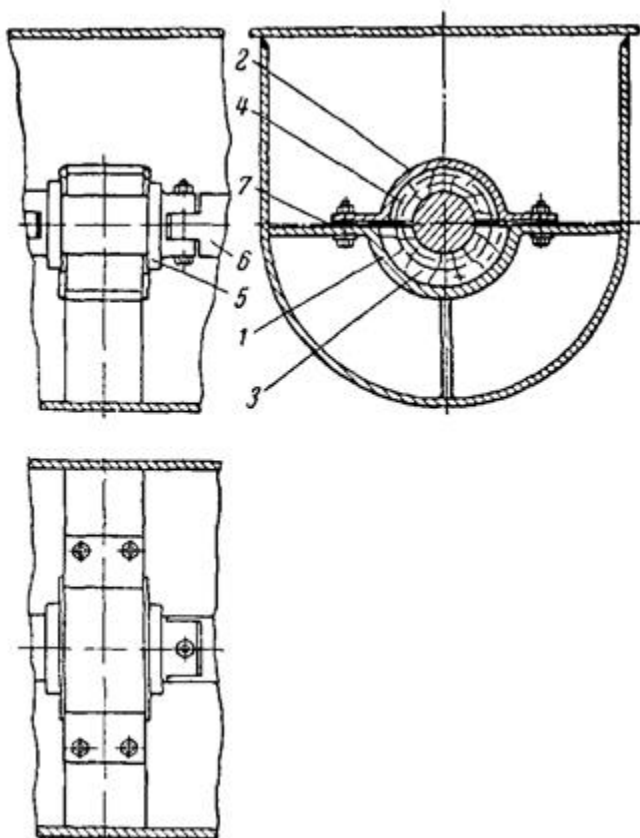
10-сурет. Аралық мойынтіректің торабы

1 – шетмойынның осі; 2 – мойынтіректің осі.

5-кесте

Жартылай жалғастырғыштарды біліктерге отырғызуға рұқсаттар

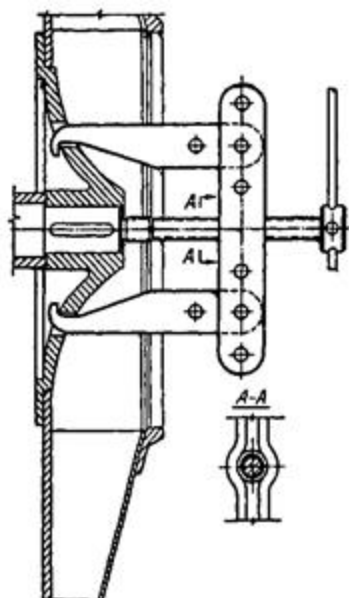
Біліктің номиналды диаметрі, мм	Жартылай жалғастырғыштарды біліктерге отырғызуға рұқсат, мм	
	Тығыз отырғызу	Шиеленіскен отырғызу
50 - 80	Саңылау 0,02	Саңылау 0,027
	Тартылыс 0,03	Тартылыс 0,02
80 - 120	Саңылау 0,025	Саңылау 0,032
	Тартылыс 0,035	Тартылыс 0,026



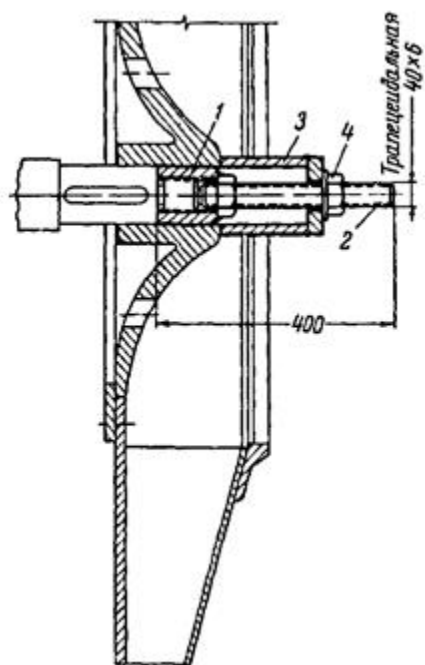
11-сурет. Иірліктің аралық мойынтірегінің торабы

1 – мойынтіректің корпусы; 2 – қақпақ; 3, 4 – ағаш астарлар, 5 – шетмойын; 6 – шиыршығы бар білік; 7 – жұқа киізден жасалған төсем.

Электр станцияларының тозаң
дайындау жабдықтарын
жөндеу жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
15-қосымша

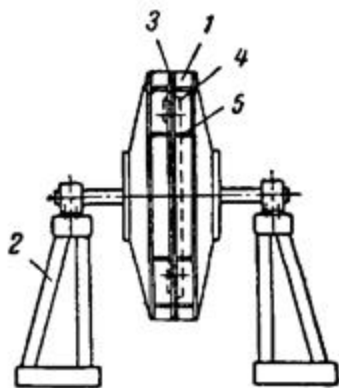


1-сурет. Қалақты аспапты біліктен алуға арналған құрылғы



2-сурет. Қалақты аспапты білікке отырғызуға арналған құрылғы

1 – сомын; 2 – бұранда; 3 – стақан; 4 – сомын.



3-сурет. Стенд для одновременной сборки двух крыльчаток

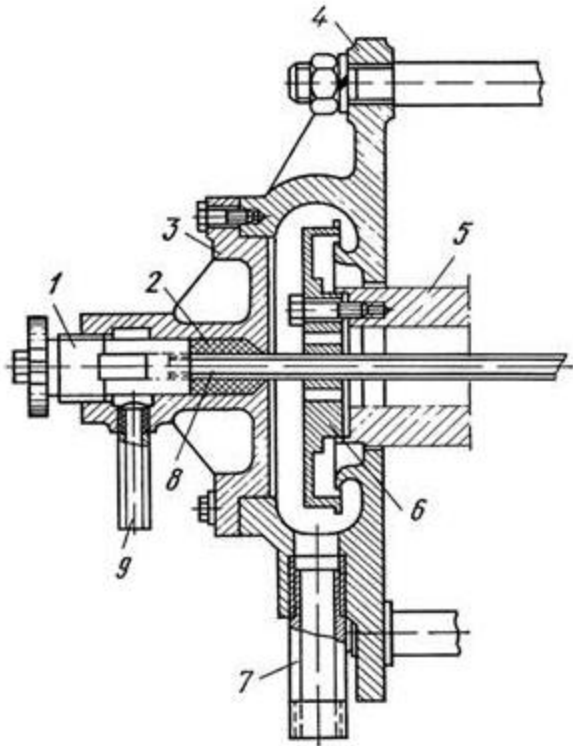
1 – қалақты аспаптар; 2 – стенд; 3 – диск; 4 – жұқа тақтайша; 5 – қалақ.

1-кесте

Диірмен желдеткіштерінің негізгі деректері

Көрсеткіштері	Диірмен желдеткішінің типтік өлшемі		
	BM50/1000-1Б	BM75/1200-1Б	BM100/1200
Жұмыс доңғалағының диаметрі, мм	1 600	1 730	1 735
Жүрістік бөліктің салмағы, кг	756	800	800
Күпшегі бар жұмыс доңғалағының салмағы, кг	546	663	663
Біліктің салмағы, кг	108	151	151
Электр қозғалтқышының салмағы, т	2	3	4

Электр станцияларының тозаң
дайындау жабдықтарын
жөндеу жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
16-қосымша



1-сурет. Су таратушы бастиек

1 – тығын, 2 – майұстағышты тығыздағыш, 3 – корпусстың қақпағы, 4 – бастиектің корпусы, 5 – қуыс білік, 6 – диск, 7, 8, 9 – су бұрушы, салқындатушы және су жеткізуші түтіктер.

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
16-қосымша

Жылу электр станцияларының жылу механикалық жабдықтарының инфра-қызыл диагностикасы жөніндегі әдістемелік нұсқаулар

1-тарау. Жалпы ережелер

1. Осы Жылу электр станцияларының жылу механикалық жабдықтарының инфра-қызыл диагностикасы жөніндегі әдістемелік нұсқаулар (бұдан әрі – Әдістемелік нұсқаулықтар) "Жылу энергетикасы туралы" Қазақстан Республикасының Заңы 5-бабының 2) тармақшасына және Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленген, ғимараттар мен құрылыстарды, қазандықтарды, бу құбырларын, түтін құбырлары мен жылу желілерін жылуға ден қойып зерттеп-қарау шарттары мен тәртібін қарастырады.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы Әдістемелік нұсқаулықтарда мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) жылуға ден қойғыш – зерттелетін жердегі температураның таралуын бақылау құрылғысы.

Ескертпе: Температураның таралуы дисплейде түрлі-түсті сурет ретінде көрсетіледі, мұнда әртүрлі түс әртүрлі температураға сәйкес келіп отырады. Жылу бейнелерін зерделеу термография деп аталады;

2) инфрақызыл термография (жылу бейнесі немесе жылу видеосы) – бұл температура өрісінің таралуын көрсететін инфрақызыл сәулелі термограммалар, бейнелер алудың ғылыми тәсілі;

3) пирометр – дене температурасын жанаспай өлшеуге арналған аспап.

Ескертпе: Оның жұмыс істеу қағидаты, басым түрде инфрақызыл сәуле және көрінетін жарық диапазондарында өлшеу объектісінің жылу шығару қуатын өлшеуге негізделген;

4) өлшеу құралы – өлшеуге арналған, нормаланған метрологиялық сипаты бар, физикалық шама бірлігін шығарытын және (немесе) сақтайтын, белгілі бір уақыт аралығында мөлшері өзгеріссіз қалатын (белгіленген қателер шегінде) техникалық құрал.

Осы Әдістемелік нұсқаулықтарда пайдаланылатын өзге де ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

2-тарау. Ғимараттар мен құрылыстарды инфрақызыл диагностикалау

3. Отынды үнемдеудің негізгі жолдарының бірі - шетелдік дерек көздер бойынша жалпы шығындардың 30 пайызына дейін жететін, құрылыс ғимараттарының қоршау конструкциялары арқылы жылу шығындарын азайту және жылыту болып табылады.

4. Ғимараттар мен құрылыстарды жылуды қорғау сапасын жылуға ден қоя отырып бақылау – жеделдігі, әдістің көзге көрінетіні және нәтижелердің дәйектілігінің арқасында, құрылыс аяқталғаннан кейін және пайдалану кезеңінде қоршау конструкцияларының жай-күйін бақылаудың негізгі тәсілі ретінде танылды. Әдіс қоршау конструкцияларындағы жылуды қорғауда бұзушылықтарды анықтады, олар мынадай себептер салдарынан туындаған:

1) құрылыс материалдарын дайындау технологиясының, қоймаға жинау, тасымалдауды бұзылуы;

2) ғимаратты салу кезіндегі қателіктер мен бұзушылықтар;

3) дұрыс пайдаланбау режимі.

5. Аталған факторлар табиғи әсер ету (жел, атмосферадағы жауын-шашындар) мен табиғи-климаттық жағдайлар (жылу-салқын-жылу, ылғалдылық циклдері) салдарынан қоршау конструкцияларының жекелеген жерлерінде жылуды қорғау қасиетінің төмендеуіне әкеледі. Бұл ғимарат ішіндегі микроклиматтың бұзылуына және жылудың бос шығындалуына әкеледі, соның салдарынан жылу шығыны көбейеді.

6. Заманауи жылуға ден қою жүйелері жылу шығындары артқан учаскелерді анықтауға мүмкіндік беріп, олардың шекараларын айқындайды. Байқалған ақауды сандық бағалау зертханалық жағдайларда заманауи бағдарламалық өнім мен дәстүрлі математикалық аппаратты пайдалана отырып, "Құрылыс жылу техникасы" 2.04-03.2002 Қазақстан Республикасы ҚНМҚ-ға, "Ғимараттарды жылумен қорғау" 2.04-04-2011 Қазақстан Республикасы ҚН сәйкес жүргізіледі.

7. "Мемлекетаралық стандарт. Ғимараттар мен құрылыстар. Құрылыс конструкциялары арқылы өтетін жылу ағындарының тығыздығын өлшеу әдісі" 25380-2014 МЕМСТ (бұдан әрі – МЕМСТ 25380-2014) сәйкес, ғимараттар мен құрылыстардың термографиясына, сондай-ақ оны жүргізу тәртібіне қойылатын талаптарға қатысты құрылыстың қоршау конструкцияларының бетімен жылу шашу мен жылудың таралуы кезінде болатын физикалық құбылыс.

1-параграф. Пайдаланылатын аспаптар мен жабдық

8. Ғимараттар мен құрылыстардың термографиясына арналған жылуға ден қойғыштар мынадай талаптарға сай келеді:

- 1) өлшенетін температуралар диапазоны -20
C - +30 Цельсия градус (бұдан әрі -
C);
- 2) температуралық сезімталдық шегі 0,5
C;
- 3) жұмыс температуралар диапазоны -15
C - +40
C;
- 4) ауыспалы объективтерді қолдану мүмкіндігі, шолу бұрышы 7 градус – 20 градус;
- 5) жолдағы элементтер саны, кадрдағы элементтер саны, кемінде 100*100;
- 6) тікелей түсіру орнында жылуға ден қойғыштың немесе көшпелі компьютердің дисплейі экранынан Цельсия градустарда температураның мәнін алу мүмкіндігі;

7) видеомагнитофонға немесе өзге де магнитті ақпаратты жеткізгішке термобейнені жазу мүмкіндігі;

8) сәуле шашу қабілетінің мәнін реттеу (е).

9. Заманауи жылуға ден қою техникасында инфрақызыл (бұдан әрі – ИҚ) детекторлар пайдаланылады. Олар екі диапазонда жұмыс істейді - қысқа толқынды (3 – 5 микрометр (бұдан әрі – мкм)) және ұзын толқынды (8 – 14 мкм).

ИҚ диапазондарын пайдалану атмосфераның жылу сәулесін өткізу ерекшелігіне байланысты. Спектрлік бейнелеу коэффициенті барынша аз, демек бейнеленген сәуленің әсері де аз. Бұл тұрғыдан алғанда, ұзын толқынды және қысқа толқынды ИҚ диапазондарының позициясы ғимараттарды термографиялаған жағдайда бірдей болады.

10. Объектінің меншікті ИҚ-сәуле шашудағы бүкіл энергиясының 40 пайызы ұзын толқынды бөлігіне тиесілі, ал қысқа толқындыға – небәрі 1 пайыз келеді. Ғимараттар мен құрылыстардың термографиясы үшін индикаторлық типтегі жылуға ден қойғыштарды қолдану жарамсыз, өйткені оның әрекет ету қағидаты пировидиконды құбырлардың көмегімен инфрақызыл сәулелерді өзгертуге бағытталған. Ғимараттардың термографиясы қыста, жылу кезеңінде жүргізіледі.

11. Ғимараттар мен құрылыстарды зерттеп-қарау үшін жылуға ден қойғыштан басқа мынадай жабдық қажет:

1) 0,5

С-дан аспайтын температураны жанаспай өлшеуге арналған аспап;

2) тостағанды анемометр (желдің жылдамдығын айқындауға арналған аспап);

3) штатив;

4) өлшегіш рулетка (10 метрден астам);

5) қоршаған ортаның ауасын өлшеуге арналған сынапты термометр;

6) жылу ағынын өзгерткіш;

7) ИҚ-пирометр.

2-параграф. Сапалы термографиялауға арналған шарттар және өлшеуге дайындау

12. Анық нәтиже алу мақсатында ғимараттар мен құрылыстарды термографиялық зерттеп-қарау кезінде 25380-2014 МЕМСТ-ке сәйкес бірқатар шарттар орындалады

13. Ішкі және сыртқы температуралар арасындағы температура ең төменгі жол берілгеннен асып ауытқыған кезде өлшеу жүргізіледі, ол мынадай формула бойынша айқндалады:

$$t_{\text{min}} = \theta \cdot R_{\text{с}} \cdot \frac{\alpha \cdot r}{1 - r}$$

(1)

мұнда

θ

– жылуға ден қойғыштың температуралық сезімталдық шегі,

○

C;

R_0^n – жылу берудің жобалық кедергісі, м *

○

C/Вт;

α

– жылу беру коэффициенті, ол:

1) қабырғалардың ішкі бетіне нормативтік-техникалық құжаттама бойынша;

2) желдің жылдамдығы 1, 3, 6 м/с – тиісінше 11, 20, 30; Вт/(м *

○

С) болған кезде қабырғалардың сыртқы беті үшін тең қабылданады;

r – қоршауыш конструкцияның ақауы бар учаскесін анықтауға жататын жылу беру кедергісіне қатысты, ол 0,85 аспайтын болады.

14. Ғимараттар мен құрылыстардың термографиясы жылу маусымында жүргізіледі, өйткені бұл ретте темпетарутарынң ауытқуы барынша мүмкін болады және формула талаптары үнемі қанағаттандырылады (1).

Зерттеп-қаралатын ғимарат бетінде жауын-шашынның болмауы қажет. Ғимараттың сыртқы бөлігін термографиялау кезінде конструкция материалдарының жылу инерциясы шарттары зерттеп-қаралатын объектінің түсірілім алдындағы 12 сағат ішінде күнде болмауын талап етеді.

15. Үй-жайлар ішінде инфрақызыл түсірілімі кезінде термография объектісіне жақын орналасқан жарық және жылу көздерін (қыздыру лампалары, жылу радиаторлары) экрандауға назар аударылады.

16. Жел болған кезде температураның өлшенген мәндерін одан әрі түзету үшін оның жылдамдығы өлшенеді. Желсіз күндер таңдалады. Желдің күші мен бағыты сыртқы бет қабатына елеулі әсер етеді.

17. Ғимараттар көлемінің ауқымды болуына байланысты жылуға ден қою түсірілімі кадрлар бойынша жүргізіледі. Кезекті кадрды түсіру аяқталғаннан кейін оператор өлшеу объектісі байқау бұрышынан кемінде 60 градуста болатындай етіп жылуға ден қойғышпен ауысады. Бұл жағдайда, зерделеу қабілеті байқау бұрышына мүлдем қатысты болмайды. 60 градустан 90 градусқа дейінгі диапазонда зерделеу қабілеті 90 градусқа тақаған кезде төмендейді, ал бейнелеу коэффициенті өседі. Сондықтан да, жылуға ден қойғыштың түсірілетін объектіге қалыпты бағытталуына ұмтылады. Егер мұндай объектінің биіктігі 10 метрден асатын болса, онда жұмысқа монтаждау мінбесі пайдаланылады. Сыртқы түсіру кезінде жылуға ден қою камерасының объектіден қашықтығы мынадай диапазонда таңдалады:

$$1/(tg f) < L < L_{пред.}$$

(2)

мұнда L – жылуға ден қойғыштың түсіру объектісінен қашықтығы;

$tg f$ – объективті шолу бұрышының тангенсі;

$L_{пред.}$ – жылуға ден қойғыш алыстап кететін қашықтық, техникалық сипаттамаларға және атмосфералық ауаның ИҚ-сәулесін сіңіруге сәйкес талап етілетін дәлдік.

18. L

$1/tg f$ қашықтықта объектіге жақындаған кезде түсіру уақыты ұлғаяды. Жылуды жоғалтуы жоғары учаскенің көлемін негізге ала отырып, объектінің ішкі бетін термографиялау кезінде шолу бұрышы кемінде 12 градус болатын объективтер пайдаланылады.

19. Зерттеп-қаралатын беткі қабатқа геометриялық репер салынады, ол үшін өлшеу нәтижелерін өңдеу кезінде масштабты айқындау үшін белгілі сызықтық өлшемдері бар типтік құрылыс элементтері пайдаланылады.

3-параграф. Жылуға ден қою түсірілімін жүргізу

20. Жылуға ден қойғыш орнатылып, видеомагнитофон қосылады және қажетті температуралық диапазон қойылады, ол заманауи жылуға ден қою техникасында өлшенетін температураның жоғарғы және төменгі шекарасын ғана емес, сезімталдығын да айқындайды. Фокусын, температуралық деңгейін, жарықтығын және кереғарлығын реттей отырып, видеобақылау қондырғысының экранындағы термобейнелердің тұрақты және анық болуына қол жеткізіледі.

21. Сыртқы бетіндегі термобейне кадрлар бойынша түсіріледі және видеомагнитофонға немесе дискіге жазылады. Видеомагнитофон түсірілім параметрлері туралы дыбыстық ақпаратты жазуға мүмкіндік береді, сондықтан оны пайдалану артықшылықты болады. Соңғы түрленімдегі заманауи жылуға ден қойғыштарда кіріктірілген микрофондар, орыс тілінде кіріктірілген мәзір бар, сыйымдылығы әртүрлі жады картасына бейнелерді жазу жүргізіледі, сондай-ақ объектінің жылу жай-күйі туралы барлық ақпарат жазып алынады, Оператор түсіру параметрлерін дұрыс таңдамаған жағдайда өңдеу кезінде қанағаттанарлық термограмма шығады.

22. Температураның барлық пайдаланылатын мәндері объектінің сәуле шашу қабілеті ескеріле отырып, алдын ала түзетіледі. Егер бұл шама белгілі болса, онда нақты температура мынадай формула бойынша айқындалады:

$$T_{нақты} = T_{рад} / \sqrt{\epsilon.}$$

(3)

мұнда $T_{\text{рад}}$ – жылуға ден қойғыш өлшеген температура, Кельвин (бұдан әрі – К);

$T_{\text{нақты}}$ – объектінің нақты температурасы, К;

ε – материалдың сәуле шашу коэффициенті.

23. Заманауи жылуға ден қойғыштар автоматты түрде түзету жасайды, сәуле шашу қабілетінің мәні енгізіледі.

Негізгі құрылыс материалдары үшін "е" коэффициентінің мәні осы Әдістемелік нұсқаулыққа 1-қосымшаға сәйкес 1-кестеде келтірілген. Олар пайдалануға арналған, материалдың температурасына ғана емес, пайдаланылатын аспаптың спектрлік сезімталдығына да байланысты. Сондықтан да зерттелетін беткі қабаттың сәуле шашу қабілеті тікелей түсірілім орнында айқындалады.

24. Жанасатын термометр объектінің нақты температурасын айқындайды, содан кейін жылуға ден қойғыштың процессорына е мәні енгізіледі, $T_{\text{өзг.}}$ және $T_{\text{рад.}}$ теңдігі қосылады. Көрсетілген теңдікке қол жеткізілген кезде белгіленген е мәні объектінің нақты сәуле шашу қабілеті болып табылады.

Сәуле шашу қабілетін дұрыс айқындамаудан температураны өлшеудегі қателер пайдаланылатын ИҚ диапазонына және түсіру объектісінің температурасына байланысты болады. Шамамен 0

С температура кезінде бұл қателік болмашы (шамамен нөл деңгейінде), бірақ ол объект температурасының төмендеуіне байланысты өсіп отырады және объектінің -20

С температурасы кезінде 0,1 е бойынша қателе бірнеше градусқа жетеді.

Зерттелетін ғимараттың беткі қабатын қарап шығып және ондағы термобейнені видеомагнитофонға (немесе өзге жеткізгішке) жазып алып қоршау конструкцияның екі қабатынан үлкен мөлшердегі және бірдей температуралық өрісі бар базалық учаске таңдалады. Бұл учаске температуралық ауытқуы бар зерттелетін беткі қабаттыкіндей конструкциясы болады және сондай құрылыс материалынан жасалады. Оның температуралық өрісі зерттелетін объект үшін жылуға ден қойғыштың ең төменгі шығыс сигналына сәйкес келеді. Қоршау конструкция мен базалық учаскенің термобейнесін салыстыра отырып, жылу шығындары жоғары жерлер анықталады. Осындай учаскелердің сыртқы бетінің температурасы жылуға ден қойғыш шәкілінің бөліну бағасының шамасына базалық учаскенің температурасынан асады.

25. Базалық учаске мен температуралық ауытқуы бар жерлер ғимараттың сыртқы және ішкі ең төменгі мүмкін болатын қашықтығында егжей-тегжейлі термографияға ұшырайды. Осы учаске визуальды қаралып, жылу көрінісі оқшау ластану және

тиісінше, сәуле шашу қасиетінің өзгеру салдары болып табыла ма-жоқ па айқындалады. Түсірілім аяқталғаннан кейін әрбір ауытқуы бар және базалық учаске үшін мынадай шамалар өлшенеді және жазылады:

- 1) сыртқы ауа температурасы;
- 2) желдің жылдамдығы;
- 3) зерттелетін учаске беткі қабатының сыртқы температурасы;
- 4) зерттелетін учаске ішкі қабатының температурасы;
- 5) ғимарат ішіндегі қоршаған орта ауасының температурасы;
- 6) температуралық диапазон және түсірілім кезіндегі деңгей;
- 7) пайдаланылатын объектінің шолу бұрышы;
- 8) зерттелетін беткі қабатқа дейінгі қашықтық;
- 9) объектінің беткі қабатының сәуле шашу қабілеті;
- 10) егер мұндай өлшеу жүргізілген болса, зерттелетін учаске арқылы жылу ағыны;
- 11) ғимараттың зерттелетін секторындағы жылу жүйесінің элементтері бойынша температураның таралуы.

26. Деректер алынғаннан кейін өлшеу нәтижелерін сандық бағалауға және компьютердің өңдеуге кіріседі. Жылуды жоғалтуы жоғары қоршау конструкциялары учаскелерінің термограммалары және базалық учаскелерді таңдау мысалдары осы Әдістемелік нұсқаулықтарға 1-қосымшаға сәйкес 1 -7- суреттерде келтірілген.

4-параграф. Өлшеу нәтижелерін өңдеу

27. Жылуға ден қою түсірілімінің нәтижелері түрлі-түсті немесе ақ-қара термограммалар түрінде зерттеп-қарау нәтижелеріне беріледі. Қоршау конструкцияның әрбір зерттелетін фрагменті үшін шығыс деректері болады:

- 1) сәуле шашу қабілеті (ϵ);
- 2) объект маңындағы ауа температурасы (T);
- 3) атмосфералық ауа температурасы (T_a) (үй-жай ішінде түсірген кезде – ортаңғы бөлігіндегі температура, еденнен 1,5 метрдегі;
- 4) объектіге дейінгі қашықтық, метр (бұдан әрі - m);
- 5) температуралық деңгейі;
- 6) температуралық диапазоны;
- 7) пайдаланылатын сүзгіштер мен диафрагмалар түрлері;
- 8) пайдаланылатын объективтік шолу бұрышы.

28. Мәлім болған температура кезінде әртір нүктеде желдің жылдамдығы мынадай формула бойынша ескеріледі (термобейнелерді өңдеу бағдарламалары мұны жасамайды):

$$\frac{T_2}{T_1} = \left[\frac{V_1}{V_2} \right]^{0.48}$$

(4)

мұнда $V_1 - T_1$ температурасындағы желдің жылдамдығы, метр/секунд (мұдан әрі – м/с);

$V_2 - T_2$, м/с температурасындағы желдің жылдамдығы.

Жылуға ден қою түсірілімін жүргізу үшін желсіз ауа-райы таңдалады, өйткені желді күні осы түзетуді пайдалану қосымша қателіктерге әкеледі.

29. Ғимараттар мен құрылыстардың термобейнелерін өңдеу кезінде негізгі 3 міндет бөліп көрсетіледі:

1) "Құрылыс материалдары мен бұйымдары. Беткі өзгерткішпен жылу өткізуді айқындау әдістемесі". 30290-94 МЕМСТ сәйкес жылу шығындары жоғары қоршау конструкциялардың учаскелрін айқындау. Базалық және басқа да сондай учаскелер үшін жылу беру кедергілері есептеледі R ($m^2 \cdot$

C/Wt) және талап етілетін мәнмен салыстырылады. Осы кезеңде қоршау конструкциялар қабырғаларға, терезелерге және ірге қабатқа бөлінеді және одан әрі осы беткі қабаттардың әрқайсысы үшін жылу беру кедергілерін жекелеп есептеу, базалық учаскені айқындау, толық жылу жоғалтуды есептеу (Q) және экономикалық залалды есептеу жүргізіледі;

2) барлық сондай учаскелер үшін үлестік жылу жоғалту айқындалады (q);

3) анықталған жылу ауытқуларынан келетін экономикалық залал айқындалады - жоғары жылу жоғалтылған учаскелер алаңдары айқындалады, осы учаскелер арқылы шамадан тыс жылу жоғалту айқындалады, артық жұмсалған энергия жеткізгіштер саны мен құны айқындалады.

30. Есептеу үшін пайдаланылатын белгілемелер:

1) R – жылу беру кедергісі, (шаршы метр * Цельсия градус /Ватт (бұдан әрі - $m^2 \cdot C/Wt$));

2) R_0^{TP} – жылу берудің талап етілетін кедергісі, ($m^2 \cdot C/Wt$);

3) n – "Ғимараттарды жылумен қорғау" 2.04.04.2011 Қазақстан Республикасы ҚН сәйкес сыртқы ауаға қоршау конструкцияның сыртқы бетінің қалпына қарай қабылданатын коэффициент;

4) q – үлестік жылу жоғалту, (Ватт/шаршы метр (бұдан әрі - Wt/m^2);

5) Q – толық жылу жоғалту, (Ватт (бұдан әрі - Wt));

6) t_H, t_B – сыртқы және ішкі ауаның температурасын өлшеу, °C;

7)

t_B

,

t_H

– қоршау конструкцияның сыртқы және ішкі беткі қабатының темеперурасы мәнін өлшеу, °C;

8)

δ

– конструкцияның қалыңдығы, метр (бұдан әрі - м);

9)

λ

– конструкцияның жылу өткізгіштігі, (Ватт/метр Цельсия градус (бұдан әрі - Вт/(м * °C)));

°C))));

10)

α_B

,

α_H

– қоршау конструкцияның сыртқы және ішкі беткі қабатынан тиісінше жылу беру коэффициенті, (Ватт/шаршы метр * Кельвин (бұдан әрі - Вт/(м² * K)));

°C))));

11)

α_K

,

α_{Γ}

– тиісінше, жылу беру коэффициентінің конвективті және сәулелі құрауышы (Вт/(м² * K));

°C))));

K));

12) F – қоршау конструкцияның беткі қабатының алаңы, (шаршы метр (бұдан әрі - м²)).

31. Жылу жоғалтуы жоғары қоршау конструкцияның учаскелері "Құрылыстық жылу техникасы" 2.04-03-2002 Қазақстан Республикасы ҚНМҚ, "Ғимараттарды жылумен қорғау" 2.04-04-2011 Қазақстан Республикасы ҚНМҚ сәйкес айқындалатын, талап етілетін мәнмен натуралық өзгерістер нәтижесінде алынған қоршау конструкциялардың кедергілерін салыстыру арқылы мынадай формула бойынша айқындалады:

$$R_{0mp} = \frac{n(t_B - t_H)}{\Delta t \cdot \alpha_B}$$

(5)

мұнда $t_B, t_H,$

$\frac{\Delta}{t^H}, n$ және

α_e
– "Құрылыстық жылу техникасы" 2.04-03-2002 Қазақстан Республикасы ҚНМҚ, "Ғимараттарды жылумен қорғау" 2.04-04-2011 Қазақстан Республикасы ҚНМҚ бойынша қолданылатын есептік және кестелік мәндер.

32. Көпқабатты конструкция қабатының темиялық кедергісі "Құрылыстық жылу техникасы" 2.04-03-2002 Қазақстан Республикасы ҚНМҚ сәйкес мынадай формула бойынша айқындалады:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}$$

(6)

33. Көпқабатты конструкцияның жылу беру кедергісі мынадай формула бойынша айқындалады:

$$R = \frac{1}{\alpha_e} + \sum R_x + \frac{1}{\alpha_n}$$

(7)

34. Жоғарыда санамаланған формулалардың барлығы жобалау кезінде талап етілетін және есептік мәндерді есептеп шығару үшін қолданылады, қабат материалның есептік жылу өткізгіштік коэффициенті қолданылады (1), бірақ практикада оның мәні жобалық мәннен өзгеше болады.

35. Есептік мәнді айқындау кезінде, a_B және a_H "Құрылыстық жылу техникасы" 2.04-03-2002 Қазақстан Республикасы ҚНМҚ, "Ғимараттарды жылумен қорғау" 2.04-04-2011 Қазақстан Республикасы ҚНМҚ бойынша және осы Әдістемелік нұсқаулыққа 1-қосымшаға сәйкес 2 және 3-кестелер бойынша қабылданады, ал егер натуралық өлшемдердің нәтижелері өңделетін болса, онда осы мәндер экспериментальды мәндер бойынша есептеледі.

36. Натуралық өзгерістердің нәтижелері бойынша R есептеу үшін мынадай өрнек пайдаланылады:

$$R = \frac{1}{\alpha_e} \left(\frac{t_e - t_n}{t_e - t_e} - 1 \right)$$

(8)

Бұл формула экспериментальды деректерді өңдеу үшін қолданылады. Барлық мәндер өлшеу нәтижелері бойынша алынады, ал жылу беру коэффициенті (a_b) - есептеледі.

37. Үлестік жылу ағынын өлшеу кезінде q (датчиктердің, жылу өлшегіштердің көмегімен), 25380-2014 МЕМСТ сәйкес формула пайдаланылады:

$$R_o = R_e + R_x + R_n = \frac{t_e - t_e}{q_\phi} + \frac{t_e - t_n}{q_\phi} + \frac{t_n - t_n}{q_\phi} \quad (9)$$

мұнда $R_{b,n,k}$ – қоршау конструкцияның ішкі, сыртқы бетінің және біртектес аймағының термиялық кедергісі ($m^2 \cdot C/Вт$);

q_ϕ – есептік кезең ішіндегі жылу ағынының нақты тығыздығының орташа өлшемі; біртұтас қоршау конструкциялар үшін:

$$q_\phi = \frac{q(t_e - t_n)}{(t_e - t_n) - q(R_m + R_c)} \quad (10)$$

мұнда q – есептік кезең ішіндегі жылу ағынының орташ өлшенген тығыздығы ($Вт/м^2$);

R_m – паспорттық деректері бойынша айқындалатын, жылу ағынын өзгерткіштің термиялық кедергісі, ($m^2 \cdot C/Вт$);

R_c – есептеумен айқындалатын, қабаттың термиялық кедергісі, ($m^2 \cdot C/Вт$).

38. Қоршау конструкция қабатының термиялық кедергісі жылу ағынының тығыздығына бөлінген қабат шекарасындағы температуралардың әртүрлілігі ретінде айқындалады:

$$R = \frac{t_e - t_n}{q} \quad (11)$$

Өлшеу нәтижелері бойынша 25380-2014 МЕМСТ сәйкес есептеу арқылы басқа да есептік шарттар үшін қоршау конструкцияның ішкі бетінің температурасы айқындалады.

39. Егер жылу ағынының тығыздығын өлшеу (q) жүргізілмеген болса, жылуға ден қою түсірілімінің нәтижелері бойынша жылу ағыны есептеледі және арақатынас пайдаланылады:

$$q = q_{\text{конв}} + q_{\text{сәул}} \quad (12)$$

$$q_{\text{конв}} = \alpha_k \times (t_{\text{н}} - t_{\text{н}}) \quad (13)$$

$$\alpha_k = \frac{\omega}{\chi \times \chi} \times c_p, \quad (14)$$

мұнда q – жылу ағынының тығыздығы ($\text{Вт}/\text{м}^2$);

ω – ағын жылдамдығы, ($\text{м}/\text{с}$);

χ – массаның тығыздығы, килограмм/текше метр (бұдан әрі - $\text{кг}/\text{м}^3$);

c_p – ұдайы қысым кезіндегі жылу сыйымдылығы, килоДжоуль/килограммх Кельвин (бұдан әрі - $\text{кДж}/\text{кгх}^\circ\text{К}$);

$$q_{\text{т}} = C \times \varepsilon \times (t_{\text{н}}^4 - t_{\text{н}}^4), \quad (15)$$

мұнда C – абсолютті қара дененің сәуле шашу коэффициенті ($5,7 \times 10^{-8} \text{ Вт}/\text{м}^2$);

ε – объектінің беткі қабатының сәулеленуі қабілеті (бұл мән пайдаланылатын инфрақызыл диапазонына және объектінің температурасына, сондай-ақ қоршау конструкцияның материалы мен геометриясына байланысты).

Жақындатылған мән е осы Әдістемелік нұсқаулыққа 1-қосымшаға сәйкес 1-кестеде айқындалады. Неғұрлым тура мән жанасу тәсілімен өлшенген объектінің температурасы мен жылуға ден қойғыштың көмегімен өлшенген сол объектінің температурасын салыстыру кезінде алынады. Осындай температура кезінде жылу энергиясын мардымсыз шашатын материал абсолютті қара дене деп аталады. Негізгі құрылыс материалдары "сұр денеге" жатады.

40. Жылу ағынының тығыздығы есептелмейді, ғимаратты тікелей зерттеп-қарау кезінде өлшенеді. 25380-2014 МЕМСТ-ке, жылу ағынын өзгерткішке (бұдан әрі – ИТП-11) немесе ұқсас, "Құрылыс материалдары мен бұйымдары. Беткі өзгерткішпен жылу өткізгіштігін айқындау әдісі." 30290-94 МЕМСТ сәйкес өлшенеді. Қоршау конструкцияның сыртқы жағынан өлшеу ұзақтығы "Ғимараттарды жылумен қорғау"

2.04-04-2011 Қазақстан Республикасы ҚН сәйкес соңғыларының жылу инерциясымен (15 тәулікке дейін) айқындалады, сыртқы ауа температурасының диапазоны айқындалады, бұл ретте мұндай өлшеудегі қателер барынша аз болады. ИТП-11 аспабын пайдалану кезінде жылу ағынының өлшенетін тығыздығы $33 - 50 \text{ Вт/м}^2$ диапазонында болатын жағдайлар қамтамасыз етіледі. Бұл сыртқы ауаның температурасы - 15-тен 32°C -ға дейін болған кезде қамтамасыз етіледі. Температура неғұрлым жоғары болған кезде өлшеу қателері де өседі.

41. Жылу инерциясымен қиындықтарды болғызбау үшін жылу ағынын өлшеу қоршау конструкцияның ішкі жағынан жүргізіледі. Сыртқы жағынан мұндай өзгерістер беткі қабатында тұрақты температура сақталған жағдайда және ішкі температураны өлшеу мүмкін болмағанда жүргізіледі.

42. Датчиктер мен беткі қабат арасындағы ауа саңылауларының болуына жол берілмейді. Кедір-бұдырлық тегістеліп, датчиктер техникалық вазелинге бекітіледі.

43. Мәлім болған үлестік жылу ағындары бойынша ауытқу болған учаскелер арқылы осы учаскенің алаңына көбейту арқылы толық жылу ағыны есептеледі. Алынған мән жылу жоғалтуы жоғары учаскелердің болуы есебінен шамадан тыс жылу жоғалтуды, отынды асыра пайдалануды және қорыта келгенде – экономикалық залалды айқындайды.

44. Жоғарыда келтірілген есептеу ауаның кіруімен жылу жоғалтуды ескермейді. Қоршау конструкцияның ауаның кіруіне қарсылығы жоғары жерлерді айқындау қажеттігі туындайтын болса, "Ғимараттарды жылумен қорғау" 2.04-04-2011 Қазақстан Республикасы ҚН сәйкес нормативтік мәндерді салыстыру үшін ішкі және сыртқы ауа қысымының іртүрлілігін айқындайды.

45. Практикалық термография кезінде ауа қатты кіретін учаскелер болады – бұл термиялық кедергі нөлге тең болатын, жылу шығындары жоғары учаскенің шекті жағдайы. Ауаның кіру процесі "стационарлы емес" және қысымның әртүрлі болуына, температураның, жарыққа қатысты ғимараттың орналасуына, жел бағытын мен күшіне байланысты. Жылуға ден қойып түсіру кезінде оңай қол жеткізілетін жерлер анықталып, жойылады (терезелерді жапсыру, саңылауларды тұмшалау).

46. Заманауи жылуға ден қойғыш техника қоршау конструкциялардың жылуды жоғалтуы жоғары учаскелердің орналасуын анықтауға мүмкіндік береді және мынадай міндеттерді шешуді елеулі түрде жеңілдетеді:

1) монтаждау сапасы мен жаңа ғимараттарды жобалау бағаланады;

2) жекелеген элементтердің кемшіліктері болу дәрежесі мен жай-күйін бағалай отырып, ғимараттарды профилактикалық немесе күрделі жөндеудің орындылығы, олардың көлемі мен мерзімі айқындалады;

3) ғимараттар мен құрылыстардың қоршау конструкцияларының жекелеген элементтері арқылы жылу шығындарының деңгейін бақылау жүзеге асырылады.

47. Ғимараттар мен құрылыстардың қоршау конструкцияларының термографиясы үшін инфрақызыл техникасын практикалық қолдану – терезе ойықтары бар қабырғалар үшін негізгі жылу шығыны (70 пайызға дейін) терезе жіктерін толтырудың жылу өткізгіштігімен және ауа өткізгіштігімен байланысты болады. Бітеу қабырғалар арқылы жылу жоғалту, панельаралық жіктер сапалы бітелген болса, негізінен қабырға материалдарының жылу өткізгіштігіне байланысты болады.

48. Ғимараттар мен құрылыстардың жылуды қорғау сапасын жылуға ден қойып бақылау құрылыс аяқталғаннан кейін және пайдалану кезеңінде жүргізіледі. Бұл ретте қоршау конструкциялардың жылудан қорғау қасиеттерінің бұзушылықтар жылту маусымында ғана анықталуға тиіс. Мұндай жұмыстарды орындау үшін сезімталдығы 0,1 °C-тан кем емес, термо бейнелерді талдау үшін бардарламалық қамтамасыз етуі бар жылуға ден қойғыштар пайдаланылады. Қоршау конструкциялардың жылуды жоғалтуы жоғары учаскелерінің шекараларын басқа әдістермен анықтау және белгілеу мүмкін емес.

4-тарау. Қазандық агрегаттардың қапталуын және жабдықтарды жылумен оқшаулауды инфрақызыл диагностикалау

49. Жылумен оқшаулаудың (бұдан әрі – ЖО) негізгі сапалық көрсеткіштері, ЖО арқылы максималды жол берілетін жылуды жоғалту және сыртқы бетінің температурасы Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрінің 2014 жылғы 30 желтоқсандағы № 358 бұйрығымен (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10303 болып тіркелген) бекітілген Қысыммен жұмыс істейтін жабдықтарды пайдалану кезінде өнеркәсіптік қауіпсіздікті қамтамасыз ету қағидаларына (бұдан әрі – № 358 Қағидалар) және "Қазандық қондырғылары" ҚР ҚК 4.02-105-2013 техникалық регламентіне сәйкес бекітілген жылу шығындарының нормаларымен регламенттеледі.

Ескерту. 49-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 28.09.2020 № 335 (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

50. Жылу шығындарының нормаларын асырудың әрбір пайызы белгіленген қуаттылықтың 1 МВт-на жылына шамамен 300 килограмм (бұдан әрі – кг) шартты отынның жұмсалуына, тиісті күйде ЖО-ны ұстауға жұмсалатын шығындарға барабар және жүйелі бақылау өз-өзін ақтайды.

Жылумен оқшаулауды бақылау үшін термо бұрғылар мен жылу ағындарын өлшеуіштерді қолдану тікелей жанасып өлшеуге негізделеді, бұл өндірістің нақты жағдайларында мүмкін бола бермейді, өйткені өлшейтін жерге қол жеткізу (құбырлар, бөренелер үйіндісі) мүмкін бола бермейді. ЖО-ны сынаудың негізгі мақсаттары бар:

1) көлемдерін айқындау және жөндер алдында ЖО бұзылған жерлерін оқшаулау;

2) монтаждаудан, жөндеуден немесе реконструкциялағаннан кейін қабылдау кезінде ЖО сапасын бағалау;

3) ЖО жай-күйін зерттеп-қарау және оны паспорттау;

4) негізгі жабдықтың пайдалы әсер коэффициентін есептеу үшін ЖО арқылы жылуудың жиынтық шығындарын зерттеп-қарау.

51. Барлық жағдайларда ЖО арқылы жылу шығынының белгіленген нормаларына ЖО-ның сәйкестігін және оның бетіндегі температураны тексеру жүргізіледі.

1-параграф. Сынақтар объектісі

52. Жылу жеткізгіш температурасы 100

С-дан жоғары болатын негізгі және қосалқы жабдықтар мен құбырлар ЖО-ны сынауға жатады. ЖО жобалау кезінде қабылданған жылу шығындарының нормалары және үй-жайдағы ауа температурасы 25

С болған кезде "Ғимараттарды жылумен қорғау" 2.04-04-2011 Қазақстан Республикасы ҚН сәйкес оқшаулау бетінің қабылданған температура.

ЖО бетіндегі температура жылу жеткізгіш температурасы 500

С-ға тең немесе одан аз болған кезде 45

С-тан аспайды, жылу жеткізгіштің температурасы 501-600

С болған кезде ЖО бетіндегі температура 48

С-тан аспайды.

Ашық ауада орналасқан объектілер үшін ЖО бетіндегі температура металмен қапталған бетінде 55

С-тан, қаптау беті басқаша болған кезде – 60

С-тан аспайды.

53. Электр станциялары жабдықтары күрделі және әртүрлі болғандықтан, сынақ жүргізу басталғанға дейін барлық бу құбырлары мен жабдықтар жекелеген топтарға бөлінеді:

1) қазандық цехы. Қоректік су құбырлары, қазандық шегінде суды қайта өткізу құбырлары, бу шығатын құбырлар, барабан, буды қайта өткізу құбырлары, бу ысытқыш коллекторлар, ыстық бу құбырлары (негізгі және қайта ысытқыш), қайта ысыған будың салқын арналары, бүркуге өз конденсатын беру қондырғысы,

қазандықты қаптау, қазандықтың ауа және газ жолы, тозаң дайындау жүйесі ЖО-сы сынаққа ұшырайды;

2) турбиналық цех. Жаңа және кейінгі ысытылған бу, бөгейіш және реттегіш клапандардан бастап турбинаның жоғары қысымды цилиндріне дейін бу өткізгіш құбырлар, қоректік сулар мен конденсат құбырлары, ысытқыштар, деаэраторлар ЖО-сы сынаққа ұшырайды.

54. ЖО бетіндегі үлестік жылу шығындары мен беткі қабатындағы температура қоршаған ортаның ауа температурасына қарай нормаланып отырады, сынақтар кезінде өлшейтін жердің маңындағы (жылудың үлестік шығындарын үлшеу нүктесінен 0,8 – 1,5 метрде) қоршаған ортаның ауа температурасын өлшеу жүргізіледі. Ашық ауадағы оқшауланған беттердегі жылу шығынының нормалары ауаның есептік температурасымен бірге осы Әдістемелік нұсқаулықтарға 2-қосымшаға сәйкес 1 және 2-кестелерде келтірілген.

2-параграф. Өлшеу аспаптары

55. ЖО бетіндегі температураны өлшеу үшін мынадай параметрлері бар жылуға ден қойғыш пайдаланылады:

1) өлшенетін температуралар диапазоны.....- 20 - 1500

С дейін;

2) сезімталдық (кемінде)..... 0,1

С;

3) рұқсат етілген қабілеті..... 0,1

С.

56. ЖО жылу шығындарын бағалау үшін жылуға ден қойғышты пайдалану (тиісті бағдарламалық қамтамасыз етуді пайдалана отырып компьютерлік талдау кезінде), ең алдымен жылуға ден қою жүйелерімен өлшенген радиациялық температуралар мен жылу өлшегіштермен алынатын жылу ағындарын өлшеу нәтижелерін салыстыру бойынша қосымша жұмыс жүргізіледі.

57. ЖО желілік мөлшерлерін өлшеу үшін "Қазақстан Республикасында өлшем бірлігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесі. $1 \cdot 10^{-6}$ -дан 50 м дейінгі диапазонда ұзындықты және 0,2-ден 50 мкм. дейінгі диапазондағы толқындар ұзындығын өлшеу құралдарына арналған мемлекеттік эталон және мемлекеттік тексеру схемасы" 2.29-2004 Қазақстан Республикасы ҚН сәйкес тағайындалған метал сызғыштар мен жалпы мақсаттағы рулетка қолданылады. ЖО қалыңдығы металл сызғышпен немесе 5 миллиметр (бұдан әрі – мынадай редакцияда жазылсын:) сайын өлшеніп бөлінген ұштық болат стерженді қалыңдық өлшегішпен ЖО-ны тесу арқылы өлшенеді.

3-параграф. Сынақ шарттары

58. Жаңадан берілетін жабдықта ЖО-ны жылумен сынау ЖО салынған жабдық жұмыс істеген соң 750-1000 сайын жүргізіліп отырады. Сынақ (қисық салқындатқышты алып тастаудан басқа) қазандықтың стационарлық жүктемесі кезінде жүргізіледі, ол мүмкіндігінше қалыптыға жақын болады, бірақ қалыптыдан кемінде 60-70 пайыз болады. Сынақ жүргізу кезеңінде қазандық тоқтатылған жағдайда, температура бойынша қалыптасқан режимге қол жеткізу үшін кемінде 3 тәулік өткеннен кейін іске қосылған соң сынақтар жаңартылғаға дейін.

59. Суып қалу сипаттамаларын жою энергия блогы үзіліссіз жұмыс істегеннен кейін кемінде 3 тәулік ішінде қалыпты нормадан кемінде 80 пайыз жүктемемен жүргізіледі. Тоқтар алдында 5-6 сағат бойы жаңа бу мен аралық ысытқыш будың температурасы қалыпты болады.

60. Сынақтар кезеңінде күн сайын өлшеу орындалғанға дейін және одан кейін жабдықтың, сондай-ақ жұмыс істеп тұрған қосылқы жабдықтың (тозаң дайындау жүйесі, желілік суды ысытқыштар) өнімділігі мен жұмысының негізгі параметрлерін жазу жүргізіледі.

4-параграф. Сынақтар жүргізу

61. Сынақ басталар алдында бу құбырлары мен жабдықтың жылумен оқшаулау жобасымен танысу болады.

Онда мыналар нақтыланады және айқындалады:

- 1) бу құбырлары мен жабдықты оқшаулау схемасы;
- 2) әрбір оқшауланған объект немесе учаске үшін ЖО конструкциясы;
- 3) ЖО қондырғысы үшін қолданылатын материалдар;

4) ЖО арқылы жылудың есептік жалпы және үлестік шығындары мен оның бетіндегі температура.

62. Схемалар болмаған кезде жабдықтар мен құбыржолдардың нобайы жасалады. Тәсілдер, баспалдақтар мен алаңдардың болуы ескеріле отырып, орын бойынша сынақтар кезінде өлшеу жүргізу нүктелері таңдалады. ЖО-ны сырттай қарап-тексерген кезде схемада беткі қабаты бұзылған жерлер, ЖО бұзушылықтарының болуы (салбырау, сырғу) және басқа да көрінетін ақаулар көрсетіледі.

63. Оқшаулау қалыңдығы жеткіліксіз учаскелерде ЖО бетіндегі және қоршаған орта ауасының температураны өлшеу жүргізіледі.

Сынақтар деректерін алғаннан кейін өлшеу нәтижелерін сандық бағалауға және компьютерлік өңдеуге кіріседі. Қазандық қаптамасының бұзылуы кезіндегі термограмма үлгілері осы Әдістемелік нұсқаулықтарға 2-қосымшаға сәйкес 4 және 5-суреттерде келтірілген.

5-параграф. Сынақтар нәтижелерін өңдеу

64. Нормативтік мәндермен салыстыру үшін сынақтардың нәтижелері мынадай формула бойынша есептеледі:

- 1) 1 метрге келтірілген жылу шығындары;
- 2) оқшауланған құбыржол ұзындығы q Вт/м:

$$q = Rq_1, \quad (16)$$

мұнда q_1 – 1 м² ЖО-ға өлшенген жылу шығындары, Вт/м²;

R – ЖО шеңберінің ұзындығы, м;

- 3) Қоршаған ортаның ауа температурасы 25

С болған кезде үлестік жылу шығыны – q_{25} , Вт/м²:

$$q_{25} = \frac{q_1(t_T - 25)}{t_T - t_e} \quad (17)$$

мұнда t_T – оқшауланған объектілердегі жылу жеткізгіштің температурасы,

С;

С;

t_e – қоршаған ортаның ауа температурасы,

С;

С;

- 4) қоршаған ортаның ауа температурасы 25

С

С болған кезде ЖО бетінің температурасы – $t_{ТИ}^{25}$,

С;

С:

$$q_{ТИ}^{25} = \frac{q_{25}}{q_1}(t_{ТИ} - t_e) + 25 \quad (18)$$

мұнда $t_{ТИ}$ – ЖО бетінің өлшенген температурасы,

С;

С.

65. Оқшаулау бетінің және қоршаған ортаның ауа температурасының деректері мынадай формула бойынша жылу ағынына есептеледі:

$$q = 1,66(T_{TK} - T_{*})^{\frac{4}{3}} + c'(T_{TK}^4 - T_{*}^4) \cdot 10^{-4}$$

(19)

мұнда $T_{ТИ}$, T_B – тиісінше, ЖО бетінің және қоршаған ортаның ауа температурасы, К;

c' – сәуле шашу коэффициенті, Вт/(м * К);

$c' = 4,88$ Вт/(м * К) – сыланған, боялған және шаң басқан ЖО беттері үшін ТИ;

$c' = 2,67$ Вт/(м * К) – ЖО-ның алюминий жабынды қабаты үшін.

Қоршаған ортаның ауа температурасы әртүрлі болған кезде қаптама қабатының температурасына жылу ағынының байланысты болу номограммасы осы Әдістемелік нұсқаулықтарға 2-қосымшаға сәйкес 1 және 2-суреттерде келтірілген формула (19) бойынша салынған.

5-тарау. Бу және су жылыту қазандықтардың жылыту бетін инфрақызыл диагностикалау

66. Жылыту бетінің материалдары жұмыс жағдайларына қарай, ішкі және сыртқы ортаның параметрлері ескеріле отырып таңдалады.

67. Жылыту бетіндегі құбырларының, құбыржолдардың және коллекторлардың сапасына жоғары талап қойылады, өйткені қазандық жұмысының сенімділігі осыған байланысты.

68. Жылыту бетін зерттеп-қарауды жылу жүргізу саласындағы лицензияланған мамандары бар ұйымдар орындайды. Жергілікті нұсқаулықпен Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 30 наурыздағы № 247 бұйрығымен бекітілген (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 11066 болып тіркелген) Электр станциялары мен желілерін техникалық пайдалану қағидаларына (бұдан әрі – Техникалық пайдалану қағидалары) сәйкес жылыту бетін мерзімді тазалау графигі регламенттеледі.

69. Зерттеп-қарау кезінде көрінетін бұзушылықтарды анықтау тұрғысынан жылыту бетін визуальды қарап-тексеруге, қазандықтың жылыту бетіндегі құбырлар тікелей көрінетін аймақтарда жүзеге асырылатын жылуға ден қою түсіріліміне басты назар аударылады.

1-параграф. Термографиялық зерттеп-қарауға дайындық және өлшеу аспаптарын таңдау

70. Жылыту бетіндегі құбырларды қарап-тексерудің және түсірудің бастапқы нүктесі мен тәртібін айқындайды.

71. Құбырлардың жарамсыз учаскелерін таңбалау тәсілі таңдалады (бор, көмір түйірі).

72. Жылыту бетін бұрынғы зерттеп-қарау және оларды тазалау кезеңділігі (егер жүргізілген болса) зерделенеді.

73. Жылуға ден қойғышты таңдау жинақылығымен және оның рұқсат етілген қабілеті бойынша салыстырмалы түрде жоғары емесе талаптармен айқындалады.

74. Уақыт бойынша шығындарды азайту үшін лазерлік нысананы нұсқағыш бар пирометр пайдаланылады.

2-параграф. Зерттеп-қарау жүргізу

75. Визуальды қарап-тексеру жұмыстан шығарылған қазандықта, тікелей көрінетін учаскелерде қазандықтың жылыту бетіндегі құбырларды жылуға ден қойып түсірумен қоса атқарылады (кейіннен мұрағат базасын жасау үшін термографиялық картинаны видеоманитофонға немесе дискіге жазу жүргізіледі).

76. Бу және су жылыту қазандығы құбырларының бітелуін жылуға ден қойып бақылау күрделі немесе орташа жөндеудің аяқталу сатысында да және оған дейін де жүргізіледі.

77. Жылуға ден қойып зерттеп-қарауды жүргізу үшін қазандықтың жылыту беті арқылы жылы суды беру (40 – 60

С) қамтамасыз етіледі.

78. Термографиялау процесінде бітелген құбыр учаскелері таңбаланады (белгі соғылады) және визуальды қараған кезде анықталған ақаулар белгіленеді (ақау болған жерге байланысты видеокамераға жазу ұсынылады).

79. Қарап-тексеру анықталған ақауларды түсіндіру және тіркеу үшін электр станциясының жауапты өкілінің қатысуымен жүргізіледі.

80. Қарап-тексеру нәтижелері бірлескен актімен ресімделеді, онда анықталған ақаулар санамаланады және оларды жою жөніндегі іс-шаралар айқындалады.

81. Қазанның қыздыру беттерінің құбырларына тепловизиялық және визуальды тексеру жүргізу кезінде № 358 Қағидалардың талаптары орындалады.

Ескерту. 81-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 28.09.2020 № 335 (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

3-параграф. Қазандықтардың жылыту бетіндегі құбырларды зерттеп-қарау материалдарын талдау

82. Қарап-тексеру жүргізілгеннен және ақпарат жиналғаннан кейін алынған барлық материалдарды талдау, бұзылудың ықтимал себептерін анықтау және жылыту бетіндегі құбырлардың жай-күйіне олардың әсер етуін бағалау жүргізіледі.

83. Ақауларды визуальды қарау кезінде ақаулардың мынадай топтары анықталады:

1) металл құбырлардың жасалуындағы ақаулар (бетақау, тесіктер, жарықтар);

2) термиялық өңдеу ақаулары (коррозия, қабыршықтың пайда болуы);

3) қазандықты дайындау, монтаждау және жөндеу кезінде туындайтын технологиялық ақаулар (құбырлардың иілген жерлеріндегі гофралар, қабырғалардың жұқаруы, майысу, кетілу);

4) жылыту бетінің сыртқы ластануы (күйе, күлді-қож тұтып қалуы).

84. Жылыту бетіндегі құбырлардың бітелуі немесе ішінара өтуі жылуға ден қойғыштың көмегімен айқындалады, қазандықтың жылыту бетіндегі құбырлардың термограммасының мысалы осы Әдістемелік нұсқаулықтарға 2-қосымшаға сәйкес 3-суретте келтірілген, онда қара және сұр түс (салқын) құбырлардың жабылып қалуына сәйкес келеді, тиісінше ақ түс (ыстық) жылыту бетінің осы учаскесінің қалыпты жай-күйін көрсетеді..

Құбырлардың бітелуі ішкі "ластауыштармен" айқындалады:

1) темір тотығының шөгінділерінен қазандық бетінің монтаждаудан кейінгі ластануы;

2) дәнекерлеу кезіндегі металл қалдықтарымен, топырақпен, құммен және басқа да бөгде заттармен ластануы;

3) кальций қосындылары мен темір тотығы түріндегі қалдықтар салдарынан қазандықтың ішкі бетінің пайдалану кезінде ластануы.

85. Қазандықты беткі жылыту құбырларын жылуға ден қойып бақылау кезінде ішкі қалдықтардың сипатына бізмәнді түсінік берілмейді (кейіннен зертханалық зерттеулер қажет), бірақ визуальды қарап-тексеру аймақтарында қазандықты жылыту бетінің жай-күйінің жалпы көрінісі алынады.

86. Анықталған ақауларды жою және одан әрі өршуін болғызбау (бәсеңдету) үшін қазандық жұмысының оңтайлы режимі қамтамасыз етіледі және кешенді тазалаудың механикаландырылған жүйесі қолданылады (бу, әуе немесе су аппараттары, қарқынды тазалау құрылғысы, дірілдік тазарту, бөлшектеп тазартқыш) Осы мақсатқа арналған, автоматты және қашықтықтан басқару құрылғылары мен құралдары жұмысқа үнемі әзірлікте ұсталады.

87. Қазандықтың жылыту бетіндегі құбырларды жылуға ден қойып бақылау болмашы экономикалық шығындар мен осы әдістің маңыздылығы ескеріле отырып, қазандық жұмыстан шығарылған кезде жүргізіледі, бұл ретте ағымдағы кездегі анық ақпарат алынып, ол кейінгі жөндеу жұмыстары мен пайдалану режимдерінде пайдаланылатын болады.

88. Деректер алынып, өлшеу нәтижелерін сандық бағалауға және компьютерлік өндеуге кіріседі. Жылу шығындары жоғары бу құбыры учаскесі термограммасының үлгісі осы Әдістемелік нұсқаулықтарға 2-қосымшаға сәйкес 6-суретте келтірілген.

6-тарау. Түтін құбырларын инфрақызыл диагностикалау

89. Түтін құбырларын зерттеп-қарау пайдалану процесінде оның жай-күйін зерделеу мақсатында жүргізіледі. Жөндеу жүргізу қажеттігі және оның көлемі, тірек

қабілеті мен құбырлардың ұзақ қызмет етуіне зиянды әсер ететін процестерді болғызбау және жою мақсатында оларды реконструкциялау қажеттігі айқындалады.

90. Түтін құбырын зерттеп-қарауды жылу жүргізу саласындағы лицензияланған мамандары бар ұйым орындайды. Электр станцияларының түтін құбырлары және газ арнасы жылына бір рет – көктем мезгілінде қарап-тексеріліп отырады. Түтін құбырларын ішкі зерттеп-қарау пайдалануға берілгеннен соң 5 жылдан кейін жүргізіледі, ал содан кейін қажеттігіне қарай, бірақ 15 жылда 1 реттен сиретпей жүргізіледі.

91. Кірпіш және моноклит қаптамасы бар құбырларды бес жылда 1 реттен сиретпей ішкі зерттеп-қарау Электр энергетикасы саласындағы нормативтік құжатқа сәйкес ауыстырылады.

92. Зерттеп-қарау кезінде дүрбінің көмегімен жерден бастап құбырдың жай-күйін визуальды қарап-тексеруге де, құбырдың бүкіл ұзындығы бойынша және бүкіл периметрі бойынша, үш нүктеден жүзеге асырылатын жылуға ден қою түсіріліміне баса назар аударылады, сөйтіп осы Әдістемелік нұсқаулықтарға 3-қосымшаның 1-суретіне сәйкес термография нәтижелері компьютерде кейіннен өңделіп, видеомагнитофонға (не ақпаратты басқа да жеткізгішке) жазып алынады.

1-параграф. Түтін құбырын визуальды және термографиялық зерттеп-қарауға дайындау

93. Түтін құбырын түсірудің және қарап-тексерудің неғұрлым ыңғайлы нүктелері айқындалады.

94. Жұмысты орындар алында түтін құбырының техникалық құжаттамасымен (паспортымен) танысу жүргізіледі.

95. Түтін құбырын алдыңғы зерттеп-қараулар мен жүргізілген жөндеулер туралы мәліметтер зерделенеді.

96. Түтін құбырын түсіру және қарап-тексеру бұлтты күні жүргізіледі (не түнгі уақытта), сөйтіп күн радиациясының әсерін барынша болғызбайды).

2-параграф. Зерттеп-қарау жүргізу

97. Түтін құбырын зерттеп-қарау құбырды көтеру және пайдалану кезінде болған ақауларды анықтау үшін жүргізіледі. Бұл ретте, ақаулардың сипаты мен мөлшері анықталып, олардың туындау себептері талданады, сондай-ақ пайда болу уақыты белгіленеді (болжамды) және одан әрі өршуі мүмкіндігі анықталады. Түтін құбырын зерттеп-қарау кезінде оған қосылған газ арналарын қарап тексеру бір мезгілде жүргізіледі.

98. Түтін құбырын зерттеп-қарау алдында оның құжаттамасымен:

1) жалпы конструкциясымен және жекелеген элементтермен, қолданылған материалдармен танысу үшін құбырдың жобасымен;

2) құрылыс кезінде жобаға енгізілген өзгерістермен, салу шарттарымен, "қыс, жаз" салу кезеңімен және басқа да ерекшеліктерімен танысу үшін – құбырды салу жөніндегі құжаттамамен;

3) пайдалану факторларының ақаудың өршіп кетуіне әсерін бағалау үшін құбырды пайдалану шарттарымен танысады.

99. Түтін құбырын зерттеп-қарау кезінде бейнені кейіннен талдау үшін термографиялық көріністі видеоманитофонға немесе дискетаға жазып алу жүргізіледі.

100. Құбырды зерттеп-қарау кезінде оның тірек конструкцияларына баса мән беріледі:

- 1) іргетасына немесе тіреуіш бөлігіне;
- 2) діңгегіне;
- 3) қаптауына;
- 4) кедергісіне және анкер құрылғыларына;
- 5) бұрын жүргізілген қарап-тексеру кезінде табылған бүлінулерге мән беріледі.

101. Сыртқы бетін қарап-тексеру үлкен ақауларды анықтау үшін дүрбінің көмегімен жүргізіледі.

102. Темір-бетон құбырдың сыртқы бетін қарап-тексеру кезінде:

- 1) ашық арматура жерлері мен тік арматура иілген жерлер;
- 2) тік және көлденең жарықтар;
- 3) бетонның қорғаныш қабатындағы ажырайған жерлер;
- 4) бетон қабатының жарылуы және бөлшектенуі;
- 5) ірі толтырғыштың немесе арматураның цемент тастан ажырап кетуі;
- 6) тесіктері ірі бетонның болуы;
- 7) Ағып кету жерлері және басқа да ақаулар анықталады.

Бұл ретте, бетондау жіктері мен беткі қабатты таңбалау бояудың сақталуы қаралады

103. Металл түтін құбырының бетін қарап-тексеру кезінде конструкциясындағы ақаулар, сапасын монтаждау, сыртқы жағының үлкен коррозияға ұршырауы салдарынан бүлінген жерлер анықталады.

104. Кірпішті түтін құбырының сыртқы бетін қарап-тексеру кезінде жарықшақтар, қалауының бұзылған жерлері, кірпіштің еруі немесе мүжілуі және басқа да ақаулар анықталады.

105. Түтін құбырын тексеріп-қарау анықталған ақауларды түсіндіру және тіркеу үшін электр станциясының жауапты өкілінің қатысуымен жүргізіледі.

106. Түтін құбырын жылуға ден қойып түсіру – компьютерлік өңдеу кезінде монтаждала отырып, кадрлар бойынша 7 градуста объектив қолданылып 80-100 метр қашықтықта жүргізіледі. Құбырды түсіру кезінде қашықтықты ұлғайту, сондай-ақ қолайсыз табиғат жағдайлары температура өрісінің бұрмалануына және құбыр бетіндегі температураның ауытқуын сапалы анықтаудың мүмкін болмауына әкеледі.

Түсіру кезінде оператордың орналасу схемасы Осы Әдістемелік нұсқаулықтарға 3-қосымшаға сәйкес 1-суретте келтірілген.

107. Құбырды қарап-тексеру нәтижелері бірлескен актімен ресімделеді, онда табылған ақаулар санамаланады және мерзімдері көрсетіліп, оларды жою жөніндегі іс-шаралар айқындалады.

108. Зерттеп-қарауды жүргізу Техникалық пайдалану қағидаларына сәйкес орындалады.

3-параграф. Түтін құбырын жылуға ден қойып түсіру материалдарын өңдеу

109. Жылуға ден қойғышпен түтін құбырын кемінде 0,1

С рұқсат етілетін қабілеті бар жылуға ден қойып түсіру (басым түрде 8 – 12 мкм).

110. Термография нәтижелерін өңдеу компьютерде арнайы бағдарлама бойынша, құбырдың бүкіл бойындағы нақты температуралық өріс айқындала және ауытқыған температуралық аймақтар анықтала отырып жүзеге асырылады.

111. Термограммаларды басып шығару түрлі-түсті болып не сұр түсте түрлі-түсті принтерде орындалады, онда әр түске немесе реңкке өз температурасы сәйкес келеді.

Жекелеген термограммалар осы Әдістемелік нұсқаулықтарға 3-қосымшаның 2-суретіне сәйкес, құбырдың биіктігі бойынша жалпы термограмманы алу үшін өзара монтаждалады.

4-параграф. Түтін құбырының бетіндегі температураны есептеу

112. Түтін құбырының жай-күйін бағалау үшін жылу техникалық есептеулер жүргізіледі, олар инфрақызыл бақылау кезінде анықталған ауытқуларды бағалауға мүмкіндік береді. Бұл ретте, есептеулердің түпкілікті мақсаты - түтін құбыры конструкциясының жобаға сәйкестігін болжамдау негізге алына отырып, құбыр діңінің сыртқы бетіндегі температураны айқындау, оларды температурасы ауытқыған учаскелермен салыстыру (жылуға ден қойғыштың көмегімен табылғандармен) және осы сәйкессіздіктің ықтимал себептерін айқындау болып табылады. Түтін құбырларына қолданылатын болса, сыртқы беттің ізделіп отырған температурасы мынадай формула бойынша айқындалады:

$$t_{\pi} = t_n + (t_i - t_o) \frac{R_n}{R_o}$$

(20)

мұнда t_{π} – i -ші қабырға қабатының температурасы,

С;

t_{Γ} – шығатын түтінді газдардың температурасы,

○

С;

t_0 – сыртқы ауаның температурасы,

○

С;

R_H – қоршаған орта ауасының тарапынан жылу беруге термиялық кедергісі, $m^2 \cdot$

○

С/Вт;

R_0 – жиынтық термиялық кедергісі, $m^2 \cdot$

○

С/Вт;

$$R_{\alpha} = \frac{1}{\alpha_{\alpha}}$$

, (21)

мұнда α_H – сыртқы беткі қабаттан қоршаған ортаға жылу беру коэффициенті, Вт/(m^2

*

○

С);

$$\alpha_H = 6,3(kV_0)^{0,66}, \quad (22)$$

мұнда kV_0 – биіктігі ескеріле отырып, тиісті белгі деңгейіндегі желдің жылдамдығы

, м/с;

$$R_0 = R_{\Gamma} +$$

$$\sum R + R_H, \dots \quad (23)$$

R_{Γ} – түтінді газдардан қаптамаға жылу беру қарсылығы, $m^2 \cdot$

○

С/Вт;

$$\sum R = \frac{\delta}{\lambda}$$

, (24)

мұнда a_T – түтінді газдардың жылдамдығына, олардың құрамына және басқа да факторларға байланысты түтінді газдардан қаптамаға жылу беру коэффициенті, Вт/(м² * С);

$\sum R$ – түтін құбырлардың барлық конструкциялық қабаттарының жалпы термиялық қарсылығы, м² * С/Вт;

$$\sum R = \frac{\delta}{\lambda} \quad (25)$$

мұнда λ – конструкциялық қабаттың жылу өткізгіштік коэффициенті, Вт/(м² * С);

δ – конструкциялық қабаттың қалыңдығы, м.

5-параграф. Түтін құбырын зерттеп-қарау материалдарын талдау.

Есептер жасау

113. Қарап-тексеруді жүргізгеннен, әртүрлі мәліметтерді жинағаннан, қажетті өлшеу мен есептеуді орындағаннан кейін барлық алынған материалдарды талдау, бүліну себептерін анықтау, құбырдың жай-күйіне олардың әсерін, тірек қабілеті мен ұзаққа шыдамдылығын бағалау жүргізіледі.

114. Есепте зерттеп-қарау нәтижелері жазылады, құбырдың жай-күйі, ақаулар мен бүлінулердің пайда болу себептері туралы тұжырым жасалып, құбырдың жай-күйін жақсарту және оның ұзаққа шыдамдылығын қамтамасыз ету бойынша ұсынымдар беріледі, жай-күйін байқау және пайдаланылуын жақсарту бойынша іс-шаралар жүргізіледі.

115. Инфрақызыл түсірілім кезінде алынған құбыр бетіндегі температураның ауытқу сипатын және визуальды қарап-тексеру материалдары бойынша талдау кезінде осы Әдістемелік нұсқаулықтарға 3-қосымшаға сәйкес 1 және 2-кестелерде келтірілген темір-бетон құбырдың ақауларының сипаттамасы пайдаланылады.

116. Құбыр бетінде температураның тегіс таралуы ескеріліп, желдеткіш саңылауы бар түтін құбырларын жылуға ден қойып бақылау жүргізілмейді.

117. Түтін құбырларын жылуға ден қойып бақылау құбырларды ішкі қарап-тексеру сияқты жасырын ақауларды бізмәнді түсіндірмейді, бірақ өзінің жеделдігінің және қарапайымдылығының арқасында экономикалық тұрғыдан орынды.

118. Ақау болған кезде түтін құбырларын жылуға ден қойып бақылаудың көмегімен оның өршуі болжанады және құбырды ішкі қарап-тексеру мерзімдері айқындалады.

119. Белгілі бір статистикалық материалды жинақтау мақсатында түтін құбырлардың жай-күйін инфрақызыл бақылау термограммалар алынып жыл сайын жүргізіледі.

7-тарау. Жылу желілерін инфрақызыл диагностикалау. Жылу трассасы үстіндегі топырақтың беткі қабатының белгілі температурасы бойынша жерасты төсемінің жылу желілерінің жай-күйін айқындау

120. Жерасты жылу желілерінің жай-күйін бақылау әдісі жылу трассасы үстіндегі топырақтың беткі қабатының температура өрістерін қашықтықтан өлшеуге және өлшенген температураларды желілердің жылу режимін бұзушылықтар мен ақаулардың математикалық модельдеу әдісімен алынған, есептелген температураларымен салыстыруға негізделген.

121. Топырақтың беткі температурасын өлшеу үшін ұзын толқынды диапазонда жылу сәулесін тіркейтін жылуға ден қою жүйелері пайдаланылады (8-12 мкм). Бақылау нәтижелері математикалық модельдеу әдісімен алынған жылу трассаларының бетіндегі температураның таралу графиктері мен түрлі-түсті термограммалар түрінде беріледі. Оқшаулауы бұзылған және ақауы жоқ жерасты жылу трассаларының үлгілері осы Әдістемелік нұсқаулықтарға 4-қосымшаға сәйкес 8-11-суреттерде берілген.

1-параграф. Өлшеуге дайындық

122. Өлшеуге дайындық жылу желісінің учаскесін – төсем типін, оқшаулау конструкциясын, жай-күйін зерделеуден басталады. Бұл ретте, паспорттық деректер, атқарушылық сызбалар, жылу желісінің есептілігі, жылу камераларын аша отырып, учаскені қарап-тексеру пайдаланылады. Жылу желісі учаскесі сипаттамасының нәтижелері осы Әдістемелік нұсқаулықтарға 4-қосымшаға сәйкес 5-кестеде ұсынылады.

123. Топырақтың беткі температурасын өлшеу жылу желісінде сыртқы ауа мен су арасындағы температура ең төмен жол берілген құбылу деңгейінен асып құбылған кезде мынадай формула бойынша айқындалады:

$$\Delta t_{\min} = \theta \cdot R \frac{\alpha \cdot \overline{R_s}}{1 - R_s} \quad (26)$$

мұнда

θ

– жылуға ден қойғыштың температуралық сезімталдығы,

°

C;

R – жылу берудің жобалық кедергісі, $\text{м}^2 \cdot$

°

C/Вт;

α

– топырақтың беткі жылу беру коэффициенті, $\text{м}^2 \cdot$

°

C/Вт, мынадай формула бойынша қабылданады:

$$\alpha = \beta \sqrt{v} \left(6 + \frac{6.2}{v^2} \right) \quad (27)$$

мұнда v – желдің жылдамдығы, м/с;

β

– топырақ үшін 1,2-ге, асфальт үшін 1,4-ге тең қабылданатын коэффициент;

$\overline{R_s}$

– жылу беру кедергісінің жобалық мәніне талап етілетін нормативтік-техникалық құжаттаманың мәніне тең қатынаста, бірақ 0,85-тен аспай қабылданатын ақауы бар учаскені анықтауға жататын, жылу берудің салыстырмалы мәні.

124. Топырақтың беткі температурасын өлшеу стационарға жақын жылу беру режимінде жүргізіледі. Нақты режимнің стационарлықтан ауытқуы – осы Әдістемелік нұсқаулыққа 5-қосымшада келтірілген стационарлықтан жылу беру режимінің ауытқуын бағалау есебіне сәйкес бағаланады.

125. Атмосфералық жауын-шашын, тұман, түтін болмаған кезде өлшеу жүргізіледі. Зерттеп-қаралатын беткі қабат тікелей немесе шағылысатын күн сәулесі түсетін аймақта болмайды. Жердің радиациялық теңгерімінің өзгеруі ескеріледі, топырақтың беткі температурасын өлшеу Күн шыққанға дейін 2-3 сағат ішінде жүргізіледі.

126. Топырақтың бетін зерттеп-қарау кезінде жергілікті күрт өзгерістер, шөп жабынының, судың белгілері болмайды.

127. Өлшеу жүргізу кезінде аспаптар топырақтың беткі қабаты шолу бұрышынан кемінде 60 градуста тікелей көрінетіндей орнатылады.

128. Жылу трассасының үстіндегі топырақтың беткі қабатының температурасын өлшеуді жүргізу кезінде температура өрісіне көршілес инженерлік желілердің, ғимараттардың жылу берілетін жер төлелерінің, жылу камераларының әсері ескереледі.

2-параграф. Өлшеу жүргізу

129. Жылу трассаларының үстіндегі топырақтың беткі температурасын жылуға ден қойып өлшеу осы аспаптарды пайдалану жөніндегі инструкцияларға сәйкес жүргізіледі.

130. Топырақтың беткі температураларын жылуға ден қойып және пирометриялық өлшеу кезінде жылу желісіндегі су температурасының және қоршаған орта параметрлерінің де өзгеруі орын алады.

131. Өлшеу нәтижелері осы Әдістемелік нұсқаулыққа 4-қосымшаға сәйкес 6-кестеде келтірілген.

132. Жылу желісінің базалық учаскесіне жылу беру кедергісі натуралық өзгерістердің деректері бойынша немесе желі учаскесінің жобасы бойынша нормативтік-техникалық құжаттамаға сәйкес айқындалады.

3-параграф. Нәтижелерді өңдеу

133. Нәтижелерді өңдеу – жылу трассасының үстіндегі топырақтың өлшенген, ең жоғары беткі температурасын осы учаске үшін топырақтың есептелген, ең жоғары беткі температурасымен салыстырудан тұрады.

134. Желінің осы учаскесі үшін жылу трассасының үстіндегі топырақтың ең жоғары есептелген беткі температурасы натуралық өзгерістер деректері бойынша немесе желі учаскесінің жобасы бойынша нормативтік-техникалық құжаттамаға сәйкес айқындалады.

135. Топырақтың ең жоғары беткі температурасын есептеу дербес компьютерлер пайдаланыла отырып нормативтік әдіспен немесе жеңілдетілген әдіспен жүргізіледі.

136. Нәтижелерді өңдеу деректері осы Әдістемелік нұсқаулықтарға 4-қосымшаның 7-кестесіне сәйкес беріледі.

4-параграф. Жылу трассасының үстіндегі топырақтың ең жоғары беткі температурасын есептеу әдістемесі. Нормативтік әдіс

137. Жылу желісін арналық төсеген кезде жылу трассасының үстіндегі топырақтың ең жоғары беткі температурасын есептеу әдістемесі. Есептік шамаларды белгілеу осы Әдістемелік нұсқаулықтарға 4-қосымшаға сәйкес 1-кестеде берілген.

Негізгі есептік тәуелділіктер:

1) беретін жылу құбырының жылуды оқшаулау конструкциясының негізгі қабатының термиялық кедергісі:

$$R_{u1} = (1/2\pi\lambda_{u1})Ln(d_{u1}/d_{к1})$$

;

(28)

2) беретін жылу құбырының жылуды оқшаулау конструкциясының қорғаныш жабынының термиялық кедергісі:

$$R_{n1} = (1/2\pi\lambda_n)Ln(d_{n1}/d_{u1})$$

;

(29)

3) берілетін жылу құбырының жылуды оқшаулау конструкциясы бетінің термиялық кедергісі:

$$R_{к1} = 1/(\pi d_{n1}\alpha)$$

;

(30)

4) кері жылу құбырының жылуды оқшаулау конструкциясының негізгі қабатының термиялық кедергісі:

$$R_{u2} = (1/2\pi\lambda_{u2})Ln(\alpha_{u2}/\alpha_{к2})$$

;

(31)

5) кері жылу құбырының жылуды оқшаулау конструкциясының қорғаныш жабынының термиялық кедергісі:

$$R_{n2} = (1/2\pi\lambda_n)Ln(\alpha_{n2}/\alpha_{u2})$$

;

(32)

6) кері жылу құбырының жылуды оқшаулау конструкциясының бетіндегі термиялық кедергісі:

$$R_{к2} = 1/(\pi d_{n2}\alpha)$$

;

(33)

7) арнаның ішкі бетінің термиялық кедергісі:

$$R_{рк} = 1/(\pi d_{3к}\alpha)$$

;

(34)

8) арна қабырғаларының термиялық кедергісі:

$$R_{к} = (1/2\pi\lambda_{к})Ln(d_{3н}/d_{3к})$$

;

(35)

9) топырақтың термиялық кедергісі:

$$R_s = \left(\frac{1}{2\pi\lambda_s} \right) \left[\ln \left(\frac{2h_s}{d} + \sqrt{4 \left(\frac{h_s^2}{d^2} \right) - 1} \right) \right]$$

;

(36)

10) кері және беретін жылу құбырларының жылуды оқшаулау конструкцияларының жиынтық термиялық кедергісі:

$$R_1 = R_{и1} + R_{п1} + R_{н1}; R_2 = R_{и2} + R_{п2} + R_{н2}; \quad (37)$$

11) арнадағы ауа температурасы:

$$t = \frac{\frac{t_1}{R_1} + \frac{t_2}{R_2} + \frac{t_o}{R_{к-о}}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_{к-о}}}$$

(38)

,

мұнда $R_{к0} = R_{пк} + R_{к} + R_{г}$;

12) кері және беретін жылу құбырларының жылу шығандары:

$$q_1 = (t_1 - t_k)/R_1, \quad (39)$$

$$q_2 = (t_2 - t_k)/R_2; \quad (40)$$

13) "х", "у" координаталары бар кез келген нүктедегі температура мынадай формула бойынша есептеледі:

$$t_s = t_o + (t_s - t_o) \frac{\left(\frac{1}{2\pi\lambda_s} \right) \ln \sqrt{\frac{[x^2 + (y + h_s^2)]}{[x^2 + (y - h_s^2)]}}}{R_{с-о}}$$

(41)

138. Жылу желісін арнасыз төсеген кезде жылу трассасының үстіндегі топырақ бетінің ең жоғары температурасын есептеу әдістемесі.

Негізгі есептік тәуелділіктер:

1) беретін жылу құбырының жылуды оқшаулау конструкциясының негізгі қабатының термиялық кедергісі:

$$R_{u1} = (1/2\pi\lambda_{u1}) \ln(d_{u1}/d_{н1})$$

;

(42)

2) беретін жылу құбырының жылуды оқшаулау конструкциясының қорғаныш жабынының термиялық кедергісі:

$$R_{н1} = (1/2\pi\lambda_n) \ln(d_{н1}/d_{u1})$$

;

(43)

3) кері жылу құбырының жылуды оқшаулау конструкциясының негізгі қабатының термиялық кедергісі:

$$R_{u2} = (1/2\pi\lambda_{u2})\ln(d_{u2}/d_{n2})$$

;

(44)

4) кері жылу құбырының жылуды оқшаулау конструкциясының қорғаныш жабынының термиялық кедергісі:

$$R_{n2} = (1/2\pi\lambda_n)\ln(d_{n2}/d_{u2})$$

;

(45)

5) топырақтың термиялық кедергісі:

$$R_s = \left(\frac{1}{2\pi\lambda_s} \right) \left[\ln \left(\frac{2h_s}{d_s} + \sqrt{4 \left(\frac{h_s^2}{d_s^2} \right) - 1} \right) \right]$$

;

(46)

6) жылу құбырларының өзара әсер етуінің термиялық кедергі факторы:

$$R_{12} = \frac{\ln \sqrt{1 + \left[\frac{4h_s^2}{(b')^2} \right]}}{2\pi\lambda_s}$$

;

(47)

7) кері және беретін жылу құбырларының жиынтық термиялық кедергісі:

$$R_1 = R_{и1} + R_{п1} + R_{г}; R_2 = R_{и2} + R_{п2} + R_{г};$$

(48)

8) кері және беретін жылу құбырларының жылу шығындары

$$q_1 = \frac{(\tau_1 - t_o)R_2 - (\tau_2 - t_o)R_{12}}{R_1R_2 - R_{12}^2}$$

;

(49)

$$q_2 = \frac{(\tau_2 - t_o)R_1 - (\tau_1 - t_o)R_{12}}{R_1R_2 - R_{12}^2}$$

;

(50)

9) x, y коэффициенттері бар температура өрісінің кез келген нүктесіндегі температура былайша айқындалады

$$t_n = t_o + \left(\frac{q_1}{2\pi\lambda_s} \right) \ln \sqrt{\frac{[x^2 + (y + h_n^2)]}{[x^2 + (y - h_n^2)]}} + \left(\frac{q_2}{2\pi\lambda_s} \right) \ln \sqrt{\frac{[(x - b)^2 + (y + h_n^2)]}{[(x - b)^2 + (y - h_n^2)]}}$$

(51)

139. Жылу трассасының үстіндегі топырақ бетінің ең жоғары температурасын есептеу әдістемесі:

1) Жылу желісі арналық төселген кезде жылу трассасының үстіндегі топырақ бетінің ең жоғары температурасын есептеу әдістемесі.

Арналы жылу құбырының үстіндегі топырақ бетінің ең жоғары температурасы, t_n ,

С, мынадай формула бойынша айқындалады:

$$t_n = \frac{t_k + Bi + t_o}{Bi + 1} \quad (52)$$

мұнда t_k – арнадағы ауа температурасы,

С, осы Әдістемелік нұсқаулықтарға 4-қосымшаның 3-кестесіне сәйкес, түзету коэффициенттері ескеріле отырып осы Әдістемелік нұсқаулықтарға 4-қосымшаға сәйкес 2 және 3-суреттердегі графиктер бойынша айқындалады;

Bi – Био өлшемшарттары, $Bi =$

$\frac{\alpha}{h_1} / \lambda$
гр формуласы бойынша айқындалады,

мұнда

α – топырақ бетіндегі жылу беру коэффициенті, Вт/(м² * °С)

С), мынадай формула бойынша айқындалады:

$$\alpha = \beta \sqrt{v} \left(6 + \frac{6.2}{v^2} \right) \quad (53)$$

мұнда v – топырақ бетіндегі желдің жылдамдығы м/с;

β
– 1,2 топырақ үшін, 1,4 асфальт үшін қабылданатын коэффициент;
 h_1 – топырақ бетінен бастап арна бөгеуілінің ішкі бетіне дейінгі қашықтық;

λ
гр – топырақтың жылу өткізгіштік коэффициенті, Вт/(м * °С)

С), ол топырақтың сипаттамаларына қарай осы Әдістемелік нұсқаулықтарға 4-қосымшаға сәйкес 8-кесте бойынша қабылданады;

t_0 – сыртқы ауаның температурасы,

С. Арналық жылу құбырының есептік схемасы, есептеудің оңайлатылған әдісі осы Әдістемелік нұсқаулықтарға 4-қосымшаға сәйкес 1-суретте көрсетілген.

Қоршаған ортаның температурасы $t_0 = 5$

С, жылу құбырын салу осының тереңдігі $h = 1,8$ м, қалыңдығы

δ
дан $= 0,06$ м және

λ
гр $= 1,5$ Вт/(м * К) минерал мақта бұйымдарынан жасалған жылуды оқшаулау конструкциясы болған кезде, диаметрі d_H мен жылу жеткізгіштің температурасына

t_1
және

t_2
байланысты қос құбырлы жылу құбыржолы үшін арнадағы ауа температурасының есептік мәні t_K ,

С. Қоршаған ортаның температурасы $t_0 = 5$

С, жылу құбырын салу осының тереңдігі $h = 1,8$ м, топырақтың жылу өткізгіштік коэффициенті

λ
гр $= 1,5$ Вт/(м * К) болған және екі жылу құбырларында жылуды оқшаулау болмаған (бұзылған) кезде, диаметріне d_H , м және жылу жеткізгіштің температурасына

t_1
және

t_2
байланысты қос құбырлы жылу құбыржолы үшін арнадағы ауа температурасының есептік мәні t_K ,

С;
2) жылу желісі арнасыз төселген кезде жылу трассасының үстіндегі топырақ бетінің ең жоғары температурасын есептеу әдістемесі.

Арнасыз жылу құбырының үстіндегі топырақ бетінің ең жоғары температурасы t_n ,

о

С, мынадай формула бойынша айқындалады:

$$t_n = \frac{t_{из} + Bi + t_o}{Bi + 1} \quad (54)$$

мұнда $t_{из}$ – құбырлардың сыртқы бетінің температурасы,

о

С, диаметрі $d_n = d_m + 2$

δ

из болатын жылуды оқшаулау, м, жылуды оқшаулау конструкциясының материалына қарай, осы Әдістемелік нұсқаулықтарға 4-қосымшаға сәйкес 5, 6 және 7-суреттердегі құбырлардың сыртқы бетінде температураның таралу графигі бойынша, осы Әдістемелік нұсқаулықтарға 4-қосымшаның 4-кестесіне сәйкес қос құбырлы арнасыз жылу құбырының геометриялық сипаттамалары ескеріле отырып қабылданады;

Bi – Био өлшемшарттар, мынадай формула бойынша айқындалады $Bi = ah_1 /$

λ

гр,

мұнда

α

– топырақ бетіндегі жылу беру коэффициенті, Вт/(м² * °С)

о

С), мынадай формула бойынша айқындалады:

$$\alpha = \beta \sqrt{v \left(6 + \frac{6.2}{v^2} \right)} \quad (55)$$

мұнда v – топырақ бетіндегі желдің жылдамдығы м/с;

β

– 1,2 топырақ үшін, 1,4 асфальт үшін қабылданатын коэффициент;

h_1 – топырақтың беткі қабатынан диаметрі $d_n = d_T + 2$

δ

из, м болатын жылуды оқшаулаудың сыртқы бетіне дейінгі қашықтық;

λ

гр – топырақтың жылу өткізгіштік коэффициенті, Вт/(м * °С)

о

С), осы Әдістемелік нұсқаулықтарға 4-қосымшаға сәйкес 8-кесте бойынша қабылданатын топырақтың сипаттамаларына қарай;

t_0 – сыртқы ауа температурасы,

○

С.

Арнасыз жылу құбырының есептік схемасы, есептеудің оңайлатылған әдісі осы Әдістемелік нұсқаулықтарға 4-қосымшаға сәйкес 4-суретте көрсетілген.

Қоршаған ортаның температурасы $t_0 = 5$

○

С, жылу құбырын салу осының тереңдігі $h = 1,5$ м,

δ

λ дан $= 0,06$ м және

λ

$\lambda_{гр} = 1,5$ Вт/(м * К) минерал мақта бұйымдарынан жасалған жылуды оқшаулау

конструкциясы болған кезде, қос құбырлы арнасыз жылу құбырдының диаметріне d_H , м және беретін жылу құбырындағы жылу жеткізгіштің температурасына t_1 қарай,

диаметрі $d_H = d_T + 2$

δ

из, м жылуды оқшаулаудың сырты беті температурасының $t_{дан}$ есептік мәні.

Қоршаған ортаның температурасы $t_0 = 5$

○

С, армопенобетоннан жасалған жылуды оқшаулау конструкциясының жылу құбырын салу осының тереңдігі $h = 1,5$ м және

λ

$\lambda_{гр} = 1,75$ Вт/(м * К) болған кезде қос құбырлы арнасыз жылу құбыржолының

диаметріне d_H , м және беретін құбырдың жылу жеткізгішінің температурасына қарай,

диаметрі $d_H = d_T + 2$

δ

из, м жылуды оқшаулаудың $t_{дан}$

○

С сыртқы бетіндегі температуралардың есептік мәні.

Қоршаған ортаның температурасы $t_0 = 5$

○

С,

δ

λ из $= 0,08$ м және

λ

$\lambda_{гр} = 1,75 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$ фенол пропластан жасалған жылуды оқшаулау конструкциясының, жылу құбырын салу осының тереңдігі $h = 1,5 \text{ м}$ болған кезде қос құбырлы арнасыз жылу құбыржолының диаметріне d_H , м және беретін құбырдың t_1 жылу жеткізгішінің температурасына қарай, диаметрі $d_H = d_T + 2$

δ
дан, м жылуды оқшаулаудың $t_{дан}$,
о

С сыртқы бетіндегі температуралардың есептік мәні.

Жылу электр станцияларының
жылу механикалық
жабдыктарының инфра-қызыл
диагностикасы жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
1-қосымша

1-кесте

Негізгі құрылыс материалдары үшін ϵ коэффициентінің мән

Материал	Температура, (о С)	Сәуле шашу қабілеті, (ϵ)
Табак темір:		
жылтыр	38 - 200	0,28
күшті, тотықтың тегіс емес қабаты	24	0,8
тығыз, тотықтың жылтыр қабаты	24	0,82
құйма тілім, тегіс	28	0,8
дәнекерлейтінт темір, әлсіз тотыққан	20 - 200	0,84
Асбест	-	0,95
Қатырма	23	0,96
Қағаз	38	0,93 - 0,95
Гипс	21	0,903
Балшық	-	0,95
Қиыршық тас	-	0,95
Ағаш	-	0,9 - 0,95
Қыш	-	0,95
Қызыл кірпіш (қатардағы)	21	0,93
Рубероид	20,5	0,91
Майлы бояу	100	0,92 - 0,96
Шағылысатын бояу (ақ, крем тәріздес, түссіз)	100	0,79 - 0,84
Жылтыратылған мәрмәр	22	0,93
Тегіс шыны	22	0,85 - 0,94

Сылақ		
Ірі әктас	10 - 88	0,91
Зерленген кәрлен	20	0,75 - 0,93
Зерленбеген кәрлен	20	0,9
цемент	-	0,54
Силикат кірпіш	20	0,66
бетон (тегіс плиталар)	-	0,63
бетон (құйма қабырғалар, өңделмеген)	-	0,55
битум	-	0,96
асфальт (жол жабыны)	-	0,9

2-кесте

Қоршау конструкциялардың ішкі беттеріне арналған

α_v коэффициенті мәнінің кестесі

Қоршау конструкциялардың ішкі беті	Жылу беру коэффициенті α_v $\frac{Вт/(м * C)}{ккал/(м * ч * C)}$
1. Көршілес қабырғалардың шекаралары арасында А қашықтығына қабырғалардың Н биіктігінің арақатынасы кезінде шығыңқы қабырғалары бар төбелер, тегіс төбелер, едендер, қабырғалар $H/A < 0,3$	$\frac{8,7}{7,5}$
2. $H/A > 0,3$ қатынасы кезінде шығыңқы қабырғалары бар төбелер	$\frac{7,6}{6,5}$

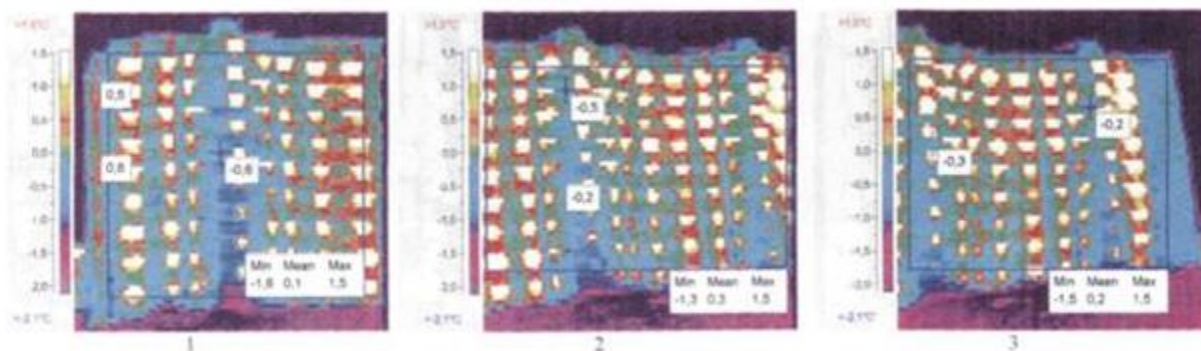
3-кесте

Қоршау конструкциялардың сыртқы беттеріне арналған

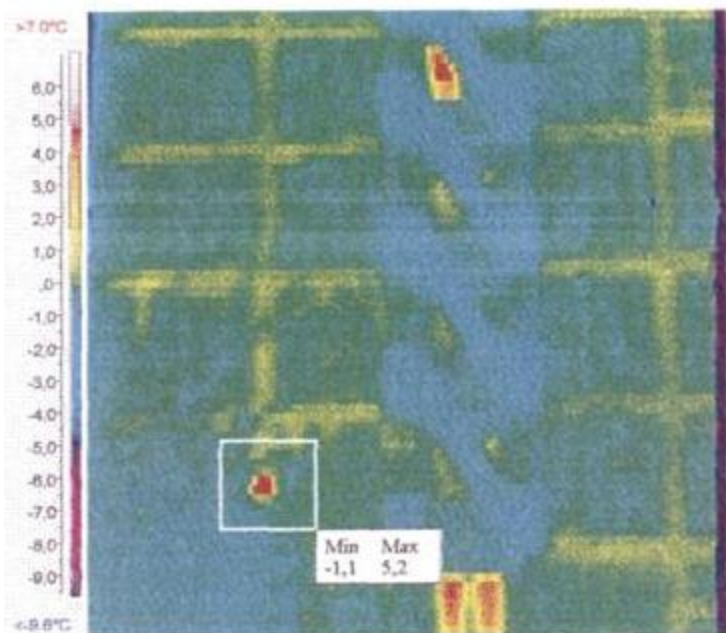
α_n жылу беру коэффициенттері мәнінің кестесі

Қоршау конструкциялардың сыртқы беті	Қысқы жағдайларда жылу беру коэффициенті, α_n
1. Солтүстік құрылыс-климаттық аймағында қоршалған қабырғалары жоқ салқын жертөлелер мен жолдардың жабындары, төсемдер, сыртқы қабырғалар.	$\frac{23}{20}$
2. Сыртқы ауамен қатынасатын салқын жертөлелердің жабындары; Солтүстік құрылыс-климаттық аймағында салқын қабаттар мен қоршау қабырғалары бар жертөлелердің жабындары.	$\frac{17}{15}$

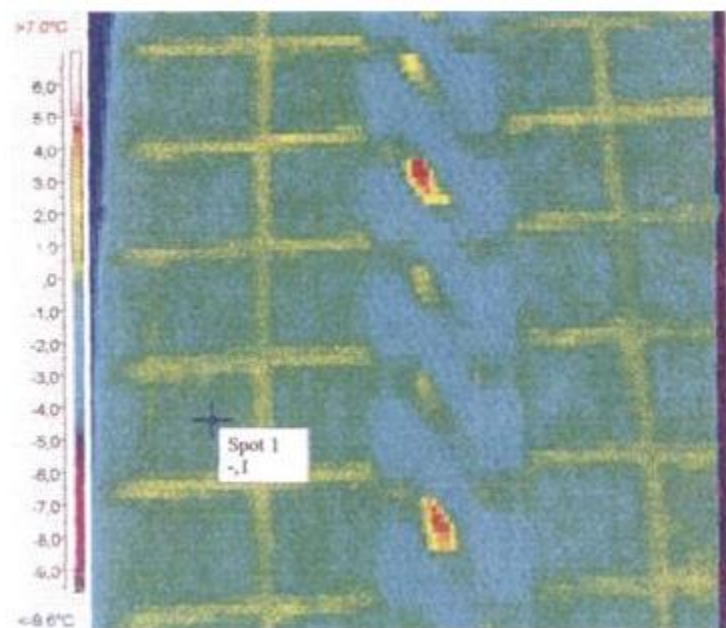
3. Қабырғаларында жарық ойықтары бар жылытылмайтын жертөлелер мен шатыр жабындары.	$\frac{12}{10}$
4. Жер деңгейінен жоғары орналасқан қабырғаларында жарық ойықтары жоқ жылытылмайтын жертөлелердің үстіндегі және жер деңгейінен төмен орналасқан жылытылмайтын техникалық жертөлелердің жабындары.	$\frac{6}{5}$



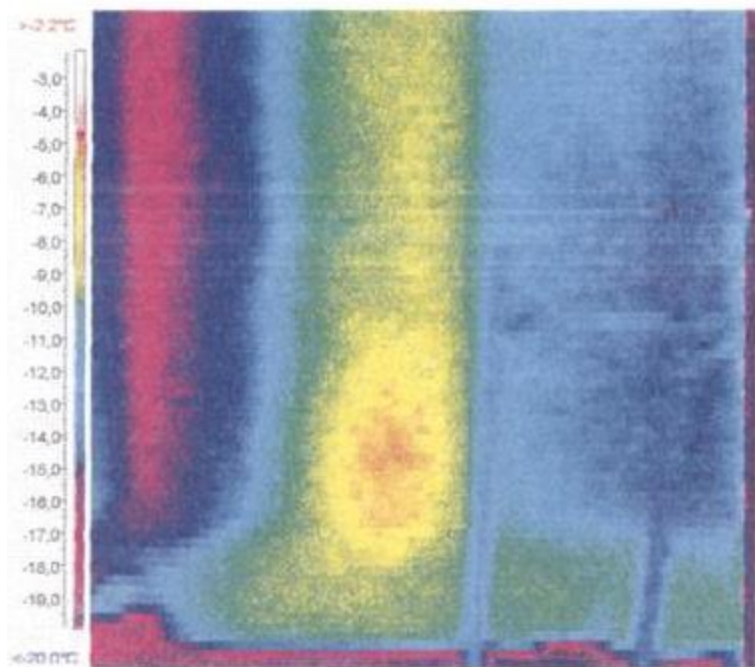
1-сурет. Жылу шығындары жоғары қоршау конструкциялардың термограммалары



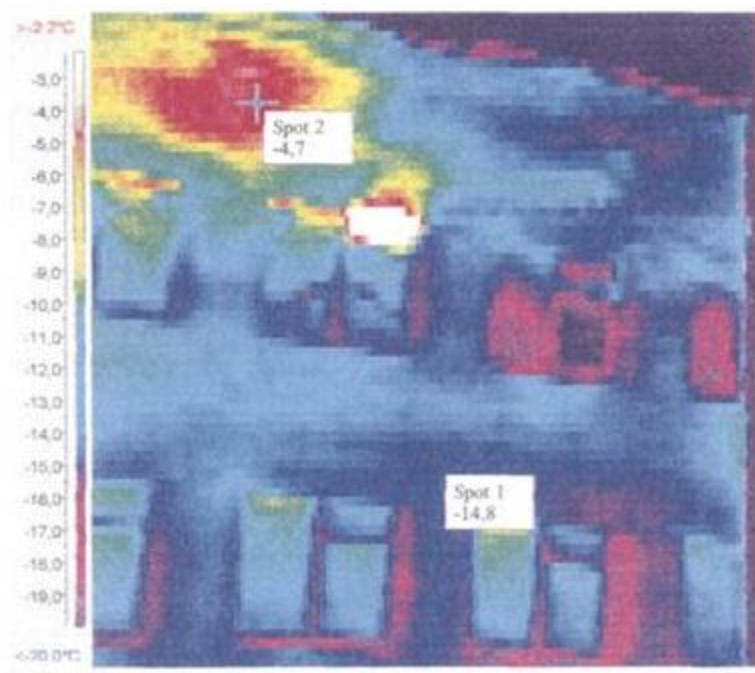
2-сурет. Терезе ойықтары жоқ ғимараттың панел қабырғасының термограммасы. Сол жақ бөлігінде панельаралық жіктер арқылы ауа кіретін жер көрініп тұр. (плюс 5,2 С температурасына сәйкес келеді).



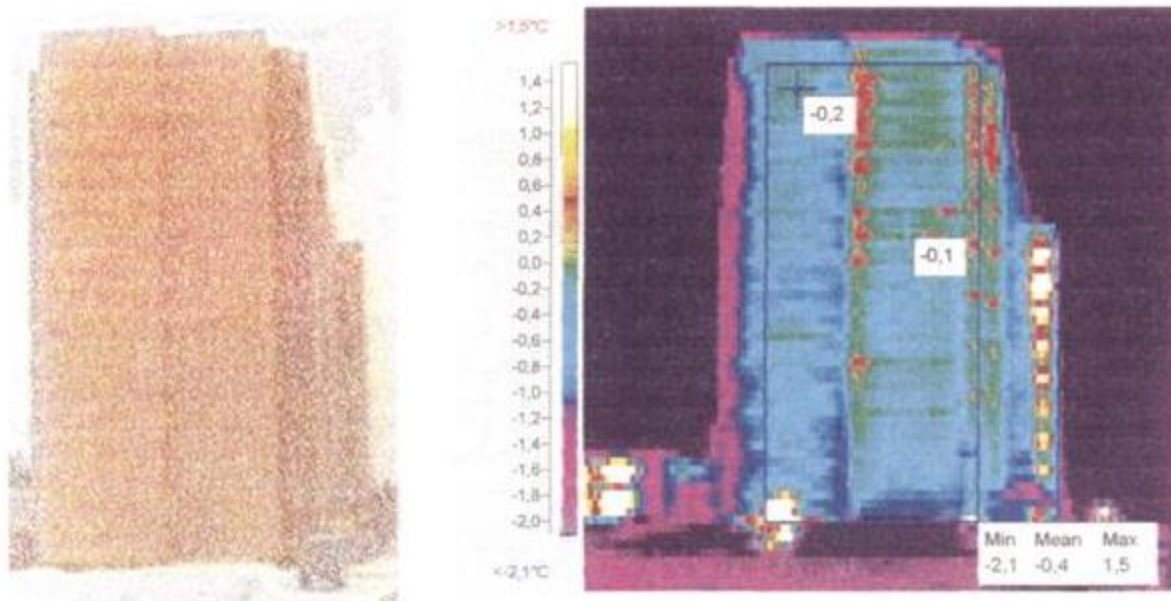
3-сурет. Терезе ойықтары жоқ ғимараттың панель қабырғасының термограммасы. Минус 3 С температурасы бар учаске базалық ретінде қабылдануы мүмкін.



4-сурет. Жылу шығындары жоғары ғимарат қабырғасының учаскесі. (Минус 11
 С изотерма шекрасыы деп есептелген жөн).

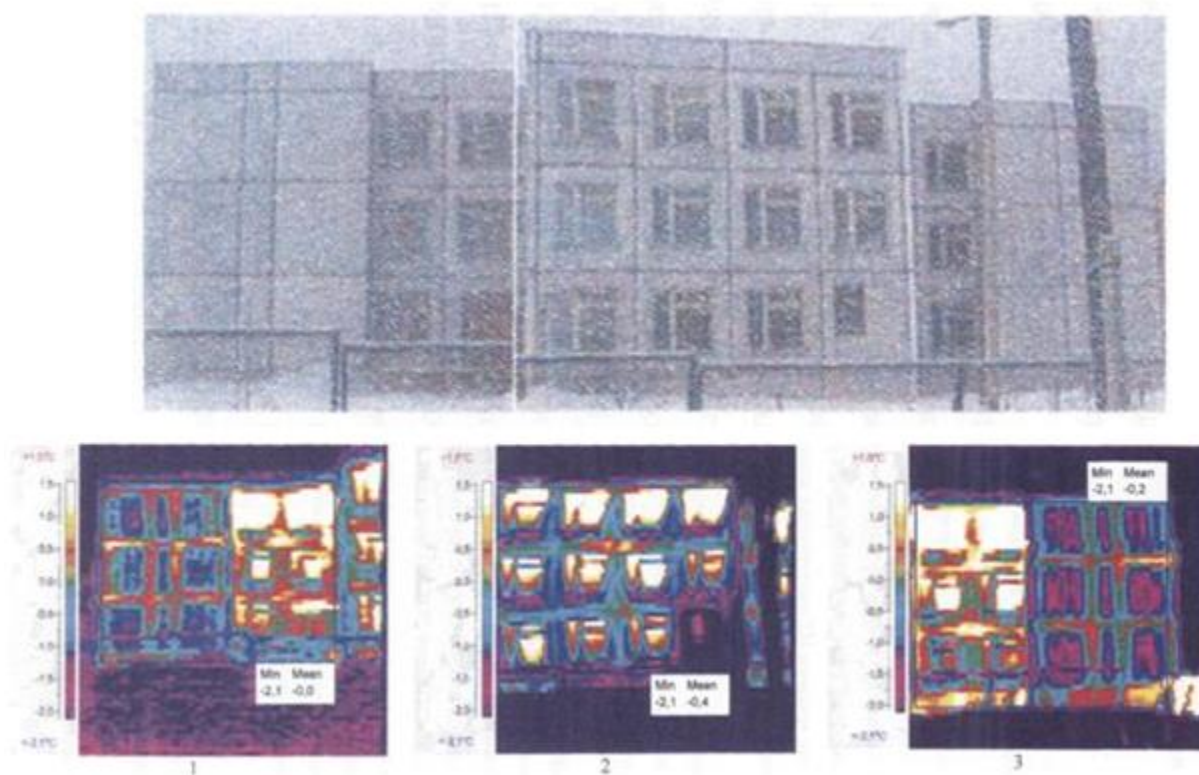


5-сурет. Шағын қабатты кірпіш ғимараттың термограммасы. Жоғары бөлігінде
 жылу шығындары жоғары учасок. Температурасы минус 14,8
 С қабырғаның фрагменті мұнда базалық ретінде қабылданған.



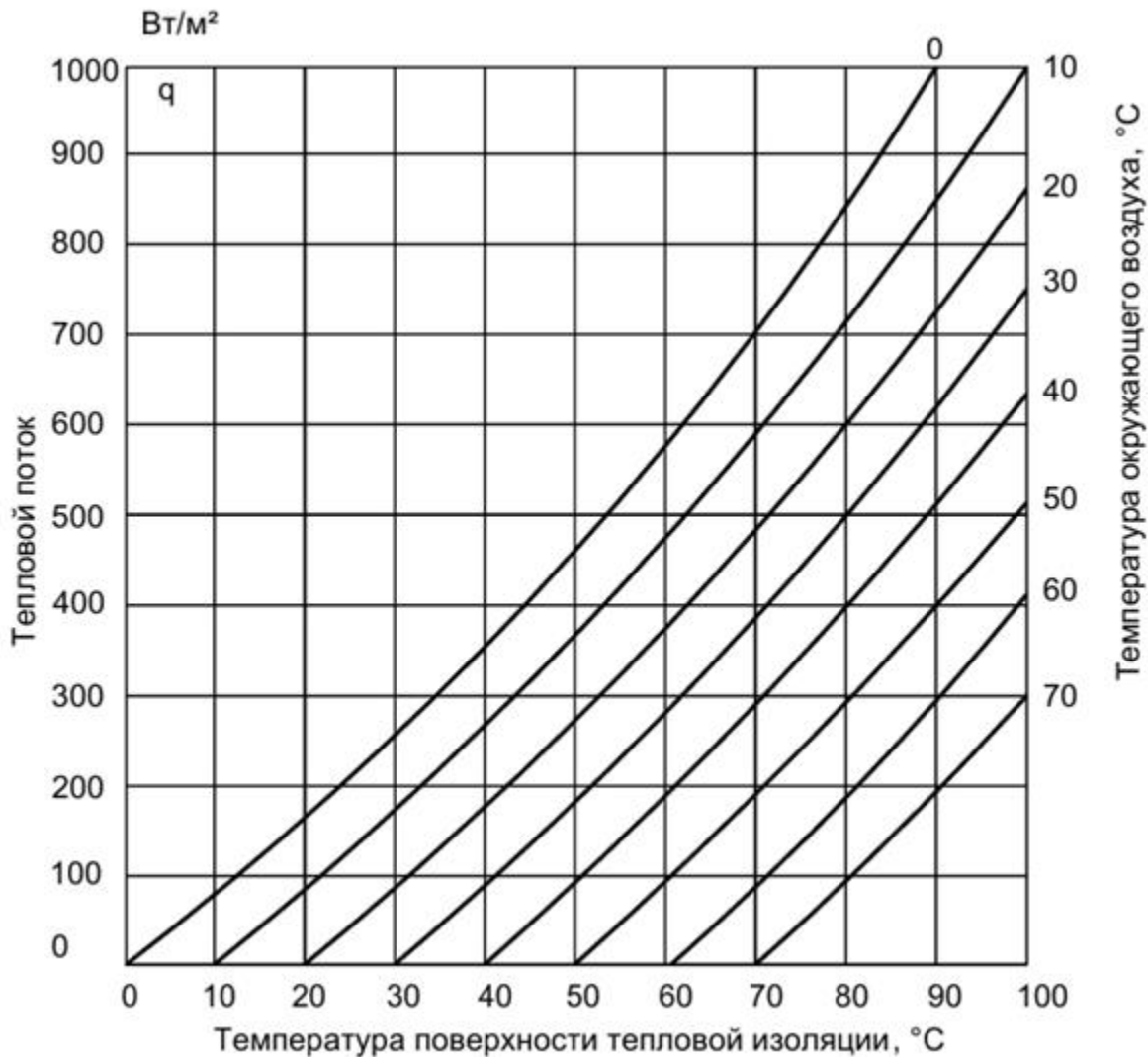
6-сурет. 9 қабатты ғимараттың шеткі қабырғасы. Беті $t =$ минус 0,4

С, базалық учаске ретінде қабылдауға болады. Ғимараттың ортасындағы қызыл жолақ жырудың шағылысуынан туындаған.



7-сурет. Қоршау конструкциялардың термограммасы

Жылу электр станцияларының
жылу механикалық

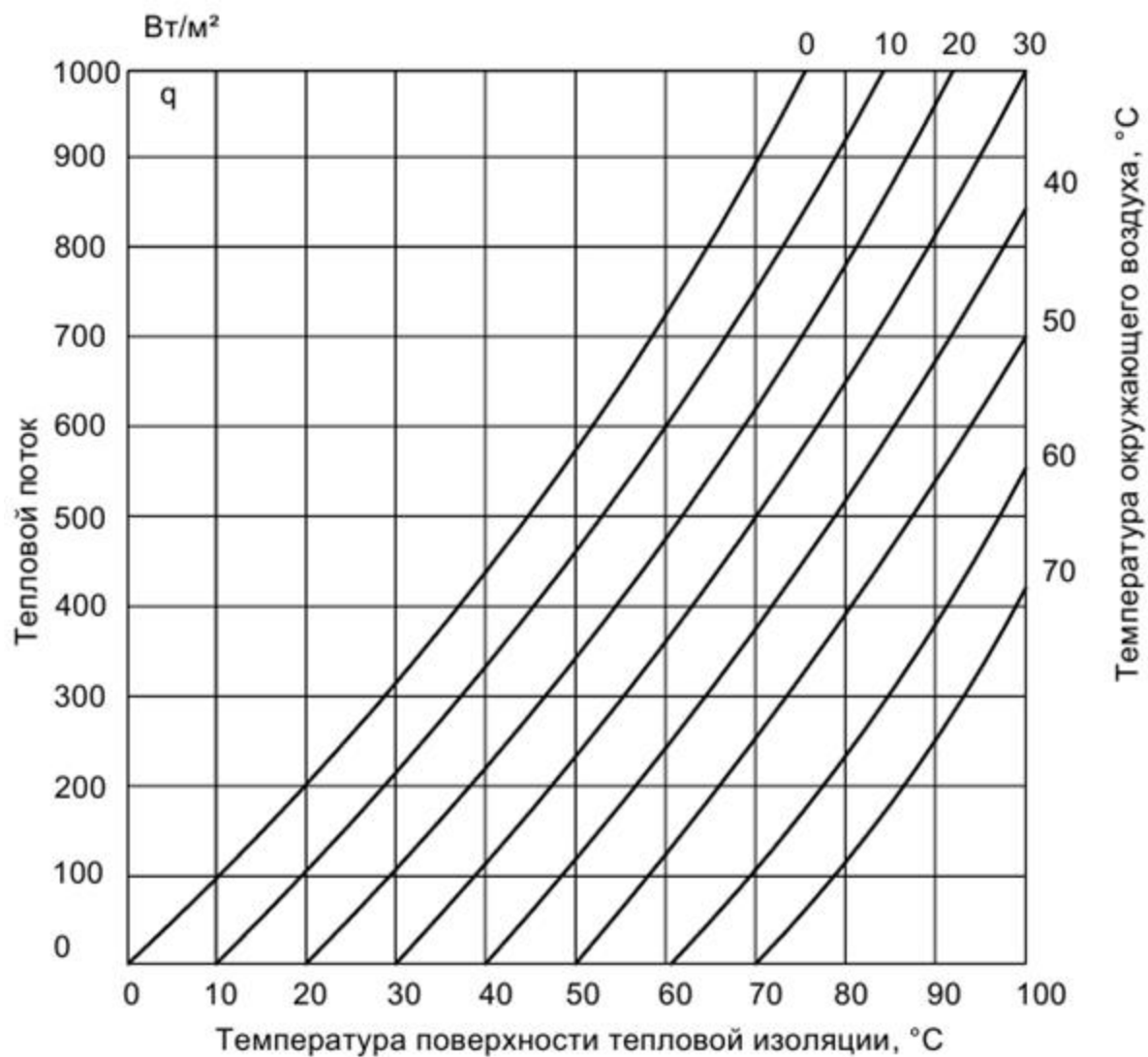


1-сурет. Беткі қабаттың сәуле шашу коэффициентіне арналған номограмма
 $C = 2,67 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$

Суреттің іші: Жылу ағыны

Қоршаған ортаның ау температурасы

Жылумен оқшаулау бетінің температурасы



2-сурет. Беткі қабаттың сәуле шашу коэффициентіне арналған номограмма
 $C = 4,88 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$

Суреттің іші: Жылу ағыны

Қоршаған ортаның ау температурасы

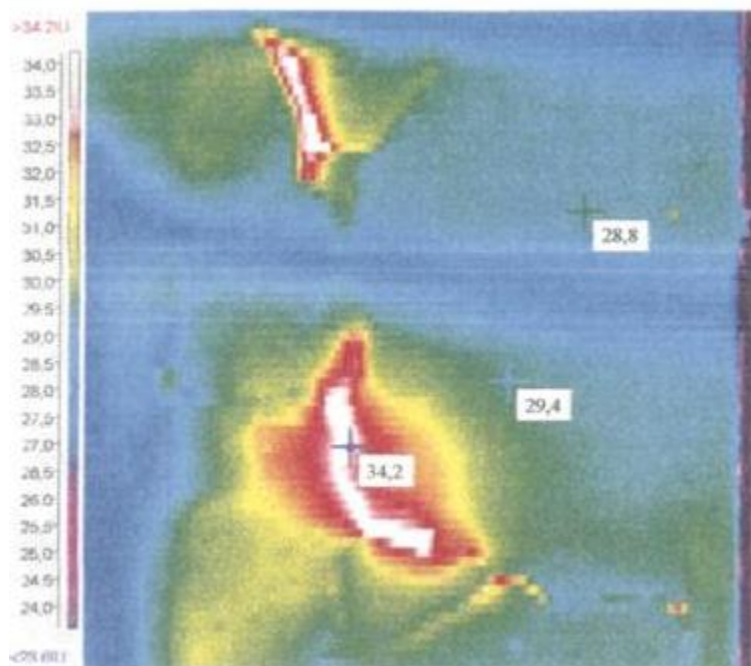
Жылумен окшаулау бетінің температурасы



3-сурет. Қазандықтың жылыту бетіндегі құбырлардың термограммасы

Суреттің іші: Қалыпты құбыр

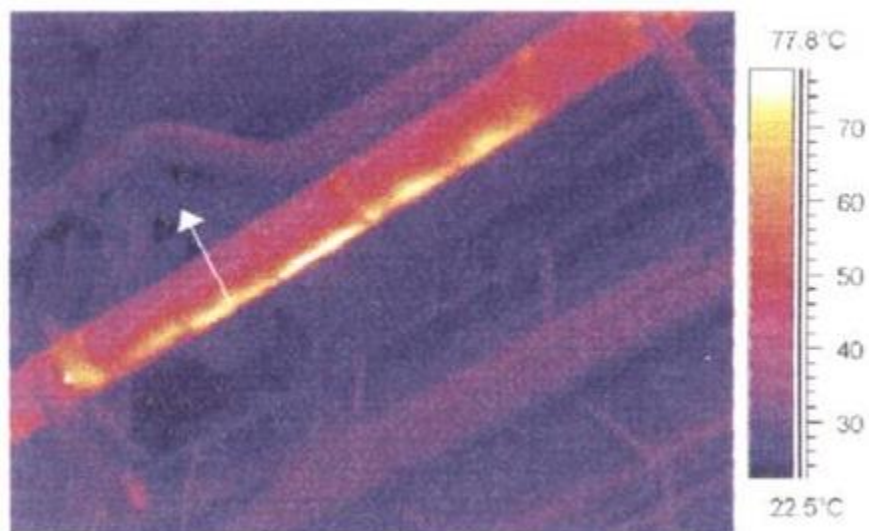
Бітелген құбыр.



4-сурет. Қазандық қаптамасының бұзылуы (жарылуы) (аспаптық бірліктерде шәкілді калибрлеу).



5-сурет. Ақ-қара бейнедегі сол сурет (аспаптық бірліктерде шәкілді калибрлеу).



6-сурет. Жылу шығыны жоғары бу құбырының участогы.

1-кесте

Ауаның есептік температурасы $t_b = 25$

○

С болған кездегі үй-жайлар ішінде оқшауланған беткі қабаттардың жылу шығындарының нормасы

Ауаның есептік температурасы $t_b = 25$

○

С болған кездегі үй-жайлар ішінде оқшауланған беткі қабаттардың жылу шығындарының нормалары

Сы ртк ы диа мет р, мм	Жылу жеткізгіш температурасында ○ С жылу шығындары (Вт/м)																											
	50	75	100	125	150	160	200	225	250	300	350	360	400	410	450	500	510	540	550	570	600	610	650					
	10	20	32	48	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325	377	426	478	530	630	720	820	920	1020	1220	1420	1620	1820	2020
Пл оск ая	7	8	11	13	14	16	17	21	21	23	24	27	29	32	37	42	50	53	57	69	72	84	104	124	144	164	184	204

сте	32	42	52	63	76	85	98	109	120	138	156	160	175	178	194	210	214	223	227	235	245	248	262
нка																							
*																							

*Тегіс қабырғадағы жылу шығандары Вт/м² келтірілген

2-кесте



Ауаның есептік температурасы $t_B = 5$

С болған кездегі ашық ауада оқшауланған беткі қабаттардың жылу шығынының нормалары

Сы	Жылу жеткізгіш температурасында

диаметр, мм	50	75	100	125	150	160	200	225	250	300	350	360	400	410	450	500	510	540	550	570	600	610	650
	10	11	16	23	28	33	35	45	50	55	66	76	79	89	91	100	110	111	118	120	124	130	132
20	13	21	27	34	40	43	53	60	67	81	93	96	107	110	120	133	136	144	146	151	159	161	172
32	16	23	31	38	46	50	62	70	78	92	109	112	125	128	140	155	158	167	170	176	185	190	200
48	20	30	38	46	55	59	73	82	91	109	126	130	144	148	162	179	183	193	197	204	215	218	231
57	21	32	42	51	60	64	78	88	97	116	135	138	154	156	172	191	195	206	210	217	228	232	246
76	24	34	45	56	67	70	87	98	109	129	151	155	172	176	193	215	219	231	235	244	257	260	277
89	27	40	51	62	73	77	94	106	117	139	161	166	183	187	206	229	233	247	251	260	273	278	296
108	30	43	54	68	80	84	103	115	127	151	175	180	200	204	223	247	252	266	272	280	295	300	318
133	36	50	64	77	90	95	115	124	141	168	194	199	220	225	246	273	277	294	299	309	325	330	350
159	40	52	65	83	98	103	125	140	154	182	212	218	240	245	269	300	304	320	326	338	355	361	385
194	46	63	78	94	110	115	141	157	172	203	234	241	265	270	297	328	335	355	360	374	392	400	424
219	52	69	85	102	119	125	150	167	183	216	250	257	283	289	316	350	356	377	383	363	417	424	450
273	57	76	93	111	130	136	165	183	202	238	274	281	310	313	347	383	390	413	420	435	457	465	494
325	65	85	105	125	146	154	185	205	226	266	305	313	345	353	385	425	434	458	466	482	507	514	547
377	70	94	115	137	159	166	200	223	245	289	333	341	378	385	422	467	475	503	511	530	557	565	600
426	77	102	125	149	172	181	219	243	267	314	362	372	409	420	460	508	518	541	556	575	604	615	653
478	90	115	140	165	190	200	241	266	291	341	391	400	440	450	491	543	552	583	592	613	643	653	693
530	95	122	150	178	205	216	260	287	315	370	424	435	478	489	531	585	596	627	638	660	691	702	744
630	108	140	170	203	233	246	296	332	357	419	481	494	543	555	605	666	678	714	726	750	787	799	848
720	121	155	188	222	257	270	323	357	390	457	523	536	589	602	655	720	733	772	785	811	850	863	913
820	143	182	220	257	296	310	372	417	447	522	597	611	670	682	744	817	832	875	890	918	962	976	1030

920	165	205	246	290	332	348	415	466	500	585	671	688	756	775	842	926	943	995	1010	1040	1090	1110	1170
1020	190	238	282	330	375	393	467	524	561	655	750	767	841	860	936	1030	1050	1110	1110	1160	1220	1240	1310
1220	216	272	325	382	434	455	542	595	652	761	871	894	983	1000	1080	1190	1210	1270	1290	1330	1390	1410	1490
1420	234	292	351	410	467	490	584	643	701	816	931	954	1050	1070	1150	1270	1290	1360	1380	1420	1490	1510	1600
1620	273	335	395	455	517	540	638	695	757	877	995	1020	1110	1130	1230	1340	1360	1440	1460	1500	1570	1590	1680
1820	313	377	444	508	574	598	702	766	831	958	1080	1110	1200	1230	1330	1450	1417	1540	1570	1610	1680	1710	1810
2020	331	400	474	543	613	640	751	824	891	1030	1170	1200	1300	1330	1440	1570	1600	1680	1710	1760	1850	1880	1980
Пл оск ая сте нка *	38	49	58	69	80	83	100	110	120	138	157	160	175	178	192	209	213	223	227	233	243	247	260
*Тегіс қабырғадағы жылу шығандары Вт/м ² келтірілген																							

Жылу электр станцияларының
жылу механикалық
жабдықтарының инфра-қызыл
диагностикасы жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
3-қосымша

1-кесте

Темір-бетон құбырдың діңіндегі ақаулардың сипаттамасы

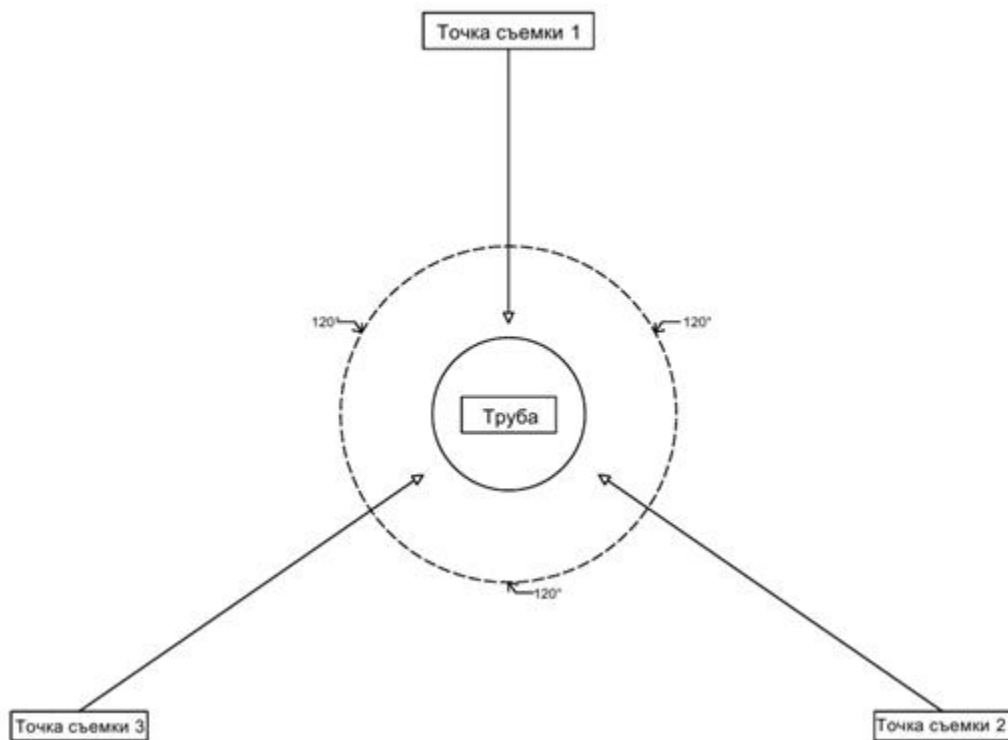
Атауы	Сипаттамасы	Жылуға ден қойғыштың экранындағы жылу өрісінің түрі, (	Жылуға ден қойғыштың экранындағы жылу өрісінің түрі, (артық қысымы бар құбыр)	Визуальды көрініс
1	2	3	4	5
Конденсаттың ағуы	ылғалды сүзу іздері	қараңғы участок	қараңғы участок	Конденсат іздері
Ақауы бар жік	тесіктері ірі бетондау жіктері, бетон мен қабыршық	көлденең қараңғы сызық	көлденең жарық сызық	бетонның қирау іздері
Қираған жік	бетонның қирау белгілері, тесіктері бар бетондау жіктері,	көлденең қараңғы сызық	көлденең жарық сызық	бетонның қирау іздері
				Арматура түрі, тік және көлденең

Жалаңашталған иілмеген арматура	Арматураның бетке шығып қалуы	Біртекті емес температура өрісі	Біртекті емес температура өрісі	стержендер санын бағалау
Жалаңашталған иілген арматура	Діңінде ақау болған кезде арматураның бетке шығып қалуы	Біртекті емес қараңғы температура өрісі	Біртекті емес жарық температура өрісі	Арматура түрі, тік және көлденең стержендер санын және олардың майысуын бағалау
Қабыршақтану	Бетон бетінің болмашы бұзылуы	Қараңғы жаққа температура өрісінің болмашы өзгеруі	Жарық жаққа температура өрісінің болмашы өзгеруі	Қабыршақтанудың, саңылаулардың болуы
Бетонның қорғаныш қабатының бұзылуы	Арматураларды жалаңаштамай бетонның беткі қабатының бұзылуы	Қараңғы жаққа температура өрісінің өзгеруі	Жаық жаққа температура өрісінің өзгеруі	Қорғаныш қабатының бұзылуы
Бетонның қорғаныш қабатының үгітілуі	Бетон бетінің бұзылуы немесе арматуралары жалаңаштанып бетонның қирауы	Қараңғы участок	Жарық участок	Тік және көлденең стержендер санын бағалау
Тесіп өтіп бұзылуы	Құбыр діңі қабырғаларының бүкіл қалыңдығының бұзылуы	Қараңғы сызық	Жарық сызық	Бұзылу шамасын бағалау
Жарық	Қабырға бетіндегі жарық	Қараңғы сызық	Жарық сызық	Жарықтың ашылу енін бағалау
Түк басқан жарық	Болмашы ашылған түк басқан жарық	Температура өрісінің қараңғы жаққа болмашы өзгеруі	Температура өрісінің жарық жаққа болмашы өзгеруі	Түк басқан жарық алып жатқан жердің шамасын бағалау
Тірек діңнің қатты бұзылуы	Арматура орналасқан жерге өтіп, дің қабырғасының бұзылуы	Бұзылу тереңдігіне қарай: қараңғы не жарық учасок	Бұзылудың тереңдігіне қарай: қараңғы не жарық учасок	Бұзылу шамасы мен тігінен және көлденеңінен ақауы бар стержендер санының шамасын бағалау
Қаптаманың газдың өтуіне қарсылығын төмендету	Құрылыс ақауы	Қараңғы участок	Қараңғы участок	байқалмайды
Дің мен қаптама арасындағы жікте жылу мен окшаулаудың болмауы	Құрылыс ақауы	Жарық участок	Жарық участок	байқалмайды
Күл шөгінділері	-	Қараңғы участок	-	-

2-кесте

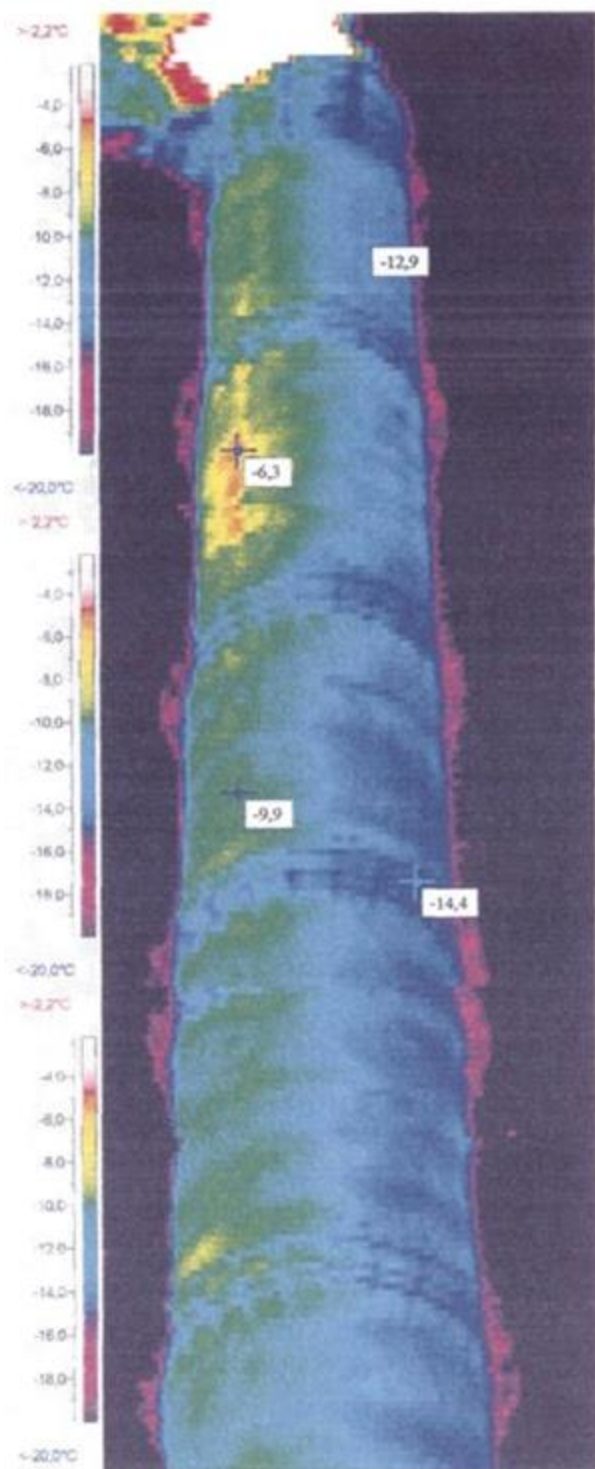
Металды түтік құбыр діңіндегі ақаулардың сипаттамасы

Атауы	Сипаттамасы	Жылуға ден қойғыштың экранындағы жылу өрісінің түрі	Жылуға ден қойғыштың экранындағы жылу өрісінің түрі, артық қысымы бар құбыр	Визуальды көрініс
1	2	3	4	5
Тесіп өтіп бұзылуы	Дің қабырғасының б ү к і л қалыңдығының коррозиядан бұзылуы	Қараңғы сызық	Жарық сызық	Бұзылу шамасын бағалау
Бұзатын жік	Дәнекерленген жік, коррозиядан бұзылады	Температура өрісінің қараңғы жаққа өзгеруі	Температура өрісінің жарық жаққа өзгеруі	Коррозия шмасы мен алаңын бағалау
Ішінара коррозия	Дің бетінде ішінара коррозия жайылған жер	Температура өрісінің әртүрлі өзгеруі	Температура өрісінің әртүрлі өзгеруі	Коррозия жайылған жерді бағалау
Түгел коррозия басу	Түгел коррозия басқан жер	Температура өрісінің осы салада өзгеруі	Температура өрісінің осы салада өзгеруі	Коррозия жайылған жердің шамасын бағалау



1-сурет. Түтін құбырын жылуға ден қойып түсіру схемасы

Суреттің іші: түсіру нүктесі 1, 2, 3 құбыр



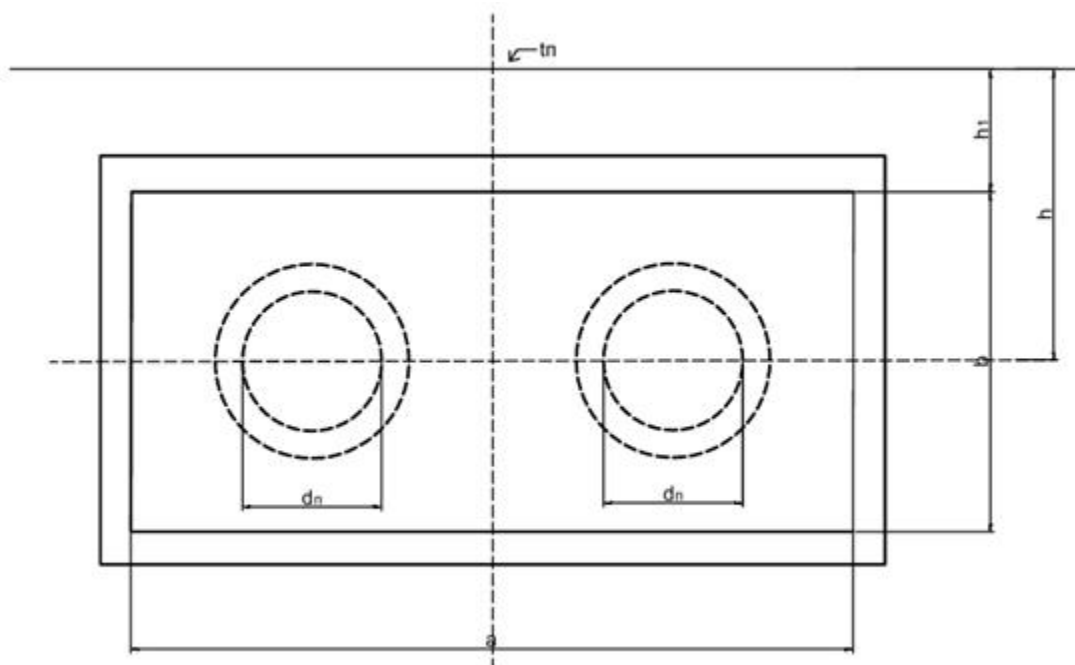
**2-сурет. Темір-бетонды түтін құбырының жоғары бөлігінің фрагменті.
H = 180 м.**

Жылу электр
станцияларының жылу
механикалық
жабдықтарының
инфра-қызыл диагностикасы
жөніндегі әдістемелік
нұсқауларға
4-қосымша

Есептік шамаларды белгілеу

№	Физикалық шама	Есептеп белгілеу	Өлшем бірлігі
1	Топырақ бетінен ауаға жылу беру коэффициенті	a	$Вт/(м^2 * К)$
2	Жылумен оқшаулаудың сыртқы бетінен топырақтың беткі қабатының арнасындағы ауаға жылу беру коэффициенті	a_n	$Вт/(м^2 * К)$
3	Ауадан арнаның ішкі бетіне жылу беру коэффициенті	a_k	$Вт/(м^2 * К)$
4	Жылумен оқшаулаудың жылу өткізгіштік коэффициенті, мұнда $\bar{t}$ - жылу оқшаулауыш қабаттың орташа температурасы, $\varnothing$ $С$	$l_{из} = a + b$ $\bar{t}$	$Вт/(м * К)$
5	Коэффициент	"a"	-
6	Коэффициент	"b"	-
7	Топырақтың жылу өткізгіштік коэффициенті	$l_{гр}$	$Вт/(м * К)$
8	Арна қабырғаларының жылу өткізгіштік коэффициенті	-	
9	Жылумен оқшаулау конструкциясының жылу өткізгіштік коэффициенті	-	
10	Беретін жылу құбырының жылумен оқшаулау қабатының қалыңдығы	$d_{из}$	м
11	Кері жылу құбырының жылумен оқшаулау қабатының қалыңдығы	-	м
12	Жылумен оқшаулау конструкциясының жабын қабатының қалыңдығы	-	м
13	Арна қабырғаларының қалыңдығы	-	м

14	Жылу құбырын салу осының тереңдігі	-	м
15	Арналық жылу құбыры арнасының ені	-	м
16	Арнаның биіктігі, құбырлар осьтері арасындағы қашықтық	b, b'	м
17	Құбырлардың сыртқы диаметрі	d_n	м
18	Беретін жылу құбырындағы жылу жеткізгіштің температурасы	t_1	°C
19	Кері жылу құбырындағыдай	t_2	°C
20	Сыртқы ауаның температурасы	t_0	°C
21	Арнадағы ауа температурасы	t_k	°C
22	Жылу құбырының үстіндегі топырақ бетінің температурасы	t_n	°C
23	Жылу шығындарының жиынтығы	-	Вт/м
24	Беретін жылу құбырының жылу шығындары	-	Вт/м
25	Кері жылу құбырының жылу шығындары	-	Вт/м
26	Нысан коэффициенті	κ	-
27	Арналық жылу құбыры арнасының балаиалы диаметрі	d_3	-
28	Жылу құбырының жұмыс істеу аймағы	-	-
29	Есептеу нәтижелерін тұжырымдау нысаны	-	-
30	Есептеулердің дәлдігі	-	-
31	Жылу құбыры қолданылатын аймақтар үзіктерінің саны	-	-
32	Жергілікті жылу шығындары	-	Вт/м
34	Ағымдағы координата x	-	-
35	Топырақ беті мен сыртқы ауа температурасының айырмашылығы	-	-



1-сурет. Арналық жылу құбырының есептік схемасы.

Есептеудің оңайлатылған әдісі

2-кесте

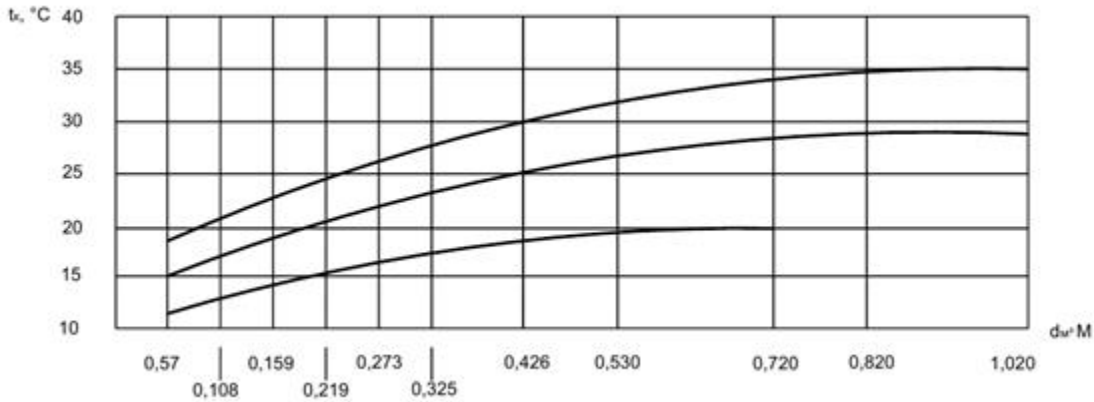
Қос құбырлы арналық жылу құбырының геометриялық сипаттамалары

сыртқы диаметр, d_n , м	Арнаның ішкі көлемі		Арнаның баламалы диаметрі, м $d_s = \frac{2(a+b)}{\pi}$	a/b	Арнаның биіктігіне жылу құбырын салу осы тереңдігі арақатынасының шамасы, h/b , при h равной, м			
	ені, a , м	биіктігі, b , м			1,5	1,8	2,0	2,5
0,159	0,90	0,45	0,96	2,0	3,30	4,00	4,45	5,60
0,219	1,20	0,60	1,15	2,0	2,50	3,00	3,30	4,20
0,273	1,20	0,60	1,15	2,0	2,50	3,00	3,30	4,20
0,325	1,50	0,90	1,53	1,7	1,70	2,00	2,20	2,80
0,426	1,50	0,90	1,53	1,7	1,70	2,00	2,20	2,80
0,530	2,10	0,90	1,91	2,3	1,70	2,00	2,20	2,80
0,720	2,10	1,20	2,10	1,7	1,25	1,50	1,80	2,10
0,820	3,00	1,20	2,67	2,5	1,25	1,50	1,70	2,10
1,020	3,60	1,80	3,42	2,0	0,80	1,00	1,15	1,40

3-кесте

Қоршаған ортаның орташа температурасына байланысты t_k мәндерге түзету коэффициенттері

сыртқы диаметр, d_H , м	Қоршаған ортаның орташа температурасына байланысты t_k мәндеріне коэффициенттер t_0		
	$t_0 = 0$	$t_0 = 5$	$t_0 = 10$
	 C	 C	 C
0,032 - 0,089	0,83	1,0	1,20
1,108 - 0,159	0,87	1,0	1,15
0,219 - 0,325	0,91	1,0	1,10
0,426 - 0,530	0,95	1,0	1,05
0,720 - 1,020	0,97	1,0	1,03



$$1 - t_1 = 100$$

$$C, t_2 = 50$$

C

$$2 - t_1 = 80$$

$$C, t_2 = 40$$

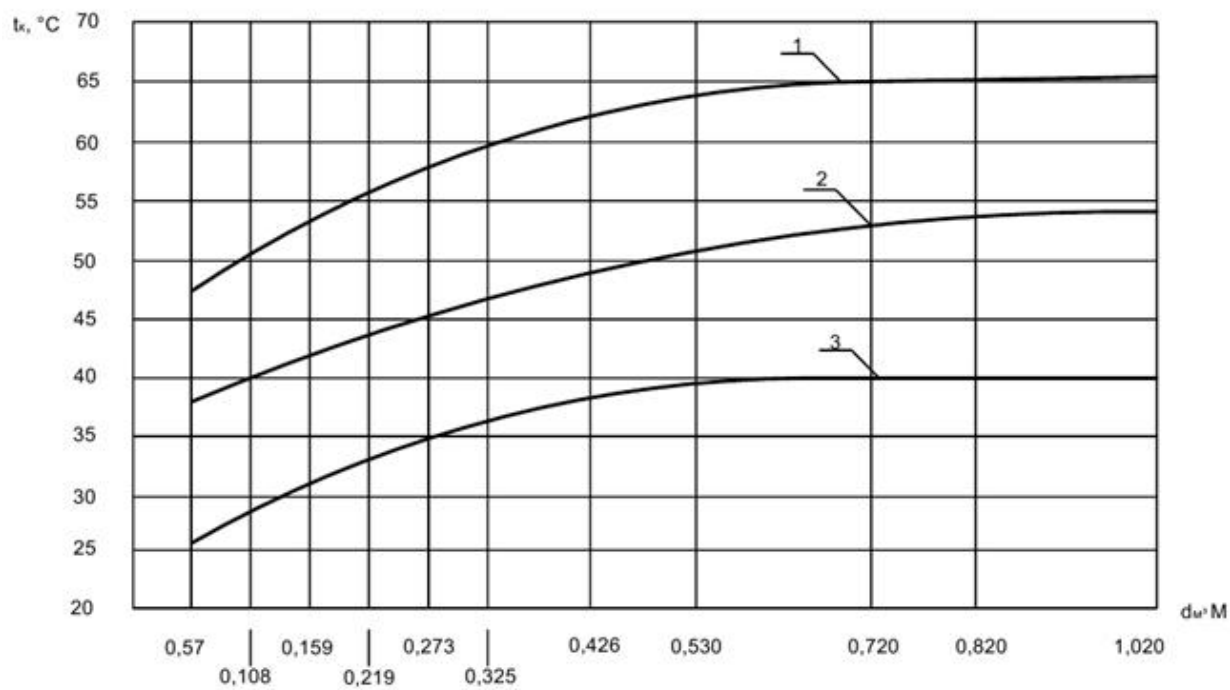
C

$$3 - t_1 = 50$$

$$C, t_2 = 30$$

C

2-сурет. Түзету коэффициенттері ескеріле отырып, арнадағы ауа температурасы.



$$1 - t_1 = 100$$

○

$$C, t_2 = 50$$

○

C

$$2 - t_1 = 80$$

○

$$C, t_2 = 40$$

○

C

$$3 - t_1 = 50$$

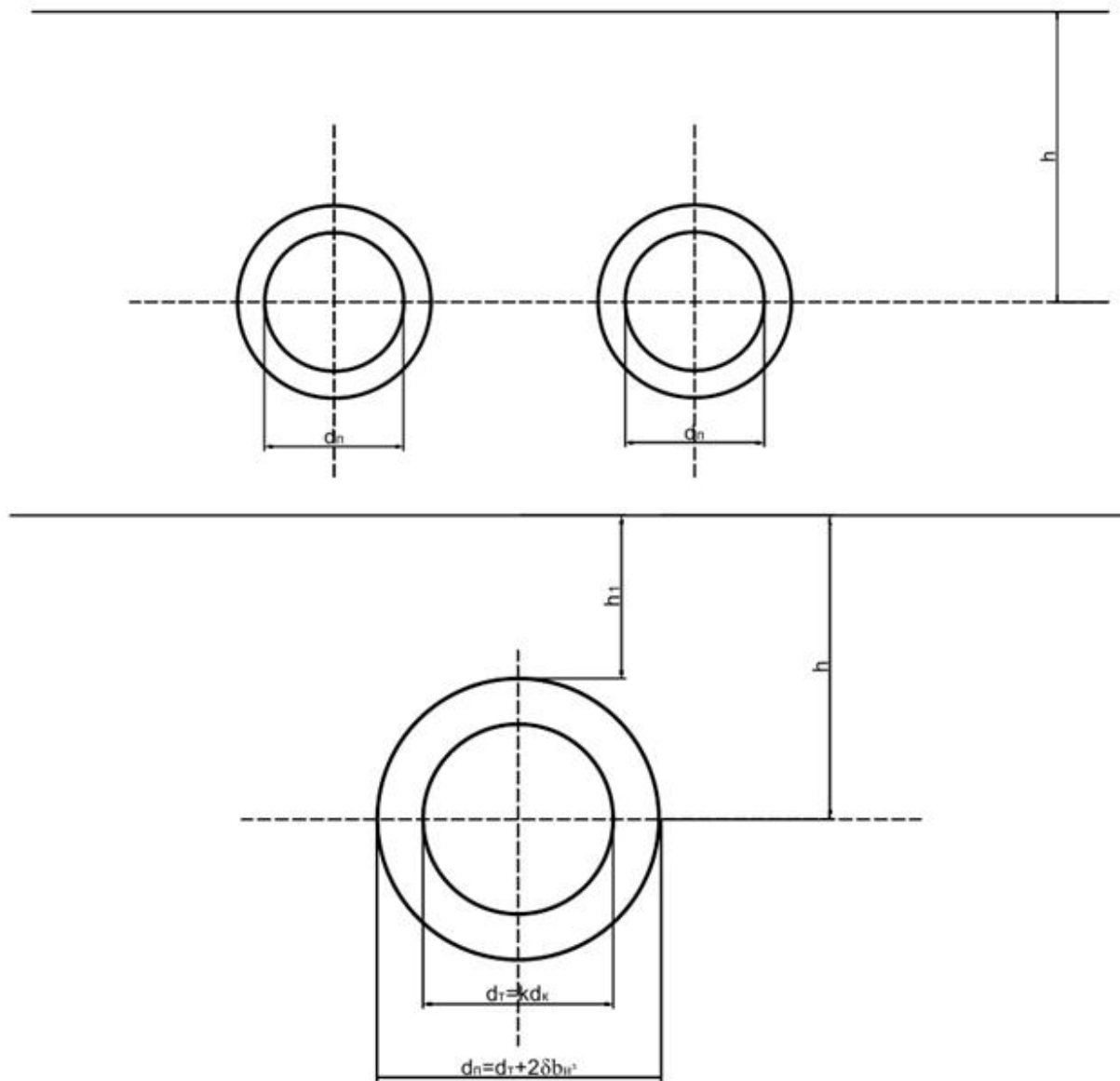
○

$$C, t_2 = 30$$

○

C

3-сурет. Түзету коэффициенттері ескеріле отырып, арнадағы ауа температурасы.

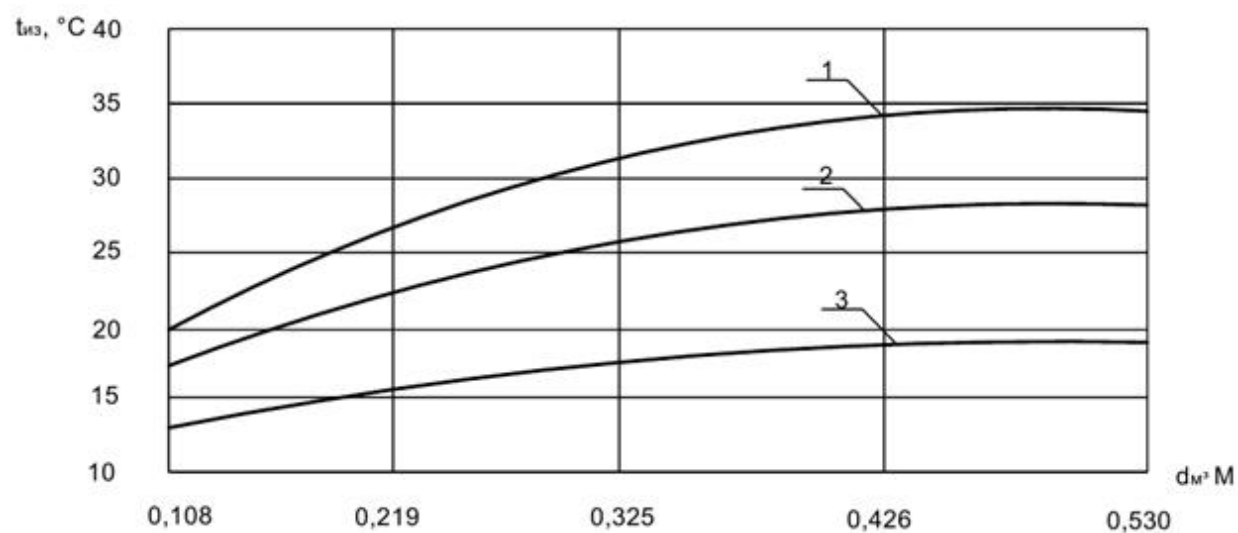


4-сурет. Арнасыз жылу құбырының есептік схемасы. Оңайлатылған есептеу әдісі.
4-кесте

Қос құбырлы арнасыз жылу құбырының геометриялық сипаттамалары

Сыртқы диаметр, d_n , м	Нысан коэффициенті, K	Баламалы диаметр d_T , $d_T = K d_n$	Жылумен оқшаулаудың сыртқы бетінің диаметрі, жылумен оқшаулаудың қалыңдығы $d_n = d_T + 2\delta$ болған кезде, δ из, м			
			0,04	0,06	0,08	0,10
0,108	1,8	0,194	0,274	0,314	0,354	0,394
0,219	1,6	0,350	0,430	0,470	0,510	0,550
0,325	1,6	0,520	0,600	0,640	0,680	0,720
0,426	1,35	0,575	0,655	0,695	0,735	0,775

0,530	1,35	0,715	0,795	0,835	0,875	0,915



1 - $t_1 = 100$

o

C

2 - $t_1 = 80$

o

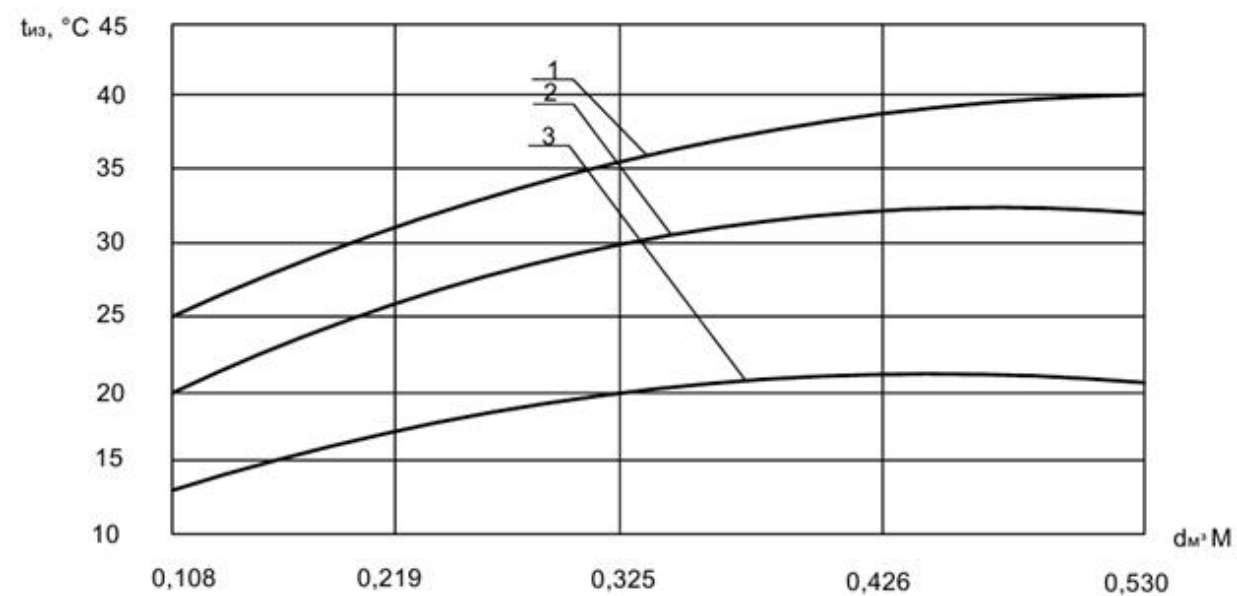
C

3 - $t_1 = 50$

o

C

5-сурет. Құбырлардың сыртқы бетінде температураның таралу графигі



$$1 - t_1 = 100$$

○

C

$$2 - t_1 = 80$$

○

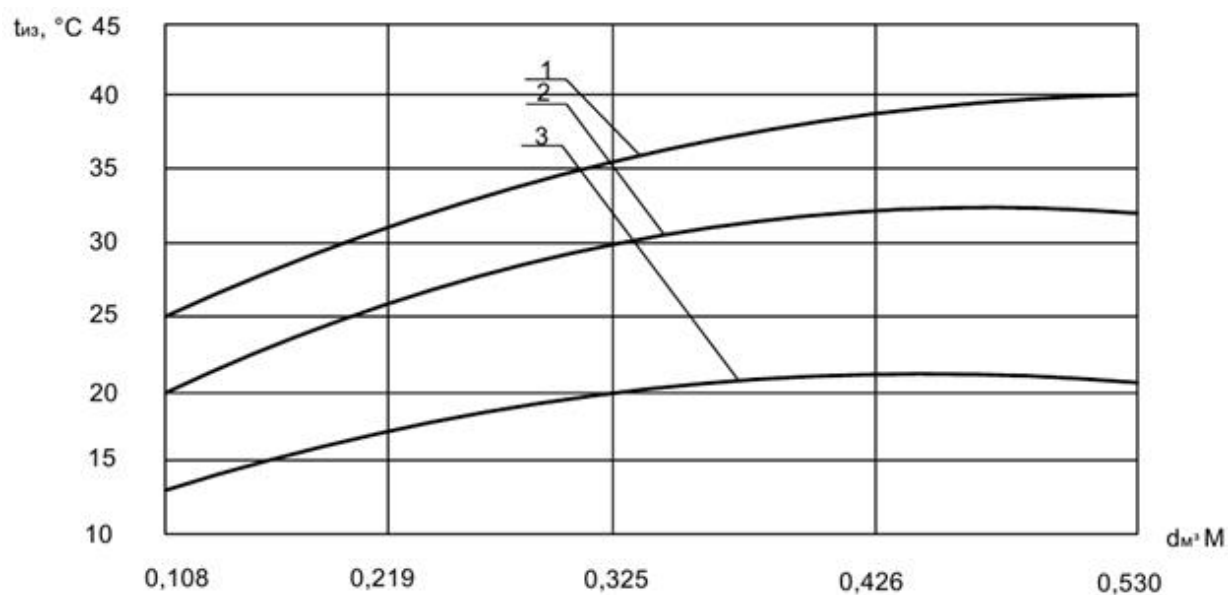
C

$$3 - t_1 = 50$$

○

C

6-сурет. Құбырлардың сыртқы бетінде температураның таралу графигі



$$1 - t_1 = 100$$

○

C

$$2 - t_1 = 80$$

○

C

$$3 - t_1 = 50$$

○

C

7-сурет. Құбырлардың сыртқы бетінде температураның таралу графигі

5-кесте

Жылу желісі участогының орналасқан жері сипаттамасы

№ п/п	Дата сы, уақы ты	Құбырдың сыртқы диаметрі, м	Төсеніштер сипаттамалары			Жылумен оқшаулау конструкциясының сипаттамасы. Құбырларды салу осының тереңдігі						, м	Топырақтың сипаттамасы	Ескертпе
						Негізгі қабат			Жабынды қабат					
			Ені, м	Биіктігі, м	Құбырдың осы те рі арас ында ғы қашықты қ, м	Материалы	Қалыңдығы, м	Жылу өткізгіштік коэффициенті, Вт/(м * С)	Материалы	Қалыңдығы, м	Жылу өткізгіштік коэффициенті, (Вт/м * С)	Құрамы	Жылу өткізгіштік коэффициенті, Вт/(м * С)	

6-кесте

Өлшемдерді жасу журналы

Участоктың нөмірі	Участоктың орналасқан жері	Датасы, уақыты	Жылу желісінің беретін арнасындағы судың температурасы	Жылу желісінің	Сыртқы ауаның температурасы, С	Желдің жылдамдығы, м/с	Жылу трассасының үстіндегі топырақтың беткі қабатының ең жоғары температурасы, С	ескертпе

7-кесте

Бақылау нәтижелері

Участоктың нөмірі	Участоктың орналасқан жері	Жылу трассасының үстіндегі топырақтың беткі қабатының ең жоғары, өлшенген температурасы, С	Жылу трассасының үстіндегі топырақ бетінің есептік ең жоғары температурасы С				Зерттеп-қаралатын участоктың жай-күйі туралы қорытынды
			Пайдаланудың қалыпты режимі	Болмауы (бұзылуы)	Беретін жылу желісінен желілік	Беретін жылу құбырынан желілік судың төсемін басуы және	

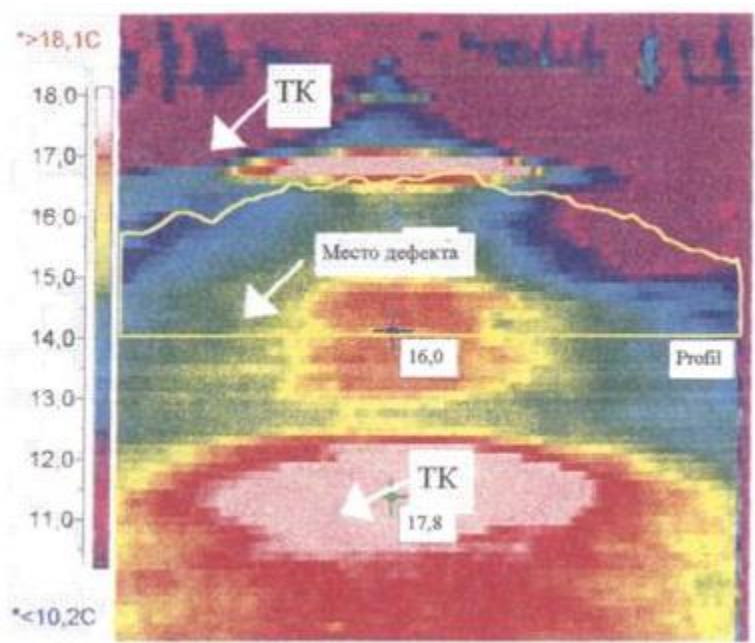
		С			судың төсемін су басу	топырақты ылғалданды ру	
1	2	3	4	5	6	7	8

8-кесте

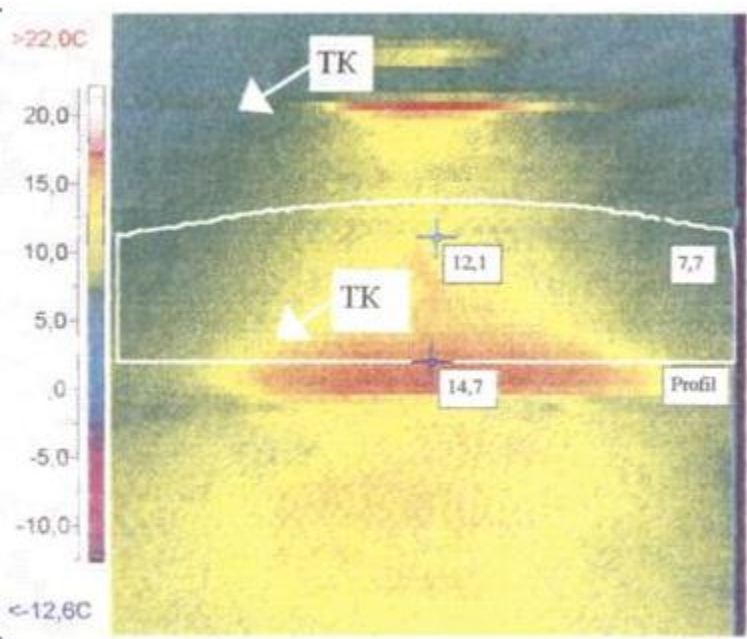
Топырақтың жылу өткізгіштік коэффициенті

Топырақ түрі	Топырақтың орташа тығыздығы, кг/м ³	Ылғалдық дәрежесі	Жылу өткізгіштік коэффициенті, Вт/(м * С)
1	2	3	4
Құмды	1480	Ылғалды	0,86
	1600	Ылғалды	1,11
	1600	Ылғалды	1,92
	1600	Сумен қаныққан	1,92
Сазды	1100	Дымқыл	0,71
	1100	Ылғалды	0,9
	1200	Дымқыл	0,83
	1200	Ылғалды	1,04
	1300	Дымқыл	0,98
	1300	Ылғалды	1,2
	1400	Дымқыл	1,12
	1400	Ылғалды	1,36
	1400	Ылғалды	1,63
	1500	Дымқыл	1,27
	1500	Ылғалды	1,56
	1500	Ылғалды	1,86
	1600	Дымқыл	1,45
	1600	Ылғалды	1,78
	2000	Дымқыл	1,75
	2000	Ылғалды	2,56
	2000	Ылғалды	2,68
Балшықты	1000	Дымқыл	0,4
	1100	Дымқыл	0,69
	1100	Ылғалды	0,94
	1100	Сумен қаныққан	1,0
	1200	Дымқыл	0,58
	1200	Дымқыл	0,85
	1200	Ылғалды	1,18
	1200	Сумен қаныққан	1,5
	1300	Дымқыл	0,72
	1300	Ылғалды	1,08
	1300	Сумен қаныққан	1,66

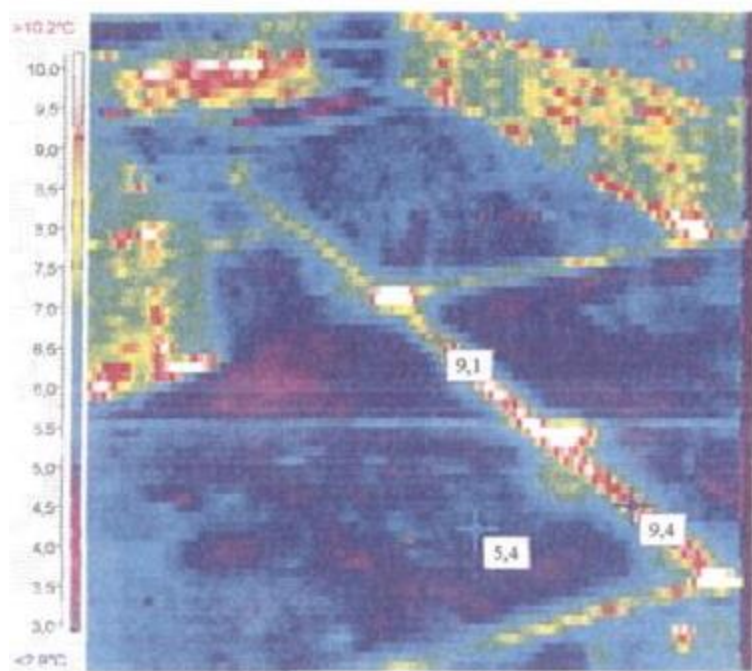
1500	Дымқыл	1,0
1500	Ылғалды	1,46
1500	Сумен қаныққан	2,0
1600	Дымқыл	1,13
1600	Ылғалды	1,93
1600	Ылғалды	1,93



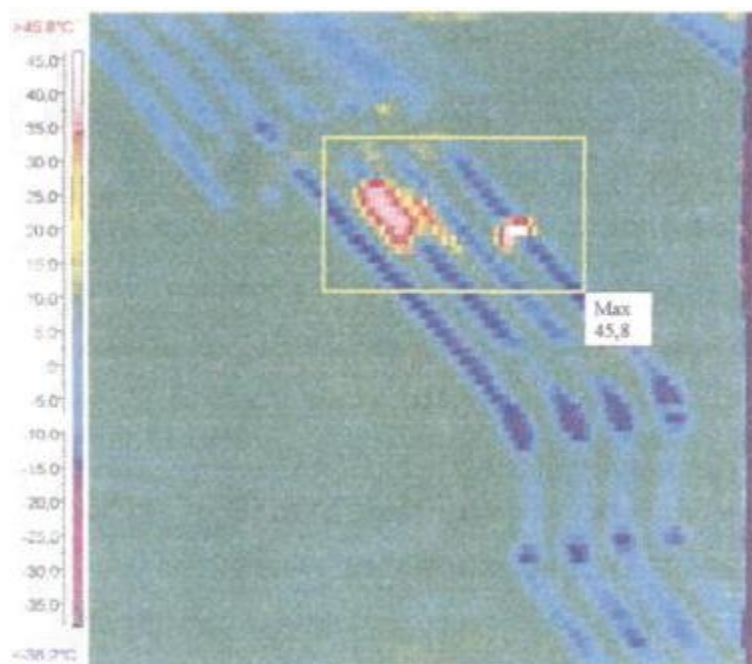
8-сурет. Оқшаулауы бұзылған жерасты жылу трассасының участогы.



9-сурет. Ақаулары жоқ жылу трассасының участогы.



10-сурет. Жерасты жылу трассасының су басқан участогы (тікұшақтан түсірілген).



11-сурет. Оқшаулауы бұзылған жерасты төсенішінің жылу трассасы участогы (тікұшақтан түсірілген).

Жылу электр станцияларының
жылу механикалық
жабдықтарының инфра-қызыл
диагностикасы жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
5-қосымша

Жылу беру режимінің стационарлықтан ауытқуы

1. Жылу беру режимінің стационарлықтан ауытқуын бағалау жылу берудің салыстырмалы кедергісін айқындауда жол берілетін қателік өлшемшарты бойынша жүргізіледі, ол 15 пайыздан аспауға тиіс.

2. Бағалау жылу желісіндегі су температурасының өзгеруі туралы деректерді, жылу құбыры конструкциясының жылу физикалық сипаттамалары туралы деректерді және төсемдерді ықтимал бұзушылықтадың жылу физикалық сипаттамалары туралы деректерді пайдалана отырып жүргізіледі.

3. Жылу желісіндегі су температурасын байқау кезеңінде тәуліктердегі ең аз ұзақтық z_0 мынадай формула бойынша айқындалады:

$$z_0 = \frac{z_1 D^2}{2\pi}$$

(1)

мұнда D – есептеу кезінде алынған мәнді бүтін санға дейін үлкейту жағына дөңгелете отырып, 1 тәулікке тең қабылданатын су температурасының ауытқуы кезеңінде жылу құбырының құрылыстық және жылуды оқшаулау конструкцияларының жылу инерциясы.

4. Жылудың таралу процесінің стационарлық болмауына байланысты, жылу берудің салыстырмалы кедергісін айқындаудағы салыстырмалы жүйелі қателіктің ең жоғары мәнін бағалау

δR_c мынадай формула бойынша жүргізіледі:

$$\delta \overline{R_c} = \frac{1}{\tau_{cp} - \tau_0} \left(1,8 \left(\frac{z_0}{z_1} - 1 \right) \Delta \overline{\tau} + A \left(\frac{R_c \alpha}{\epsilon_g} \right) \right)$$

(2)

мұнда

τ_{cp} , t_0 – тиісінше желілік судың және сыртқы ауаның бақылау кезеңіндегі орташа тәуліктік температурасының вариациясы,

°

C;

z_0 , z_1 – осы қосымшамының формуласындағыдай (1) ;

$\frac{\Delta}{\tau}$

– алдын ала байқау кезеңіндегі желілік судың орташа тәуліктік температураларының ең жоғары мәндерінің арасындағы айырмашылық ретінде айқындалатын, желілік судың орташа тәуліктік температураларының вариациясы,

С;

A – желілік су температураларының ең жоғары және орташа тәуліктік мәндері арасындағы айырмашылық ретінде айқындалатын, жылуға ден қойып бақылау қарсаңында желілік су температурасының тәуліктік ауытқу амплитудасы,

С;

R_d, R_d – нормативтік-техникалық құжаттама бойынша есептелетін, тиісінше жылу желісінің базалық участогы мен жылумен оқшаулауда бұзышулықтары бар участоктың жылу беру кедергісі, $m^2 \cdot ^\circ C / Bt$;

θ

d'

θ

θ_d – нормативтік-техникалық құжаттама бойынша есептелетін, тиісінше базалық участок пен жылумен оқшаулауда бұзышулықтары бар участоктың жылу трассасының үстіндегі топырақтың беткі қабатының температурасының ауытқу амплитудасына қатысты желілік су температурасының ауытқу амплитудасының өшуі;

α – нормативтік-техникалық құжаттама бойынша қабылданатын топырақтың беткі қабатының жылу беру коэффициенті, $Bt / (m^2 \cdot ^\circ C)$

С).

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
17-қосымша

Жылу электр станцияларындағы азот шығысының нормаларын есептеу әдістемесі

1-тарау. Жалпы ережелер

1. Осы Жылу электр станцияларындағы азот шығысының нормаларын есептеу әдістемесі (бұдан әрі – Әдістеме) "Жылу энергетикасы туралы" Қазақстан Республикасының Заңы 5-бабының 2) тармақшасына және Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан

Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленген және монтаждаудан немесе күрделі жөндеуден кейін Электролизді қондырғыны (бұдан әрі – ЭҚ) іске қосу кезінде аппараттар мен құбырларды азотпен үрлеу үшін пайдаланылатын азоттың шығыс нормативін айқындауға арналған.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы Әдістемеді мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) сутекті (электролизді) қондырғы – сутегін және көміртегін алуға, сондай-ақ оларды бір-бірінен, электролиттен және ылғалдан ажыратуға, реттеу процесінің жүйелерін қамтамасыз етуге арналған, электролизер негізіндегі бірнеше аппараттар мен қондырғылардың жиынтығынан тұратын агрегатты қондырғы және құбырлы бекіткіш;

2) ресивер – ең бастысы, пульстелген беруден және үзілмелі шығыстан туындайтын қысымның ауытқуын реттеуге арналған газдың немесе будың жинақталуына арналған сауыт;

3) инертті газ – s және p қабығы толық толтырылған, VIII тобының басты кіші тобының инертті немесе бағалы газдары, химиялық элементтері.

Осы Әдістемеді пайдаланылатын өзге де ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

3. ЭҚ-ны іске қосу кезінде аппараттар мен құбырларды азотпен үрлеу монтаждаудан немесе күрделі жөндеуден кейін жүргізіледі.

4. ЭҚ-ны іске қосар алдында азотпен үрлеу электролизді қондырғының аппараттары мен құбырларында ауасы бар сутектің жарылғыш қауіпті қоспасының түзілуін болғызбау үшін жүргізіледі. Үрлеу үшін құрамында 2,5% аспайтын оттегі бар азот қолданылады.

5. Қосылатын электролизерде үрлеу схемасы жасалып, жүйеден ауаны шығару вентильдері ашылады, 0,2 – 0,5 мега Паскаль (бұдан әрі – МПа) рампасында азоттың қысымы белгіленеді және үрленетін газда азоттың құрамы кемінде 97 пайыз болғанша жүйе үрленіп отырады.

6. Үрлеу процесінде аппараттардағы қысым 0,02 – 0,05 МПа шегінде ұсталады.

7. Аппараттар мен құбырларды үрлеу аяқталғаннан кейін импульсты құбырлар, өлшеу құралдары үрленіп, азотты беру тоқтатылады, қондырғы схемасында вентильдер жабылып, үрлеу кезінде ашылады.

8. Ауаны көмірқышқыл газымен ығыстыру үрленетін газдағы көмірқышқыл газының құрамы кемінде 85% болғанша жүргізіліп, ауаны азотпен ығыстыру - үрленетін газдағы азоттың құрамы кемінде 97% болғанша жүреді.

9. ЭҚ жұмысын химиялық бақылау көлемі мен кезеңділігі осы Әдістемелік нұсқаулықтарға қосымшаның 1-кестеміне сәйкес келтірілген.

10. Аппараттар мен құбырлар іске қосар алдында және сөндіргеннен кейін 97,5% төмен болмайтындай жиілікпен азотпен үрленеді;

11. Азотты баллондарда пайдалану кезінде оны талдау жүргізіледі.

12. Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 30 наурыздағы № 247 бұйрығымен бекітілген (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 11066 болып тіркелген) Электр станциялары мен желілерін техникалық пайдалану қағидаларына және "Мемлекетаралық стандарт. Газ тәріздес және сұйық азот. Техникалық шарттар" 9293-74 МЕМСТ сәйкес, ЭҚ ресиверлері азотпен немесе көмірқышқыл газымен үрленеді. Ішкі қарап-тексеру кезінде бір ресивер немесе ресиверлер тобы сутегін жою үшін көмірқышқыл газымен немесе азотпен үрленеді, бекіткіш құрылғылар және фланец шегінен шығып тұратын артқы ілмектері бар металл тығын арқылы басқа ресиверлер тобынан ажыратылады және содан кейін таза ауамен үрленеді.

13. Ресиверлерді инертті газбен, ауамен және сутегімен үрлеу осы Әдістемеге қосымшаға сәйкес 2-кестеде көрсетілгендей ресиверлерде компоненттер концентрациясына жеткенге дейін жүргізіледі.

14. Азоттың шығыс нормалары жинақталған тәжірибе мен жүргізілген сынақтар ескеріле отырып, ЭҚ қондырғысын дайындаушы зауыттардың экспериментальды жолымен айқындалған және осы Әдістемеге қосымшаның 3-кестесінде ұсынылған.

2-тарау. ЭҚ жұмысы кезіндегі қауіпсіздік техникасы

15. ЭҚ-ға қызмет көрсетумен айналысатын персонал Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 20 ақпандағы № 122 бұйрығымен бекітілген (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10859 болып тіркелген) Электр станциялары мен жылу желілерінің жылу механикалық жабдықтарын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасының қағидаларына сәйкесқауіпсіздік техникасы талаптарын орындайды.

16. Жарылыстар мен өрттерді болғызбау:

1) ЭҚ үй-жайында ашық отта жұмыс істеу қондырғы сөндіріліп, ауада сутегінің жоқтығына талдау жүргізілгеннен кейін және үй-жайдың үзіліссіз желдетіп отырылуы камтамасыз етілген соң жүргізіледі;

2) қатып тұрған құбырлар мен вентильдер бұмен немесе ыстық сумен ғана жылытылады. Отты пайдалануға рұқсат етілмейді. Жалғанған жерлерден газдың шығуы сабын езіндісімен немесе арнайы тесік іздеушінің көмегімен айқындалады;

3) ЭҚ үй-жайы мен ресиверлер маңында темекі шегуге, ашық отты пайдлануға, электр жылытқыш аспаптарын және көшпелі лампаларды қолдануға рұқсат етілмейді.

Қарап-тексеру және жөндеу уақытында аппараттарға ішкі жарық беру үшін көшпелі шамдарды, жарылыс қаупі бар орындауларда 12 В аспайтын кернеуде қорғаныш металл қабырғалары бар шамдар пайдаланылады;

4) ЭҚ үй-жайында немесе ресивер маңында өрт туындаған кезде - электролизерлер дереу сөндіріліп, өрт командасы шақырылады, ресиверлерге сутегін беру тоқтатылады, ЭҚ аппараттарында қысым азатылады және оларға азот беріледі;

5) тығыз емес жерлерде сутегі шығып кеткен жағдайда және ол тұтанып кетсе жалынға асбестті мата жабылып, қондырғы сөндіріледі және азотпен үрленеді;

6) ЭҚ үй-жайында плакаттар ілінеді - ЭҚ үй-жайының есіктерінде "Сутегі, отпен кіруге болмайды", ЭҚ үй-жайында "Сутегі, от қауіпті", сутек ресиверлерінде жазба жасылады: "Сутегі, от қауіпті";

7) ЭҚ-да өрт сөндіру құралдары болады - көмірқышқылды өрт сөндіргіштер, азот, асбестті мата. Азоттың тиісуге болматын қорын (үш баллон) авариялық жағдайларда ғана жұмсауға болады;

8) ЭҚ үй-жайларында тез жанатын және жарылатын заттарды сақтауға рұқсат етілмейді.

Жылу электр станцияларындағы
азот шығысының нормаларын
есептеу әдістемесіне
қосымша

1-кесте

ЭҚ жұмысын химиялық бақылау көлемі мен кезеңділігі

Талданатын өнім	Сынама іріктелетін орын	Кезеңділік	Айқындалатын компонент немесе көрсеткіш	Норма бойынша құрамы
Азот	Сутегінің реттеушілік қысымынан кейінгі құбыр	Электролизерді іске қосу және сөндіру кезінде	Азот	97%

2-кесте

Ығыстыру операциясы	Іріктелетін орын	Айқындалатын компонент	Норма бойынша құрамы, %
Көмірқышқыл газды ауа	Ресивердің жоғары жағы	Көмірқышқыл газы	85
Ауасы бар азот	Ресивердің жоғары жағы	Оттегі	3
Көмірқышқыл газды сутегі	Ресивердің төменгі жағы	Көмірқышқыл газы, оттегі	1,0; 0,5
Сутекті азот	Ресивердің төменгі жағы	Азот, оттегі	1,0; 0,5
Көмірқышқыл газды сутегі	Ресивердің жоғары жағы	Көмірқышқыл газы	95
Азотты сутегі	Ресивердің жоғары жағы	Сутегі	3
Ауасы бар көмірқышқыл газы	Ресивердің төменгі жағы	Көмірқышқыл газы	Жоқ
Ауасы бар азот	Ресивердің төменгі жағы	Оттегі	20

3-кесте

Азоттың шығыс нормалары

Қондырғы типі	Азоттың шығыс нормалары. Жылына пайдаланылатын баллон
СЭУ -4м, СЭУ - 8	20
ЭФ - 12/6-12, ЭФ - 24/12-12	40

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
18-қосымша

Жылу көзіне жылумен жабдықтаудың бу жүйесінен қайтқан конденсат шығысы мен санын өлшеу жөніндегі әдістемелік нұсқаулар

1-тарау. Жалпы ережелер

1. Осы Жылу көзіне жылумен жабдықтаудың бу жүйесінен қайтқан конденсат шығысы мен санын өлшеу жөніндегі әдістемелік нұсқаулар (бұдан әрі – Әдістемелік нұсқаулар) "Жылу энергетикасы туралы" Қазақстан Республикасының Заңы 5-бабының 2) тармақшасына және Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленген және жылумен жабдықтаудың бу жүйесінен жылу көзіне қайтарылған конденсаттың шығысы мен санының (бұдан әрі – конденсаттың шығысы мен саны) жазылған қатесі бар өлшеуін ұйымдастыруға және жүргізуге арналған.

Конденсаттың шығысы мен саны бойынша өлшеу ақпараты технологиялық режимді және жылумен жабдықтау бу жүйесінің жұмысын талдауды жүргізу, жіберілген жылу энергиясы мен жылу жеткізгішті есепке алу кезінде пайдаланылады.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы Әдістемелік нұсқауларда мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) өлшеу аспабы – өлшенетін физикалық шаманың белгіленген диапазондағы мәндерін алуға арналған өлшеу құралы;

2) өлшеу түрлендіргіші – өлшенетін шаманы басқа шама немесе өлшеу сигналы етіп түрлендіру үшін қызмет ететін, өңдеу, сақтау, одан әрі түрледіру, индикациялау немесе беру үшін ыңғайлы, нормативтік метрологиялық сипаттамалары бар техникалық құрал;

3) бастапқы өлшеу түрлендіргіші – өлшенетін физикалық шама тікелей ықпал ететін өлшеу түрлендіргіші, өлшеу аспабының (қондырғының, жүйенің) өлшеу тізбегіндегі бірінші түрлендіргіш;

4) өлшеу жүйесі – осы объектіге тән бір немесе бірнеше физикалық шаманы өлшеу және әртүрлі мақсаттарда өлшеу сигналдарын тұжырымдау мақсатында бақыланатын объектінің әртүрлі нүктелерінде орналастырылған функционалдық жағынан біріктірілген шаралардың, өлшеу аспаптарының, өлшеу түрлендіргіштерінің, электрондық-есептеу машиналар мен басқа да техникалық құралдардың жиынтығы;

5) өлшеу нәтижелерінің қатесі – өлшеу нәтижесінің өлшенетін шаманың шынайы (нақты) нәтижесінен ауытқуы;

6) агрегаттық өлшеу құралы – өлшеу ақпараттық жүйесінің құрамындағы нормаланатын метрологиялық сипаттамалары және үйлесімділіктің барлық қажетті түрлері бар техникалық құрал немесе техникалық құралдардың конструктивтік жағынан аяқталған жиынтығы;

7) жылу есептеуіш – жылу санын өлшеуге арналған өлшеу жүйесі (өлшеу құралы);

8) жылу есептегіш – жылу жеткізгіштің өлшемдерін өлшеу құралдарынан оның кіруіне келіп түсетін сигналдар бойынша жылу санын айқындауға арналған өлшеу құралы;

9) жанама өлшеу – ізделіп отырған шамамен функционалдық жағынан байланысты басқа да физикалық шамалардың тікелей өлшеу нәтижелерінің негізінде физикалық шаманың ізделіп отырған мәнін айқындау;

10) өлшемдерді орындау әдістемесі – орындауы өлшемдерді орындаудың осы әдістемесінде белгіленген дәлдікпен өлшемдердің нәтижелерін алуды қамтамасыз ететін, өлшеу кезіндегі операциялар мен қағидалардың жиынтығы;

11) өлшемдер қатесінің жазылған сипаттамасы – осы әдістеменің талаптары мен қағидаларын сақтау кезінде алынған, өлшемдер жиынтығының кез келген нәтижесі қатесінің сипаттамасы.

Осы Әдістемелік нұсқауларда пайдаланылатын өзге де ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

3. Жылумен жабдықтаудың бу жүйесінен қайтқан конденсаттың шығысы мен саны өлшенетін өлшемдер болып табылады.

4. Осы Әдістемелік нұсқаулар осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаға сәйкес келтірілген, жылумен жабдықтау жүйесінің технологиялық сипаттамалары мен жұмыс режимдері бар жылумен жабдықтау жүйесінің бу жүйелеріне қолданылады.

5. Конденсаттың шығысы мен санын (массасын) өлшеу құрамдас элементтері әртүрлі сыртқы жағдайлардағы шашыраңқы өлшеу жүйелері арқылы жүзеге асырылады.

6. Қоршаған ортаның температурасы конденсаттың шығысы мен санының (массасының) өлшеу жүйелеріне ықпал ететін негізгі шама болып табылады, қалған ықпал ететін шамалар болмашы.

Қоршаған орта температурасының өзгеру диапазоны осы Әдістемелік нұсқауларға 2-қосымшаға сәйкес 1-кестеде ұсынылады.

2-тарау. Өлшемдер қатесінің сипаттамалары

7. Әртүрлі өлшеу жүйелері қолданылған кезде конденсаттың шығысы мен конденсат санының (массасының) бір тәуліктегі және айдағы ағымдағы және орташа тәуліктік мәндері өлшемдерінің салыстырмалы қатесінің шектері өлшемдер қатесінің сипаттамалары болып табылады.

8. Осы Әдістемелік нұсқаулар осы Әдістемелік нұсқаулардың 3 және 4-тармақтарына сәйкес, ықпал ететін шама өзгерістерінің бүкіл диапазонында осы Әдістемелік нұсқауларға 2-қосымшаның 2-кестесіне сәйкес өлшеудің салыстырмалы қатесі шектерінің жазылған мәндері бар конденсаттың шығысы мен санын (массасын) өлшеуді қамтамасыз етеді.

3-тарау. Метод измерений и структура измерительных систем

9. Конденсаттың шығысын өлшеу үшін өлшеу жүйелері қолданыла отырып, қысымның ауыспалы өзгеру әдістері, сондай-ақ мынадай заманауи әдістер пайдаланылады:

- 1) электр магнитті;
- 2) ультрадыбыстық;
- 3) құйынды;
- 4) ағынды.

10. Бұл ретте, қысымның айнымалы айырмасы шығынөлшеуішінің негізгі мынадай кемшіліктері ескеріледі:

- 1) қысымның гидравликалық кедергідегі елеулі шығындары және энергияның осыған байланысты қосымша шығындары;
- 2) ең көп шығыстың 1,5 – 2,5%-ы болатын қатесі.
- 3) значительные потери давления на гидравлическом сопротивлении и связанные с этим дополнительные затраты энергии;

11. Әртүрлі өлшеу құралдары (бұдан әрі – ӨҚ) қолданыла отырып, конденсаттың шығысын (санын) өлшеу жүйелерінің құрылымдық схемалары осы Әдістемелік нұсқауларға 2-қосымшаның 1 – 4-суреттеріне сәйкес ұсынылады.

12. Конденсаттың шығысын (санын) өлшеу жүйелерінде қолданылатын ӨҚ-лар осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшаға сәйкес 1-кестеде келтірілген.

4-тарау. Өлшеуді дайындау және орындау

13. Өлшеуді орындауға дайындық "Өлшем бірлігін қамтамасыз ету туралы" Қазақстан Республикасының Заңына, Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің

2015 жылғы 17 наурыздағы № 207 бұйрығымен бекітілген Жылу энергиясын жіберуді және жеткізгішін есепке алу қағидаларына (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10862 болып тіркелген) және Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 31 наурыздағы № 253 бұйрығымен бекітілген Электр қондырғыларын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы қағидаларына (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10907 болып тіркелген) (бұдан әрі – электр қондырғыларының ҚТҚ-сы) сәйкес өлшеу жүйелерін пайдалануға беру жөніндегі іс-шаралар кешенін жүзеге асыруды білдіреді, олардың негізгілері мыналар болып табылады:

- 1) ОҚ-ларды тексеруді жүргізу;
- 2) жобалау құжаттамасына сәйкес монтаждау дұрыстығын тексеру;
- 3) баптау жұмыстарын жүргізу;
- 4) өлшеу жүйелерін пайдалануға беру.

Ескерту. 13-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

14. Тарылтушы құрылғылар мен өлшеу құбыржолдары "Өлшем бірлігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесі. Стандартты тарылтушы құрылғылардың көмегімен сұйықтықтар мен газдардың шығысы мен санын өлшеу. 1-бөлік. Өлшеу әдісінің қағидаты және жалпы талаптар" 8.586.1-2005 МЕМСТ, "Өлшем бірлігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесі. Стандартты тарылтушы құрылғылардың көмегімен сұйықтықтар мен газдардың шығысы мен санын өлшеу. 2-бөлік. Диафграмалар. Техникалық талаптар" 8.586.2-2005 МЕМСТ, "Өлшем бірлігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесі. Стандартты тарылтушы құрылғылардың көмегімен сұйықтықтар мен газдардың шығысы мен санын өлшеу. 3-бөлік. Шүмектер және Вентури шүмектері. Техникалық талаптар" 8.586.3-2005 МЕМСТ, "Өлшем бірлігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесі. Стандартты тарылтушы құрылғылардың көмегімен сұйықтықтар мен газдардың шығысы мен санын өлшеу. 4-бөлік. Вентури құбырлары. Техникалық талаптар" 8.586.4-2005 МЕМСТ, "Өлшем бірлігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесі. Стандартты тарылтушы құрылғылардың көмегімен сұйықтықтар мен газдардың шығысы мен санын өлшеу. 5-бөлік. Өлшеуді орындау әдістемесі" 8.586.5-2005 МЕМСТ талаптарына сай келеді.

5-тарау. Өлшеу нәтижелерін өңдеу және есептеу

15. Өлшеу нәтижелерін өңдеу және есептеу рәсімі конденсаттың орташа тәуліктік шығысы мен бір тәуліктегі және айдағы санының (массасының) нақты мәнін есептеуден тұрады.

16. Тіркеуші аспаптар қолданылған кезде бұл рәсім шығысты тіркеуші аспаптардың тәуліктік диаграммаларын планиметрлердің көмегімен өңдеуден және қысым мен

температураның орташа тәуліктік мәндері бойынша конденсаттың шығысы мен санының (массасының) нақты мәндерін есептеуден тұрады.

17. Тіркеуші аспаптардың диаграммаларын полярлық планиметрлермен өңдеу кезінде жылу жеткізгіштің массалық шығысының орташа тәуліктік мәні $q_{m \text{ орт}}$ тонна/сағат (бұдан әрі – т/сағ) "Өлшем бірлігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесі. Стандартты тарылтушы құрылғылардың көмегімен сұйықтықтар мен газдардың шығысы мен санын өлшеу. 5-бөлік. Өлшеуді орындау әдістемесі" 8.586.5-2005 МЕМСТ-ке сәйкес айқындалады:

$$q_{\text{м.ср}} = \frac{q_{\text{с}}}{l_{\text{ш}}} \sum_{i=1}^n N_{\text{pi}}$$

(1)

мұнда $q_{\text{с}}$ – шығыс өлшегіші шәкілінің жоғарғы мәні, т/сағ;

$$\sum_{i=1}^n N_{\text{pi}}$$

– полярлық планиметрдің көрсетілімдері, шаршы сантиметр;

$l_{\text{с}}$ – шығыс мәнінің жазбасы бар таспаның ұзындығы, сантиметр (бұдан әрі – см);

$l_{\text{ш}}$ – тіркеуші аспап шәкілінің ұзындығы, см.

18. Өлшеу ақпараттық жүйелері (бұдан әрі – ӨАЖ) немесе жылу есептегіштері бар өлшеу жүйелері қолданылған кезде жылу конденсаттың шығысы мен санының (массасының) нақты мәнін есептеу алгоритмі "Өлшем бірлігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесі. Стандартты тарылтушы құрылғылардың көмегімен сұйықтықтар мен газдардың шығысы мен санын өлшеу. 5-бөлік. Өлшеуді орындау әдістемесі" 8.586.5-2005 МЕМСТ-ке сәйкес айқындалады.

19. Орташалау аралығындағы $X_{\text{орт}}$ конденсат шығысының орташа мәні мынадай формула бойынша есептеледі:

$$X_{\text{ср}} = \frac{1}{K} \sum_{i=1}^k X_i$$

(2)

мұнда X_i – шығыстың ағымдағы мәні;

k – орташалау аралығындағы датчиктің сауалнама кезеңдерінің саны.

20. ӨАЖ қолданылған кезде датчиктердің сауалнама кезеңі 15 секундтан аспайтындай етіп айқындалады, өлшемдерді орташалау (конденсаттың шығысын есептеу) аралығы 0,25 сағатқа тең болады.

21. Жылу есептегіштері бар өлшеу жүйелері қолданылған кезде датчиктердің сауалнама кезеңі мен конденсаттың шығысын (санын) есептеу аралығы жылу

есептегіштерді жобалау немесе бағдарламалау кезінде белгіленеді. Бұл ретте, датчиктердің сауалнама кезеңі 15 секундтан аспайтындай етіп айқындалады, ал конденсаттың шығысын (санын) есептеу аралығы 0,25 сағатқа тең болады.

22. Конденсаттың бір тәуліктегі саны (массасы) m "Өлшем бірлігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесі. Стандартты тарылтушы құрылғылардың көмегімен сұйықтықтар мен газдардың шығысы мен санын өлшеу. 5-бөлік. Өлшеуді орындау әдістемесі" 8.586.5-2005 МЕМСТ-ке сәйкес айқындалады:

$$m = \sum_{i=1}^n q_{mi} \Delta \tau_i$$

(3)

мұнда q_{mi} – шығысты есептеу i аралығындағы конденсат шығысының орташа мәні, т/сағ;

$\Delta \tau_i$

– конденсат шығысының орташа мәнін есептеу аралығы;

n – бір тәуліктегі орташа шығысты есептеу аралықтарының саны.

23. ӨАЖ немесе жылу есептегіштері бар өлшеу жүйелері қолданылған кезде конденсаттың нақты орташа шығысы мен санын (массасын) есептеу рәсімі автоматты түрде орындалады.

6-тарау. Өлшемдердің нәтижелерін ресімдеу

24. Тіркеуші аспаптары бар өлшеу жүйелері қолданылған кезде конденсаттың шығысын (санын) өлшеу нәтижелері мынадай көлемде орындалады:

1) конденсаттың шығысы бойынша өлшеу ақпаратының жеткізгіші – тіркеуші аспаптардың таспасы (диаграммасы);

2) конденсаттың шығысы мен саны (массасы) бойынша өлшеу ақпаратын дербес электрондық-есептеу машинасында өңдеу нәтижелері шығу нысандары түрінде қағаз жеткізгіште ұсынылады;

3) шығу нысандары тұтынушымен келісіледі.

25. ӨАЖ бен жылу есептегіштері бар өлшеу жүйелері қолданылған кезде:

1) ӨАЖ бен жылу есептегіштері агрегаттық өлшеу құралдарының электрондық жады конденсаттың шығысы (саны), деректерді өңдеу және өлшемдердің қатесін есептеу нәтижелері бойынша өлшеу ақпаратының жеткізгіші болып табылады;

2) өлшеу ақпаратын өңдеу нәтижелері ақпаратты ұсыну құралдарында индикацияланады және шығу нысандары түрінде қағаз жеткізгіште ұсынылады;

3) ақпаратты ұсыну көлемі ӨАЖ-ды жобалау, жылу есептегіштерді әзірлеу кезінде айқындалады, ал шығу нысандары тұтынушымен келісіледі.

7-тарау. Персоналдың біліктілігіне қойылатын талаптар

26. Конденсаттың шығысын (санын) өлшеу жүйелерін пайдалануға дайындауды – біліктілігі 4-разрядтан төмен емес аспапшы электр слесарь, ал оларға қызмет көрсетуді кезекші аспапшы электр слесарь жүзеге асырады.

27. Тіркеуші аспаптардың диаграммаларын өңдеуді – техник, ал өлшемдердің нәтижелерін есептеуді өндірістік-техникалық бөлімнің инженері жүзеге асырады.

8-тарау. Қауіпсіздік техникасына қойылатын талаптар

28. Конденсаттың шығысын (санын) өлшеу жүйесін монтаждау, баптау және пайдалану кезінде Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 20 ақпандағы № 122 бұйрығымен бекітілген Электр станцияларының және жылу желілерінің жылу-механикалық жабдықтарын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы қағидаларына (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10859 болып тіркелген), электр қондырғыларының ҚТҚ-сына сәйкес қауіпсіздік техникасының қағидалары сақталады.

Жылу көзіне жылумен
жабдықтаудың бу жүйесінен
қайтқан конденсат шығысы мен
санын өлшеу жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
1-қосымша

Жылумен жабдықтау жүйесінің негізгі технологиялық сипаттамалары мен жұмыс режимдері

Өлшем	Жылумен жабдықтау жүйелері		
	I		I
Конденсаттың шығысы, т /сағ	50	20	2
Конденсаттың артық қысымы, Мега Паскаль (бұдан әрі – Мпа)	0,4	0,4	0,4
Конденсаттың температурасы, Цельсий градусы (бұдан әрі – °C):	75	75	75
Суық судың қысымы, МПа	0,3	0,3	0,3
Суық судың температурасы, °C	6	6	6

Конденсат құбырының диаметрі, миллиметр бұдан әрі – мм)	150	150	100

Жылу көзіне жылумен жабдықтаудың бу жүйесінен қайтқан конденсат шығысы мен санын өлшеу жөніндегі әдістемелік нұсқауларға
2-қосымша

1-кесте

Қоршаған орта температурасының өзгеру диапазоны

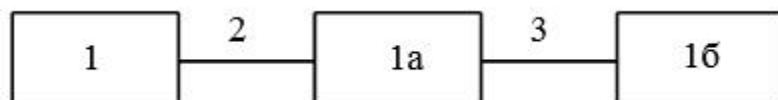
Өлшеу жүйесінің элементтері	Қоршаған орта температурасының өзгеру диапазоны, °C
Бастапқы өлшеу түрлендіргіші	5 - 40
Байланыс желісі	5 - 60
Шығыстың екінші өлшеу аспабы, жылу есептегіш	15 - 30
ӨАЖ агрегаттық өлшеу құралдары	15 - 25

2-кесте

Конденсат шығысының (санының) мәндері өлшемдерінің салыстырмалы қатесінің шектері

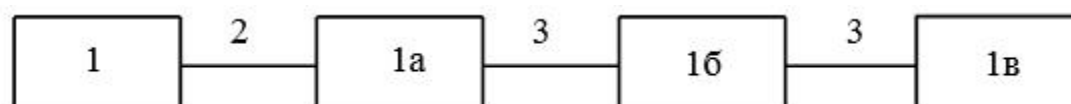
Өлшеу жүйелері	Жылумен жабдықтау жүйелері					
	I		I		III	
	Конденсат шығысының (санының) мәндерін өлшеудің салыстырмалы қатесінің шектері, ±					
	%					
	ағымдағы (бір тәуліктегі саны)	орташа тәуліктік (бір айдағы саны)	ағымдағы (бір тәуліктегі саны)	орташа тәуліктік (бір айдағы саны)	ағымдағы (бір тәуліктегі саны)	орташа тәуліктік (бір айдағы саны)
Тіркеуші аспаптары бар өлшеу жүйелері: а) сараланған-трансформаторлы схемасымен ; б) байланыстың нормаланған ток сигналымен	1,9 (2,0) 1,5 (1,8)	2,0 (1,8) 1,8 (1,7)	3,1 (3,1) 1,9 (2,5)	3,1 (2,5) 2,5 (2,1)	4,2 (4,3) 2,4 (3,2)	4,3 (3,2) 3,1 (2,5)
Өлшеу ақпараттық жүйелері,						

ж ы л у есептегіштері бар өлшеу жүйелері	1,4 (1,3)	1,3 (1,3)	1,7 (1,5)	1,5 (1,5)	2,2 (1,8)	1,8 (1,8)



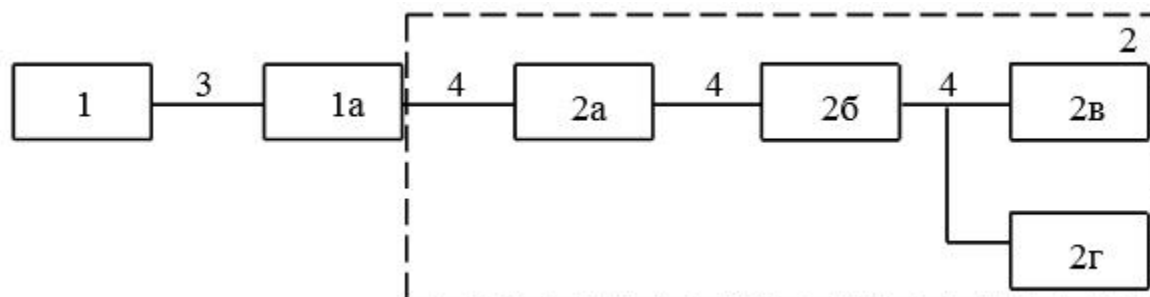
1 – өлшеу диафрагмасы; *1a* – шығыстың бастапқы өлшеу түрлендіргіші; *1б* – шығыстың екінші тіркеуші өлшеу аспабы; *2* – құбырлық сымдар; *3* – байланыс желісі

1-сурет. Байланыстың сараланған-трансформаторлы схемасымен тіркеуші аспаптары бар өлшеу жүйесінің құрылымдық схемасы



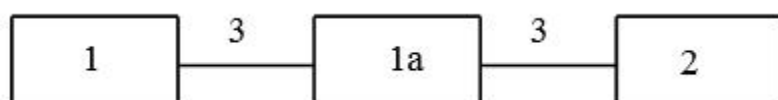
1 – өлшеу диафрагмасы; *1a* – шығыстың бастапқы өлшеу түрлендіргіші; *1б* – түбірді шығару блогы; *1в* – шығыстың екінші тіркеуші өлшеу аспабы; *2* – құбырлық сымдар; *3* – байланыс желілері

2-сурет. Байланыстың нормаланған ток сигналымен тіркеуші аспаптары бар өлшеу жүйесінің құрылымдық схемасы



1 – өлшеу диафрагмасы; *1a* – шығыстың бастапқы өлшеу түрлендіргіші; *2* – ӨАЖ агрегаттық құралдары; *2a* – объектімен байланыс жасау құрылғысы; *2б* – орталық процессор; *2в* – ақпаратты ұсыну құралы; *2г* – тіркеуші құрылғы; *3* – құбырлық сымдар; *4* – байланыс желілері

3-сурет. ӨАЖ құрылымдық схемасы



1 – өлшеу диафрагмасы; 1а – шығыстың бастапқы өлшеу түрлендіргіші; 2 – жылу есептегіш; 3 – байланыс желісі

4-сурет. Жылу есептегіші бар құрылымдық схема

Жылу көзіне жылумен
жабдықтаудың бу жүйесінен
қайтқан конденсат шығысы мен
санын өлшеу жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
3-қосымша

1-кесте

Конденсаттың шығысын (санын) өлшеу құралдары

ӨҚ-ның атауы мен типі	Негізгі жол берілетін келтірілген қатенің шегі, ± %
Байланыстың сараланған-трансформаторлы схемасымен тіркеуші аспаптары бар өлшеу жүйелері	
ДКС-16 типті камералық диафрагма	-
ДМ3583М сараланған, жарғақтық манометрі	1,0
КСД-2 сараланған-трансформаторлы схемасы бар өзара алмастырылатын автоматты аспап	1,0 (көрсетілімдер мен тіркеу бойынша)
Байланыстың нормаланған ток сигналымен тіркеуші аспаптары бар өлшеу жүйелері	
ДКС-16 типті камералық диафрагма	-
Қысымдардың айырмасын тензорезисторлық өлшеу түрлендіргіші	0,5
БИК-36М түбірді шығару блогы	0,2
РП-160М бірарналы тіркеуші аспабы	0,5 (көрсетілімдер бойынша); 1,0 (тіркеу бойынша)
Өлшеу ақпараттық жүйелері (жылу есептегіштері бар өлшеу жүйелері)	
ДКС-16 типті камералық диафрагма	-
ӨАЖ агрегаттық құралдары	0,3 (арна)
ТЭКОН-10 типті жылу-энергия бақылаушысы	0,2
Қысымдардың айырмасын тензорезисторлық өлшеу түрлендіргіші	0,25

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
19-қосымша

Жылу көзіндегі жылумен жабдықтаудың су жүйесінің құбыржолдарындағы жылу тасығыштың шығысы мен санын өлшеу жөніндегі әдістемелік нұсқаулар 1-тарау. Жалпы ережелер

1. Осы Жылу көзіндегі жылумен жабдықтаудың су жүйесінің құбыржолдарындағы жылу тасығыштың шығысы мен санын өлшеу жөніндегі әдістемелік нұсқаулар (бұдан әрі – Әдістемелік нұсқаулар) "Жылу энергетикасы туралы" Қазақстан Республикасының Заңы 5-бабының 2) тармақшасына және Қазақстан Республикасы

Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленген және жылу жеткізгіштің (беруші және кері құбыржолдардағы) шығысы мен санының жазылған қатесі бар өлшеуін ұйымдастыру және жүргізу кезінде жылу көздерінде (жылу электр станцияларында, қазандықтарда) пайдалануға арналған.

Жылу жеткізгіштің шығысы мен саны бойынша өлшеу ақпараты жылумен жабдықтау су жүйесінің жұмысының технологиялық режимін және оны талдауды жүргізу, тұтынушыларға жылу көзінен ыстық сумен бірге берілетін, жіберілген жылу энергиясының санын есептеу кезінде пайдаланылады.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы Әдістемелік нұсқауларда мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) өлшеу аспабы – өлшенетін физикалық шаманың белгіленген диапазондағы мәндерін алуға арналған өлшеу құралы;

2) планиметр (механикалық интегратор) – жазық бетте анық етіп суреті салынған тұйық контурлардың алаңын қарапайым механикалық айқындау (интеграциялау) үшін қызмет ететін аспап.

Ескерту: жаппай тәртіппен аталған аспаптың бір ғана ықтимал техникалық іске асырылуы – Амслер-Коради планиметрі қолданылды. Аналогты есептеу құрылғысының жеке жағдайы;

3) өлшеу түрлендіргіші – өлшенетін шаманы басқа шама немесе өлшеу сигналы етіп түрлендіру үшін қызмет ететін, өңдеу, сақтау, одан әрі түрледіру, индикациялау немесе беру үшін ыңғайлы, нормативтік метрологиялық сипаттамалары бар техникалық құрал;

4) бастапқы өлшеу түрлендіргіші – өлшенетін физикалық шама тікелей ықпал ететін өлшеу түрлендіргіші, өлшеу аспабының (қондырғының, жүйенің) өлшеу тізбегіндегі бірінші түрлендіргіш;

5) өлшеу жүйесі – осы объектіге тән бір немесе бірнеше физикалық шаманы өлшеу және әртүрлі мақсаттарда өлшеу сигналдарын тұжырымдау мақсатында бақыланатын объектінің әртүрлі нүктелерінде орналастырылған функционалдық жағынан біріктірілген шаралардың, өлшеу аспаптарының, өлшеу түрлендіргіштерінің, электрондық-есептеу машиналары мен басқа да техникалық құралдардың жиынтығы;

6) өлшеу нәтижелерінің қатесі – өлшеу нәтижесінің өлшенетін шаманың шынайы (нақты) нәтижесінен ауытқуы;

7) агрегаттық өлшеу құралы – ақпараттық өлшеу жүйесінің құрамындағы нормаланатын метрологиялық сипаттамалары және үйлесімділіктің барлық қажетті

түрлері бар техникалық құрал немесе техникалық құралдардың конструктивтік жағынан аяқталған жиынтығы;

8) жылу есептеуіш – жылу санын өлшеуге арналған өлшеу жүйесі (өлшеу құралы);

9) жылу есептегіш – жылу жеткізгіштің өлшемдерін өлшеу құралдарынан оның кіруіне келіп түсетін сигналдар бойынша жылу санын айқындауға арналған өлшеу құралы;

10) жанама өлшеу – ізделіп отырған шамамен функционалдық жағынан байланысты басқа да физикалық шамалардың тікелей өлшеу нәтижелерінің негізінде физикалық шаманың ізделіп отырған мәнін айқындау;

11) өлшемдерді орындау әдістемесі – орындауы өлшемдерді орындаудың осы әдістемесінде белгіленген дәлдікпен өлшемдердің нәтижелерін алуды қамтамасыз ететін, өлшеу кезіндегі операциялар мен қағидалардың жиынтығы;

12) өлшемдер қатесінің жазылған сипаттамасы – осы әдістеменің талаптары мен қағидаларын сақтау кезінде алынған, өлшемдер жиынтығының кез келген нәтижесі қатесінің сипаттамасы.

Осы Әдістемелік нұсқауларда пайдаланылатын өзге де ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

3. Жылу көзінен кететін жылумен жабдықтау су жүйесінің әрбір магистралі бойынша жіберілетін жылу жеткізгіштің шығысы мен саны өлшенетін өлшемдер болып табылады.

4. Осы Әдістемелік нұсқаулар осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаға сәйкес келтірілген технологиялық сипаттамалары мен жұмыс режимдері бар жылумен жабдықтаудың су жүйелеріне қолданылады.

5. Жылу жеткізгіштің шығысы мен санын өлшеу құрамдас элементтері әртүрлі сыртқы жағдайлардағы шашыраңқы өлшеу жүйелері арқылы жүзеге асырылады.

6. Қоршаған ортаның температурасы өлшеу жүйесінің элементтеріне ықпал ететін негізгі шама болып табылады.

Қоршаған орта температурасының өзгеру диапазоны осы Әдістемелік нұсқауларға 2-қосымшаға сәйкес 1-кестеде көрсетілген.

2-тарау. Өлшемдер қатесінің сипаттамалары

7. Жылу жеткізгіштің шығысы мен санының бір тәуліктегі және айдағы ағымдағы және орташа тәуліктік мәндері өлшемдерінің салыстырмалы қатесінің шектері, осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаға сәйкес келтірілген қуаты 50 – 1000 Гкал/сағ жылу көздеріндегі жылумен жабдықтау су жүйесінің негізгі технологиялық сипаттамалары мен жұмысының режимдері өлшемдер қатесінің сипаттамалары болып табылады.

8. Осы Әдістемелік нұсқаулар осы Әдістемелік нұсқаулардың 3 және 4-тармақтарына сәйкес, ықпал ететін шама өзгерістерінің бүкіл диапазонында осы Әдістемелік нұсқауларға 2-қосымшаның 2-кестесіне сәйкес беруші және Осы Әдістемелік нұсқауларға 2-қосымшаның 3-кестесіне сәйкес кері құбыржолдардағы жылу жеткізгіштің шығысын (санын) өлшеудің салыстырмалы қатесі шектерінің жазылған мәндері бар жылу жеткізгіштің шығысы мен санын өлшеуді қамтамасыз етеді.

3-тарау Өлшеу әдісі және өлшеу жүйелерінің құрылымы

9. Жылу көзінде жылумен жабдықтау су жүйесінің құбыржолдарындағы жылу жеткізгіштің шығысын өлшеу үшін қазіргі уақытта өлшеу жүйелері қолданыла отырып, қысымның ауыспалы өзгеру әдістері, сондай-ақ мынадай әдістер пайдаланылады:

- 1) электр магнитті;
- 2) ультрадыбыстық;
- 3) құйынды;
- 4) ағынды.

5) Бұл ретте, қысымның ауыспалы өзгеруі шығыс өлшегішінің негізгі мынадай кемшіліктері ескеріледі:

1) қысымның гидравликалық кедергідегі елеулі шығындары және энергияның осыған байланысты қосымша шығындары;

2) ең көп шығыстың 1,5 – 2,5 пайыз (бұдан әрі - %) болатын қатесі.

10. Әртүрлі өлшеу құралдары (бұдан әрі – ӨҚ) қолданыла отырып, жылу жеткізгіштің шығысын (санын) өлшеу жүйелерінің құрылымдық схемалары осы Әдістемелік нұсқауларға 2-қосымшаның 1 – 4-суреттеріне сәйкес ұсынылады.

11. жылу жеткізгіштің шығысын (санын) өлшеу жүйелерінде қолданылатын өлшеу құралдары осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшаның 1-кестесінде келтірілген.

4-тарау. Өлшеуді дайындау және орындау

12. Өлшеуді орындауға дайындық "Өлшем бірлігін қамтамасыз ету туралы" Қазақстан Республикасының Заңына, Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 17 наурыздағы № 207 бұйрығымен бекітілген Жылу энергиясын жіберуді және жеткізгішін есепке алу қағидаларына (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10862 болып тіркелген) және Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 31 наурыздағы № 253 бұйрығымен бекітілген Электр қондырғыларын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы қағидаларына (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10907 болып

тіркелген) (бұдан әрі – электр қондырғыларының ҚТҚ-сы) сәйкес өлшеу жүйелерін пайдалануға беру жөніндегі іс-шаралар кешенін жүзеге асыруды білдіреді, олардың негізгілері мыналар болып табылады:

- 1) ӨҚ-ларды тексеруді жүргізу;
- 2) жобалау құжаттамасына сәйкес монтаждау дұрыстығын тексеру;
- 3) баптау жұмыстарын жүргізу;
- 4) өлшеу жүйелерін пайдалануға беру.

Ескерту. 12-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

13. Бұл ретте, жылу желісінің беруші, кері құбыржолындағы шығыстар мен жылу желісін қоректендіруге арналған судың шығысы арасында теңгерім сақталуға тиіс. Көрсетілген теңгерім болмаған кезде желілік судың шығыстары төмендегідей алынады:

- 1) беруші құбыржолда жылу желілері беруші және кері құбыржолдар арасындағы орта мәнге жылу желісін қоректендіру шамасы жартысының қосындысына тең болады;
- 2) кері құбыржолда жылу желілері беруші және кері құбыржолдар арасындағы орта мәннен жылу желісін қоректендіру шамасы жартысының айырмасына тең болады.

14. Тарылтушы құрылғылар мен өлшеу құбыржолдары "Өлшем бірлігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесі. Стандартты тарылтушы құрылғылардың көмегімен сұйықтықтар мен газдардың шығысы мен санын өлшеу. 1-бөлік. Өлшеу әдісінің қағидаты және жалпы талаптар" 8.586.1-2005 МЕМСТ-ке, "Өлшем бірлігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесі. Стандартты тарылтушы құрылғылардың көмегімен сұйықтықтар мен газдардың шығысы мен санын өлшеу. 2-бөлік. Диафграмалар. Техникалық талаптар" 8.586.2-2005 МЕМСТ-ке, "Өлшем бірлігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесі. Стандартты тарылтушы құрылғылардың көмегімен сұйықтықтар мен газдардың шығысы мен санын өлшеу. 3-бөлік. Шүмектер және Вентури шүмектері. Техникалық талаптар" 8.586.3-2005 МЕМСТ-ке, "Өлшем бірлігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесі. Стандартты тарылтушы құрылғылардың көмегімен сұйықтықтар мен газдардың шығысы мен санын өлшеу. 4-бөлік. Вентури құбырлары. Техникалық талаптар" 8.586.4-2005 МЕМСТ-ке, "Өлшем бірлігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесі. Стандартты тарылтушы құрылғылардың көмегімен сұйықтықтар мен газдардың шығысы мен санын өлшеу. 5-бөлік. Өлшеуді орындау әдістемесі" 8.586.5-2005 МЕМСТ-ке сәйкес талаптарға сай келеді.

5-тарау. Өлшеу нәтижелерін өңдеу және есептеу

15. Өлшеу нәтижелерін өңдеу және есептеу рәсімі (беруші және кері құбыржолдардағы) жылу жеткізгіштің орташа тәуліктік шығысы мен жылу жеткізгіштің бір тәуліктегі және айдағы санының (массасының) нақты мәнін есептеуден тұрады.

16. Тіркеуші аспаптар қолданылған кезде бұл рәсім шығысты тіркеуші аспаптардың тәуліктік диаграммаларын планиметрлердің көмегімен өңдеуден және қысым мен температураның орташа тәуліктік мәндері бойынша жылу жеткізгіштің нақты шығысы мен санын есептеуден тұрады.

17. Тіркеуші аспаптардың диаграммаларын полярлық планиметрлермен өңдеу кезінде жылу жеткізгіштің массалық шығысының орташа тәуліктік мәні $q_{m \text{ орт}}$ тонна/сағат (бұдан әрі – т/сағ) "Өлшем бірлігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесі. Стандартты тарылтушы құрылғылардың көмегімен сұйықтықтар мен газдардың шығысы мен санын өлшеу. 5-бөлік. Өлшеуді орындау әдістемесі" 8.586.5-2005 МЕМСТ-ке сәйкес айқындалады:

$$q_{\text{м ср}} = \frac{q_{\text{с}}}{l_{\text{г}} l_{\text{ш}}} \sum_{i=1}^n N_{\pi i} \quad (1)$$

мұнда $g_{\text{в}}$ – шығыс өлшегіші шәкілінің жоғарғы мәні, т/сағ;

$$\sum_{i=1}^n N_{\pi i}$$

– полярлық планиметрдің көрсетілімдері, шаршы сантиметр;

$l_{\text{г}}$ – шығыс мәнінің жазбасы бар таспаның ұзындығы, сантиметр (бұдан әрі – см);

$l_{\text{ш}}$ – тіркеуші аспап шәкілінің ұзындығы, см.

18. Өлшеу ақпараттық жүйелері (бұдан әрі – ӨАЖ) немесе жылу есептегіштері бар өлшеу жүйелері қолданылған кезде жылу жеткізгіш шығысы мен санының нақты мәнін есептеу алгоритмі "Өлшем бірлігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесі. Стандартты тарылтушы құрылғылардың көмегімен сұйықтықтар мен газдардың шығысы мен санын өлшеу. 5-бөлік. Өлшеуді орындау әдістемесі" 8.586.5-2005 МЕМСТ-ке сәйкес айқындалады.

19. Орташалау аралығындағы $X_{\text{орт}}$ жылу жеткізгіш шығысының орташа мәні мынадай формула бойынша есептеледі:

$$X_{\text{ср}} = \frac{1}{K} - \sum_{i=1}^k X_i \quad (2)$$

мұнда X_i – шығыстың ағымдағы мәні;

k – орташалау аралығындағы датчиктің сауалнама кезеңдерінің саны.

20. ӨАЖ қолданылған кезде датчиктердің сауалнама кезеңі 15 секундтан аспайтындай етіп айқындалады, өлшемдерді орташалау (жылу жеткізгіштің шығысын есептеу) аралығы 0,25 сағатқа тең болады.

21. Жылу есептегіштері бар өлшеу жүйелері қолданылған кезде датчиктердің сауалнама кезеңі мен жылу жеткізгіштің шығысын (санын) есептеу аралығы жылу есептегіштерді жобалау немесе бағдарламалау кезінде белгіленеді. Бұл ретте, датчиктердің сауалнама кезеңі 15 секундтан аспайтындай етіп айқындалады, ал жылу жеткізгіштің шығысын (санын) есептеу аралығы 0,25 сағатқа тең болады.

22. Жылу жеткізгіштің бір тәуліктегі саны n "Өлшем бірлігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесі. Стандартты тарылтушы құрылғылардың көмегімен сұйықтықтар мен газдардың шығысы мен санын өлшеу. 5-бөлік. Өлшеуді орындау әдістемесі" 8.586.5-2005 МЕМСТ-ке сәйкес айқындалады:

$$m = \sum_{i=1}^n q_{mi} \Delta \tau_i$$

(3)

мұнда q_{mi} – шығысты есептеу i аралығындағы жылу жеткізгіш шығысының орташа мәні, т/сағ;

$\Delta \tau_i$

– жылу жеткізгіш шығысының орташа мәнін есептеу аралығы;

n – бір тәуліктегі орташа шығысты есептеу аралықтарының саны.

23. ӨАЖ немесе жылу есептегіштері (жылу есептеуіштері) бар өлшеу жүйелері қолданылған кезде жылу жеткізгіштің нақты орташа шығысы мен санын есептеу рәсімі автоматты түрде орындалады.

6-тарау. Өлшемдердің нәтижелерін ресімдеу

24. Тіркеуші аспаптары бар өлшеу жүйелері қолданылған кезде жылу жеткізгіштің шығысын (санын) өлшеу нәтижелері мынадай көлемде орындалады:

1) жылу жеткізгіштің шығысы бойынша өлшеу ақпаратының жеткізгіші – тіркеуші аспаптардың таспасы (диаграммасы);

2) жылу жеткізгіштің шығысы мен саны бойынша өлшеу ақпаратын дербес электрондық-есептеу машинасында өңдеу нәтижелері шығу нысандары түрінде қағаз жеткізгіште ұсынылады;

3) шығу нысандары жылу жеткізгішін тұтынушымен келісіледі.

25. ӨАЖ бен жылу есептегіштері (жылу есептеуіштері) бар өлшеу жүйелері қолданылған кезде:

1) ӨАЖ бен жылу есептегіштері агрегаттық өлшеу құралдарының электрондық жады жылу жеткізгіштің шығысы (саны), деректерді өңдеу және өлшемдердің қатесін есептеу нәтижелері бойынша өлшеу ақпаратының жеткізгіші болып табылады;

2) өлшеу ақпаратын өңдеу нәтижелері ақпаратты ұсыну құралдарында индикацияланады және шығу нысандары түрінде қағаз жеткізгіште ұсынылады;

3) ақпаратты ұсыну көлемі ӨАЖ-ды жобалау, жылу есептегіштерді әзірлеу кезінде айқындалады, ал шығу нысандары тұтынушымен келісіледі.

7-тарау. Персоналдың біліктілігіне қойылатын талаптар

26. Жылу жеткізгіштің шығысын (санын) өлшеу жүйелерін пайдалануға дайындауды – біліктілігі 4-разрядтан төмен емес аспапшы электр слесарь, ал оларға қызмет көрсетуді кезекші аспапшы электр слесарь жүзеге асырады.

27. Тіркеуші аспаптардың диаграммаларын өңдеуді – техник, ал өлшемдердің нәтижелерін есептеуді өндірістік-техникалық бөлімнің инженері жүзеге асырады.

8-тарау. Қауіпсіздік техникасына қойылатын талаптар

28. Жылу жеткізгіштің шығысын (санын) өлшеу жүйесін монтаждау, баптау және пайдалану кезінде Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 20 ақпандағы № 122 бұйрығымен бекітілген Электр станцияларының және жылу желілерінің жылу-механикалық жабдықтарын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы қағидаларына (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10859 болып тіркелген) және электр қондырғыларының ҚТҚ-сына сәйкес қауіпсіздік техникасының қағидалары сақталады.

Жылу көзіндегі жылумен
жабдықтаудың су жүйесінің
құбыржолдарындағы жылу
тасығыштың шығысы мен санын
өлшеу жөніндегі әдістемелік
нұсқауларға
1-қосымша

Қуаты 50 – 1000 Гкал/сағ жылу көздерінде жылумен жабдықтау су жүйесінің негізгі технологиялық сипаттамалары мен жұмыс режимдері

Өлшем	Жылумен жабдықтау су жүйесінің жұмыс режимі		
	Қысқы	Өтпелі	Жазғы
Құбыржолдағы жылу жеткізгіштің шығысы (т/сағ):			
беруші	10400 - 13000	6500 - 10400	1300 - 3900
кері	8840 - 11050	5525 - 8840	1105 - 3315
Құбыржолдағы жылу жеткізгіштің температурасы, Цельсий градусы (бұдан әрі - °C):			
беруші	135	90	55
кері	75	55	35
Құбыржолдағы жылу жеткізгіштің қысымы мега Паскаль (бұдан әрі - МПа):			
беруші	1,5	1,5	1,5

кері	0,3	0,3	0,3

Жылу көзіндегі жылумен
жабдықтаудың су жүйесінің
құбыржолдарындағы жылу
тасығыштың шығысы мен санын
өлшеу жөніндегі әдістемелік
нұсқауларға
2-қосымша

1-кесте

Қоршаған орта температурасының өзгеру диапазоны

Өлшеу жүйесінің элементтері	Қоршаған орта температурасының өзгеру диапазоны, °C
Бастапқы өлшеу түрлендіргіші	5 - 40
Байланыс желісі	5 - 60
Шығыстың екінші өлшеу аспабы, жылу есептегіш	15 - 30
ӨАЖ агрегаттық өлшеу құралдары	15 - 25

2-кесте

Беруші құбыржолдағы жылу жеткізгіш шығысының (санының) мәні өлшемдерінің салыстырмалы қатесінің шектері

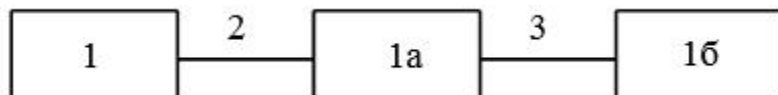
Өлшеу жүйелері	Жылумен жабдықтау жүйесінің жұмыс режимдері					
	Қысқы		Өтпелі		Жазғы	
	беруші құбыржолдағы жылу жеткізгіш шығысының (санының) мәнін өлшеудің салыстырмалы қатесінің шектері,					
	$\pm$ %					
	ағымдағы (бір тәуліктегі саны)	орташа тәуліктік (бір айдағы саны)	ағымдағы (бір тәуліктегі саны)	орташа тәуліктік (бір айдағы саны)	ағымдағы (бір тәуліктегі саны)	орташа тәуліктік (бір айдағы саны)
Тіркеуші аспаптары бар өлшеу жүйелері:						
а) сараланған-трансформаторлы схемасымен	1,9 (2,0)	2,0 (1,8)	3,1 (3,1)	3,1 (2,5)	4,2 (4,3)	4,3 (3,2)
б) байланыстың нормаланған ток сигналымен	1,5 (1,8)	1,8 0,7)	1,9 (2,5)	2,5 (2,1)	2,4 (3,2)	3,1 (2,5)
Ақпараттық өлшеу жүйелері,						

ж ы л у есептегіштері (ж ы л у есептеуіштері) бар өлшеу жүйелері	1,4 (1,3)	1,3 (1,3)	1,7 (0,5)	1,5 (1,5)	2,2 (1,8)	1,8 (1,8)

3-кесте

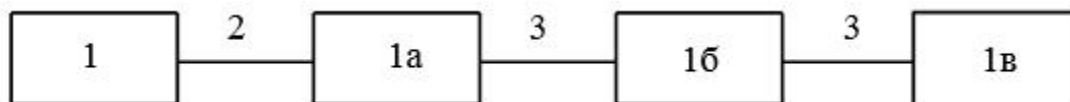
Кері құбыржолдағы жылу жеткізгіш шығысының (санының) мәні өлшемдерінің салыстырмалы қатесінің шектері

Өлшеу жүйелері	Жылумен жабдықтау жүйесінің жұмыс режимдері					
	Қысқы		Қысқы		Қысқы	
	кері құбыржолдағы жылу жеткізгіш шығысының (санының) мәнін өлшеудің салыстырмалы қатесінің шектері,					
	$\pm$ %					
	ағымдағы (бір тәуліктегі саны)	орташа тәуліктік (бір айдағы саны)	ағымдағы (бір тәуліктегі саны)	орташа тәуліктік (бір айдағы саны)	ағымдағы (бір тәуліктегі саны)	орташа тәуліктік (бір айдағы саны)
Тіркеуші аспаптары бар өлшеу жүйелері:						
а) сараланған-трансформаторлы схемасымен	1,8 (1,9)	1,9 (1,7)	2,8 (2,8)	2,8 (2,3)	5,5 (5,5)	5,5 (4,1)
б) байланыстың нормаланған ток сигналымен	1,4 (1,8)	1,8 (1,6)	1,8 (2,3)	2,3 (1,9)	5,0 (5,5)	5,5 (4,1)
Ақпараттық өлшеу жүйелері, жылу есептегіштері (жылу есептеуіштері) бар өлшеу жүйелері	1,3 (1,3)	1,3 (1,3)	1,6 (0,5)	1,5 (1,5)	4,9 (3,6)	3,6 (3,6)



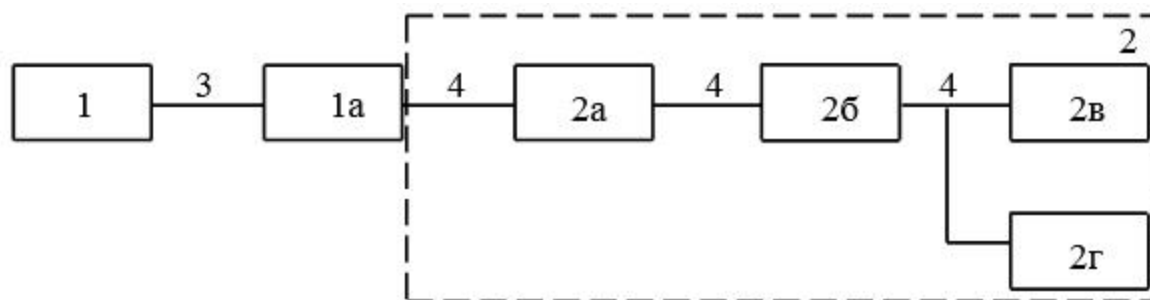
1 – өлшеу диафрагмасы; 1а – шығыстың бастапқы өлшеу түрлендіргіші; 1б – шығыстың екінші тіркеуші өлшеу аспабы; 2 – құбырлық сымдар; 3 – байланыс желісі

1-сурет. Байланыстың сараланған-трансформаторлы схемасымен тіркеуші аспаптары бар өлшеу жүйесінің құрылымдық схемасы



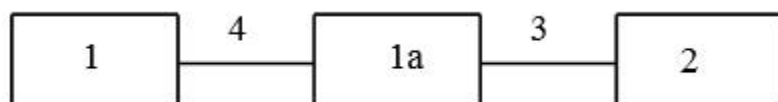
1 – өлшеу диафрагмасы; 1а – шығыстың бастапқы өлшеу түрлендіргіші; 1б – түбірді шығару блогы; 1в – шығыстың екінші тіркеуші өлшеу аспабы; 2 – құбырлық сымдар; 3 – байланыс желілері

2-сурет. Байланыстың нормаланған ток сигналымен тіркеуші аспаптары бар өлшеу жүйесінің құрылымдық схемасы



1 – өлшеу диафрагмасы; 1а – шығыстың бастапқы өлшеу түрлендіргіші; 2 – ӨАЖ агрегаттық құралдары; 2а – объектімен байланыс жасау құрылғысы; 2б – орталық процессор; 2в – ақпаратты ұсыну құралы; 2г – тіркеуші құрылғы; 3 – құбырлық сымдар; 4 – байланыс желілері

3-сурет. ӨАЖ құрылымдық схемасы



1 – өлшеу диафрагмасы; 1а – шығыстың бастапқы өлшеу түрлендіргіші; 2 – жылу есептегіш; 3 – байланыс желісі; 4 – құбырлық сымдар

4-сурет. Жылу есептегіштері (жылу есептеуіштері) бар құрылымдық схема

Жылу көзіндегі жылумен
жабдықтаудың су жүйесінің
құбыржолдарындағы жылу
тасығыштың шығысы мен санын

1-кесте

Жылу жеткізгіштің шығысын (санын) өлшеу құралдары

ӨҚ-ның атауы мен типі	Негізгі жол берілетін келтірілген қатенің шегі, $\pm$ %
Байланыстың сараланған-трансформаторлы схемасымен тіркеуші аспаптары бар өлшеу жүйелері	
ДКС-16 типті камералық диафрагма	-
ДМ3583М сараланған, жарғақтық манометрі	1,0
КСД-2 сараланған-трансформаторлы схемасы бар өзара алмастырылатын автоматты аспап	1,0 (көрсетілімдер мен тіркеу бойынша)
Байланыстың нормаланған ток сигналымен тіркеуші аспаптары бар өлшеу жүйелері	
ДКС-16 типті камералық диафрагма	-
Қысымдардың айырмасын тензорезисторлық өлшеу түрлендіргіші	0,5
БИК-36М түбірді шығару блогы	0,2
РП-160М бірарналы тіркеуші аспабы	0,5 (көрсетілімдер бойынша); 1,0 (тіркеу бойынша)
Өлшеу ақпараттық жүйелері (жылу есептегіштері бар өлшеу жүйелері)	
ДКС-16 типті камералық диафрагма	-
ӨАЖ агрегаттық құралдары	0,3 (арна)
ТЭКОН-10 типті жылу-энергия бақылаушысы	0,2
Қысымдардың айырмасын тензорезисторлық өлшеу түрлендіргіші	0,25

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
20-қосымша

Жылу электр станцияларына арналған гидразин шығысының нормаларын есептеу әдістемесі

1-тарау. Жалпы ережелер

1. Осы Жылу электр станцияларына арналған гидразин шығысының нормаларын есептеу әдістемесі (бұдан әрі – Әдістеме) оттегі коррозиясының және қазандықтардың, бу турбиналарының, конденсаторлар мен су конденсат трактісі жабдығы металының коррозиялық жарылуының алдын алу және темірдің, мыстың және коррозияның басқа да өнімдерінің конденсаттық, қоректік, қазандық судағы және қазандықтар буындағы тотыққан заттардың мөлшерін азайту үшін қажетті гидразиннің жұмсалуды нормалау мақсаттары үшін "Жылу энергетикасы туралы" Қазақстан Республикасының Заңы 5-

бабының 2) тармақшасына және Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленген.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Гидразин шығысының нормаларын есептеу блокты емес электр станцияларының қоректік суын өңдеу үшін, қазандықтары барабанды және тура ағынды болып табылатын блоктар, барабанды қазандықты "қосулы күйінде" тазалау үшін, минералды қышқылдармен химиялық тазалаудан кейін пассивтеу үшін жүргізіледі.

3. Осы Әдістемеді мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) гидразин – қалпына келтіретін мықты қасиеттерге ие, оттегінің, нитриттердің, темір мен мыстың тотыққан заттарының қалпына келуіне себепші болып табылатын, жылу энергетикалық жабдық металының бетінде жұмыс өлшемдері кезінде де, төмен температураларда да орнықты қорғау қабыршағын жасайтын, энергетикалық жабдықтың сенімді әрі үнемді пайдаланылуын қамтамасыз ететін химиялық қосылыс;

2) қоректік су – буды алу үшін бастапқы материал ретінде бу қазандығына берілетін су;

3) гидразин-гидрат – ауадан суды, көмір қышқылы мен оттегіні оңай сіңіретін, 40 % -дан асатын концентрацияларда уытты болатын түссіз сұйықтық;

4) гидразин-сульфат – суық суда нашар еритін, 245

С температурада балқитын, натрий гидроксидінің сулы ерітіндісінде жақсы еритін, қышқыл қасиеттерге ие, жанбайтын, уытты қатты зат.

Осы Әдістемеді пайдаланылатын өзге де ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

2-тарау. Жылу электр станциялары үшін гидразин шығысының нормаларын есептеу

4. Қоректік суды өңдеу үшін 100 %-дық гидразин шығысының жылдық нормасы (f) блокты емес электр станцияларының барабанды қазандықтары үшін жасалады, мынадай формула бойынша айқындалады, килограмм (бұдан әрі – кг):

$$\varphi_1 = (\sum Dq_1 + nDq_3 \cdot 24 + nD_{осм}q_4) \cdot 10^{-6}$$

(1)

5. Қоректік суды өңдеу үшін 100 %-дық гидразин шығысының жылдық нормасы (f) қазандықтары барабанды және тура ағынды болып табылатын блоктар үшін жасалады, мынадай формула бойынша айқындалады, кг:

$$\varphi = (\sum Dq_2 + nDq_3 \cdot 24 + nD_{ост}q_4) \cdot 10^{-6} \quad (2)$$

мұнда

$\sum D$

– қоректік судың жылдық жиынтық жұмысалуы, текше метр (бұдан әрі – м³);

n – жыл ішінде қазандықтың іске қосылуы мен тоқтауының саны;

D – қоректік судың орташа іске қосылу шығысы, текше метр/сағат (бұдан әрі – м³/сағ);

24 – іске қосу режимдерінде гидразиннің ұлғайтылған шығысының ұзақтығы, сағат (бұдан әрі – сағ);

$D_{ост}$

– тоқтату алдындағы соңғы сағатта қоректік судың шығысы, м³;

q_1 – гидразинді бустер сорғының сорушы коллекторына дозалау кезінде қоректік суды өңдеу үшін оның шығыс нормасы, микрограмм/килограмм (бұдан әрі – мкг/кг);

q_2 – гидразинді конденсатты трактіге енгізу кезіндегі оның шығыс нормасы, мкг/кг;

q_3 – блоктардың (қазандықтардың) іске қосу жұмыс режимдеріне гидразиннің шығыс нормасы, мкг/кг;

q_4 – блоктың тоқтауына дейін 1 сағат бұрын қоректік суды өңдеу үшін гидразиннің шығыс нормасы, мкг/кг. Қазандық суды өңдеу үшін қолданылатын жұмыс ерітіндісінің пайдаланылуы ықтимал.

6. Іске қосу блоктары (қазандықтары) үшін немесе пайдаланылатын қазандықтарда гидразинді өңдеуді баптау кезінде қоректік су үшін шығыс нормасы 3 айға дейінгі мерзімге 3 есе ұлғайтылады.

7. Жабдықты консервациялауды жүргізу үшін 100 %-дық гидразин шығысының нормасы мынадай формула бойынша айқындалады, кг:

$$\varphi = q \cdot V_k \cdot k \cdot 10^{-3} \quad (3)$$

мұнда q – гидразиннің қазандықтағы жұмыс концентрациясы, грамм/килограмм (бұдан әрі – г/кг);

V_k – қазандықтың сулы көлемі, м³;

k – қазандықтың өлшемдеріне, жылытқыш бетінің ластануына, консервациялауды орындау технологиясына тәуелді запас коэффициенті, ол қысымы 15,5 мега Паскальдан (бұдан әрі – МПа) жоғары қазандықтар үшін 1,2 – 1,3-ті құрайды, қысымы 11 МПа қазандықтар үшін 1,4 – 1,6-ны құрайды.

8. Барабанды қазандықты "қосулы күйінде" тазалау үшін 100 %-дық гидразин шығысының нормасы мынадай формула бойынша айқындалады, кг:

$$\varphi = D \cdot q \cdot \tau \cdot 10^{-3} \quad (4)$$

мұнда D – қоректік судың номиналды шығысы, текше метр/сағат (бұдан әрі – м³/сағ);

q – қоректік суға дозаланатын гидразиннің шығыс нормасы, миллиграмм/килограмм (бұдан әрі – мг/кг),

τ – толықтырылсыназалау ұзақтығы, сағ.

9. Минералдық қышқылдармен химиялық тазалаудан кейін металды бір рет пассивтеуге 100 %-дық гидразин шығысының нормасы мынадай формула бойынша айқындалады, кг:

$$\varphi = V \cdot q \cdot K_n \cdot 10^{-3} \quad (5)$$

V – жуу контурының көлемі, м³;

q – пассивтеу кезіндегі гидразиннің концентрациясы, мг/кг;

K_n – контурдың бетіне, коррозия өнімдерінің мөлшеріне және операцияның ұзақтығына тәуелді коэффициент, 1,5 – 1-ді құрайды.

10. Электр станцияларының блоктары (қазандықтары) үшін гидразинге деген жалпы жылдық қажеттілік жергілікті жағдай ескеріле отырып айқындалады.

3-тарау. Гидразинді пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы бойынша қойылатын талаптар

11. Гидразиннің ерітінділерімен жұмыс істеген кезде Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 20 ақпандағы № 122 бұйрығымен бекітілген Электр станцияларының және жылу желілерінің жылу-механикалық жабдықтарын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасының қағидалары сақталады (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10859 болып тіркелген).

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
21-қосымша

Белгіленген қуаты сағатына 100 гигакалорий және одан жоғары қазандық қондырғыларының тозаң дайындау жүйелерінің маңызды тораптарын жөндеуден пайдалануға қабылдап алу жөніндегі әдістемелік нұсқаулар

1-тарау. Жалпы ережелер

1. Осы Белгіленген қуаты сағатына 100 гигакалорий және одан жоғары қазандық қондырғыларының тозаң дайындау жүйелерінің маңызды тораптарын жөндеуден пайдалануға қабылдап алу жөніндегі әдістемелік нұсқаулар (бұдан әрі – Әдістемелік нұсқаулар) "Жылу энергетикасы туралы" Қазақстан Республикасының Заңы 5-бабының 2) тармақшасына және Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленген және белгіленген қуаты 100 Гкал/сағ және одан жоғары қазандық қондырғылардың тозаң дайындау жүйелерінің маңызды тораптарын жөндеуден пайдалануға қабылдап алу кезінде техникалық талаптарды бағалауға арналған.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы Әдістемелік нұсқаулар белгіленген қуаты 100 Гкал/сағ және одан жоғары қазандық қондырғылардың тозаң дайындау жүйелерінің маңызды тораптарына қойылатын техникалық талаптарды қамтиды.

3. Осы Әдістемелік нұсқауларда мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

- 1) терможұп – термоэлектрлік түрлендіргіш;
- 2) газ-ауа құбыры – отын жанған кезде пайда болатын газдарды бұруға және ауа үрлегіден ошаққа ауаны жеткізуге арналған металл құбырлар жүйесі;
- 3) тозаң дайындау жүйесі – отынды ұнтақтау, кептіру және тозаңды жағу құрылғыларына жеткізу үшін қажетті жабдықтың кешені;
- 4) пневматикалық құлату жүйесі – сусымалы материалдардың тұрып қалуын болғызбауға арналған жүйе;
- 5) Прандтль түтігі – динамикалық қысымды өлшеуге арналған аэродинамикалық аспап.

Осы Әдістемелік нұсқауларда пайдаланылатын өзге де ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

2-тарау. Шикі отынның диірмен алдындағы трактісін жөндеуден пайдалануға қабылдап алу

4. Шикі отынның трактісіне техникалық талаптар Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 27 қаңтардағы № 39 бұйрығымен бекітілген Шаң тәріздес отынды дайындау және жағу үшін отын берудің жарылыс қауіпсіздігі қағидаларына (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде 2015 жылғы 27 наурызда № 10549 болып тіркелген) (бұдан әрі – Жарылыс қауіпсіздігі қағидалары) Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 30 наурыздағы № 247 бұйрығымен бекітілген Электр станциялары мен желілерін техникалық пайдалану қағидаларына (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 11066 болып тіркелген) (бұдан әрі – станциялар мен желілердің ҚТҚ-сы) сәйкес қойылады.

Шикі отынның трактісінде мыналар қамтылады:

- 1) шикі отынның шанабы;
- 2) шикі отынның қоректендіргіші;
- 3) шикі отынның қоректендіргіштен диірменге қарай ағымы.

5. Шикі отынның алдын ала босатылған шанабының жай-күйіне қойылатын техникалық талаптар шанаптағы отынның қозғалысын жетектейтін құралдар пайдаланыла отырып жүргізіледі:

- 1) қарап-тексеру кезінде шанап қабырғалары ішкі бетінің коррозияға қарсы жабынмен қорғалған немесе гидрофоб материалмен қапталған жазық тегіс беті болады;
- 2) монтаждау немесе жөндеу уақытында ағаштарды салу кезінде пайдаланылған, шанап қабырғаларына балқытып бекітілген металл бұрыштар, құбырлардың кесінділері анықталған кезде бөгде элементтер автогенмен кесіп тасталады;
- 3) Шанап қабырғаларының металл табақтарын өзара біріктіретін өңделмеген кедір-бұдыр дәнекерленген жіктер анықталған кезде коррозия ошақтарын металл жылтырауға дейін механикалық тазарту жүргізіледі.

6. Шанаптың ішіндегі жалған табақтағы дірілдеткіштерге қойылатын техникалық талаптар:

- 1) жалған табақтың қаттылығын қамтамасыз ететін оның қалыңдығы 10-12 миллиметрді (бұдан әрі – мм) құрайды;
- 2) жалған табақ шанап қабырғасының ішкі бетінде табақтың бұрыштары бойынша төрт нүктеде бекітіледі;
- 3) бекіту торабы жалған табаққа балқытып бекітілген бүрлі шегеден, оған тізбектелген және жалған табақ пен шанап қабырғасының арасында орналастырылған қалыңдығы 20 – 40 мм резеңке төсемнен және шанап қабырғасының сыртқы жағында бүрлі шегеге шоғырлас орнатылған еспе металл серіппеден тұрады;
- 4) серіппені қысу бүрлі шегенің сыртқы ұшында сомынды және кідіртпесомынды бұрау арқылы қамтамасыз етіледі;
- 5) дірілдеткішті бекіту көлденең тіреуіш көмегімен жалған табақтың ортасында жүзеге асырылады;

- 6) тіреуіштің сыртқы ұшында дірілдеткіш орнатылатын тік алаң орналасады;
- 7) бекітудің қаттылығы бір-бірімен өзара балқытып бекітілген ұзындығы 150 – 250 мм екі швеллерден жасалған тіреуіштің конструкциясы арқылы қамтамасыз етіледі;
- 8) шанаптың ішінде жалған табақ үстінен шанаптың қабырғасына балқытып бекітілген металл қалқаншамен жабылады;
- 9) дірілдеткіштің қуаты мен жалған табақтың ауданы табақ бетінің 1 шаршы метрінде 0,8 – 1,0 кВт қуатты есептей отырып таңдалады;
- 10) дірілдеткіш қозғалтқышының білігі көлденең орнатылады.

7. Жалған табақтың үстіндегі қорғау қалқаншасының бұзылуы, жалған табақ пен шанап қабырғасының арасындағы резеңке төсемдердің тозуы, жалған табаққа балқытып бекіту жерлеріндегі бүрлі шегелердің үзілуі, серіппе амортизаторлардың бұзылуы немесе деформациясы анықталған кезде бүлінген бөлшектер мен элементтер қойылатын техникалық талаптарға сәйкес қалпына келтіріледі.

8. Шанаптағы отынды пневматикалық құлату жүйесін жөндеуден қабылдап алу:

1) ресивердегі ауа қысымы 0,6 – 0,8 мега Паскальды құрайтын көлемі кемінде 0,5 текше метр болатын ресивер;

2) шанаптың биіктігі бойынша олардың арасындағы 2 метр (бұдан әрі – м) қашықтықпен 4 қабат етіп орналастырылған, ашылу бұрышы шамамен 30

°-ты құрайтын шүмектер;

3) шанап бұрыштарынан шамамен 1 м қашықтықта шанап қабырғасына 2 – 3 градус ең төменгі ықтимал бұрышпен төмен бағыттағы 8 шүмектен орнатылған қабаттар;

4) ресиверді шүмектердің әр қабатымен және әр қабаттағы шүмектерді бір-бірімен біріктіретін диаметрі шамамен 100 мм құбыржолдардың жүйелері;

5) шүмектердің әр қабаты бойынша құбыржолдарда бір-бірден орнатылған, электр магнитті жетегі бар тез әрекет ететін ілмекті клапандар.

9. Әрбір электр магнитті клапанның тезәрекеті мен жабылу тығыздығын тексеру, қойылатын талаптарды қанағаттандырмайтын клапандардың ақауын іріктеу жүргізіледі

10. Пневматикалық құлату жүйесінің тиімділігін төмендететін негізгі кемшіліктерге мыналар:

1) ресивердегі сығылған ауа қысымының жеткіліксіздігі;

2) электр магнитті клапандардың сенімсіз жұмысы жатады.

11. Ресивердегі сығылған ауа қысымының жеткіліксіздігі анықталған кезде сығымдауыш пневматикалық құлату жүйелерінің ресиверлеріндегі сығылған ауаның қажетті қысымын қамтамасыз ету үшін жылу электр станцияларында (бұдан әрі – ЖЭС) шикі көмір шанаптарындағы пневматикалық құлату жүйелеріне ғана қызмет көрсететін, дербес және сығылған ауаны басқа тұтынушылардан оқшауланған жүйеге бөліп шығарылады.

12. Электр магнитті клапандардың сенімсіз жұмысы анықталған кезде қалпына келтіретін жөндеу жүргізіледі немесе ақаулы клапандар жаңаларына ауыстырылады.

13. Аспалы шанапта орнатылған дірілдеткіштерді жөндеуден қабылдап алу:

1) кіші шанап шанаптың төменгі бөлігінің және кіші шанаптың жоғарғы бөлігінің сыртқы қабырғаларына балқытып бекітілген көлденең қатты кронштейндерге шет жақтарымен бекітілген тік серіппе ілмелерге асып қойылады;

2) шанап пен кіші шанап арасындағы ажырандыны нығыздау өзен құмымен немесе құрғақ күлмен толтырылған лабиринтті тығыздағыш көмегімен жүзеге асырылады;

3) кіші шанаптың шығу қимасы мен көмір жаптырықтың немесе отынды қоректендіргіштің кіру келтеқұбыры арасындағы ажыранды резеңке тығыздағыштармен нығыздалады;

4) дірілдеткіш кіші шанаптың сыртқы қабырғасына шығу қимасының үштен бір биіктігінде тік тіреуіште орнатылады;

5) дірілдеткіш қозғалтқышының білігі қатаң түрде көлденең орнатылады .

14. Кронштейндерді шанап пен кіші шанаптың қабырғаларына, дірілдеткіш тіреуішті кіші шанаптың қабырғасына бекіту жерлерінде жарықтар немесе балқытып бекіту жіктерінің бұзылуы анықталған, серіппе ілмелер бұзылған немесе олардың қалдық деформациясы мен лабиринтті және резеңке тығыздағыштардың тығыздығы бұзылған кезде бүлінген бөлшектер мен элементтер өздеріне қойылатын техникалық талаптарға сәйкес қалпына келтіріледі.

15. Шанаптағы отынның деңгейі ең аз жол берілетін деңгейге дейін азайған кезде шикі отынның қоректендіргішін тоқтатуда жұмыс істейтін бастапқы технологиялық қорғау датчигін жөндеуден қабылдап алу:

1) технологиялық қорғау датчигін бекіту торабы шикі отын шанабының жабынында орнатылған;

2) бекіту торабына тот баспайтын болаттан жасалған сыйымдылық электроды тік асып қойылған;

3) отын шанаптан кратерлі түрде аққан кезде электродтың төменгі ұшы шикі отын қоректендіргішінің жұмыс органынан 2 м биіктікте шанапта пайда болатын шұқанақтың сағасында орнатылған.

16. Шанаптан отын іске қосылған кезде қоректендіргішті қорғау ажыратқаннан кейін сыйымдылық электродының дұрыс орнатылғаны тексеріледі:

1) электродты өзінің бекітілу торабына асып қою жерінде ток өткізетін байланыс бұзылған кезде аспалы электродтың өзінің бекітілу торабымен байланыс орны тазартылады;

2) сыйымдылық электроды шанаптағы шұқанақтың сағасына қатысты дұрыс бағдарланбаған кезде электродты бекіту торабы шұқанақтың тік осінде жатқан, шанапты жабу нүктесіне жылжытылады.

17. Шикі отынның қоректендіргішін жөндеуден қабылдап алу Жарылыс қауіпсіздігі қағидаларына және станциялар мен желілердің ҚТҚ-сына сәйкес жүргізіледі.

18. Шикі отынның қоректендіргішінде мыналар қамтылады:

1) қоректендіргіш тасымалдайтын отын қабатының биіктігін реттеуші;

2) отын шанаптан шығуын тоқтатқан кезде оның қозғалысын жетектейтін құралдарды қосу үшін жұмыс істейтін технологиялық қорғау датчигі;

3) бос жүрісте сыннан өткізу кезіндегі қоректендіргіш.

19. Шикі отынның қоректендіргішіне қойылатын техникалық талаптар:

1) қоректендіргіш тасымалдайтын отын қабатының биіктігін реттеуші;

2) отын шанаптан шығуын тоқтатқан кезде оның қозғалысын жетектейтін құралдарды қосу үшін жұмыс істейтін технологиялық қорғау датчигі;

3) бос жүрісте сыннан өткізу кезіндегі қоректендіргіш;

4) шикі отынның қоректендіргіштен диірменге ағуы.

20. Реттеушіні жөндеуден қабылдап алу кезінде отын қабатының биіктігі, отын қоректендіргішінің қабылдаушы келтекұбыры шығу қимасының биіктігі таспалы қоректендіргіш үшін 400 мм және бірсатылы қырғыш қоректендіргіш үстелінің астында көлденең қима биіктігінің 0,85 мм-і деңгейінде қамтамасыз етіледі. Қоректендіргіштің өнімділігі оның қозғалтқышының айналу жиілігімен ғана реттеледі.

21. Отын қабатының биіктігін реттеушіні жөндеуден қабылдап алу реттеуші "пышағының" төменгі шет жағы мен таспалының таспасы немесе қырғыш қоректендіргіштің үстелі арасындағы қиманың биіктігін тікелей өлшеу арқылы жүргізіледі.

22. Қоректендіргіш тасымалдайтын отын қабатының биіктігін айқындайтын, реттеуші "пышағының" астындағы тік қима биіктігінің жеткіліксіздігі анықталған кезде реттеушінің "пышағы" талап етілетін биіктікке көтерілсін.

23. Технологиялық қорғау датчигін қарап-тексеру кезінде датчиктің жалаушасы көлденең қалыпқа көтеріледі және түсіріледі. Жалауша кедергісіз тік қалыпты қабылдайтынына және датчик осінің сыртқы ұшындағы шеті қорғау релесінің байланыстарын тұйықтайтынына көз жеткізіледі.

24. Бір мезгілде қорғау және шанаптағы отынның қозғалысын жетектейтін жүйенің әрекеттері тексеріледі:

1) жұмысқа қосылғанға дейін уақытты ұстап тұру мәні 10 секунд;

2) пневматикалық құлату жүйесіндегі электр магнитті клапандардың есептеу тезәрекеті;

3) электр магнитті жетегі бар дірілдеткіштер жұмысының циклдығы – қосылған қалыптың ұзақтығы 20 секундқа дейін және қосылу арасындағы үзілістер 3 минутқа дейін.

25. Датчик осінің өкшеліктерде еркін айналуына кедергі келтіретін қажалу және осьтің сыртқы ұшында шетін орнатуда іркілістер анықталған кезде датчиктің қалыпты жұмыс істеуіне кедергі келтіретін ақаулар жойылсын.

26. Бос жүрісте сыннан өткізу кезінде қоректендіргішке қойылатын техникалық талаптар:

- 1) таспалы қоректендіргіштің қырғыш шынжыры мен таспасы ауытқусыз керілген;
- 2) бос жүрісте жұмыс істеген кезінде қоректендіргіштің электр қозғалтқышының тогы зауыт белгілеген мәннен аспайды;
- 3) қырғыш шынжыр, таспа жұлқынбай әрі қажалмай, бірқалыпты қозғалады;
- 4) таспа барабандардан тыс "шығып кетпейді";
- 5) қоректендіргіш қозғалтқышының айналу жиілігінің диапазоны тасымалданатын отын қабатының берілген биіктігі кезінде өнімділіктің есептеу диапазонымен қамтамасыз етіледі.

27. Техникалық жай-күй бос жүрісті токтың есептеу мәнін өлшеу және онымен салыстыру және қоректендіргіштің жұмыс органы қозғалысының бірқалыптылығын және оның жетектелетін барабандағы орталықтандырылуын визуалды түрде бағалау арқылы айқындалады.

28. Қоректендіргіштің өнімділігі мынадай формула бойынша айқындалады, тонна/сағат (бұдан әрі – т/сағ):

$$B = 60 \cdot \pi \cdot d \cdot n \cdot i \cdot b \cdot h \cdot \gamma_{\text{нас}} \quad (1)$$

мұнда d – таспалы жетекті барабанның диаметрі немесе қырғыш қоректендіргіштің жұлдызшалары, м;

60 – ауыстырмалы коэффициент сағатына;

n – қоректендіргіш қозғалтқышының айналу жиілігі, минус бір дәрежедегі минута (бұдан әрі – мин⁻¹);

i – редуктордың берілісті саны;

b және h – тиісінше қоректендіргіштің қабылдау келтеқұбырынан шығудағы отын қабатының ені мен биіктігі, м;

– математикалық константа, 3,14-ке тең;

$\gamma_{\text{нас}}$ – отынның үйінділік тығыздығы, тонна/текше метр (бұдан әрі – т/м³).

29. Тікелей үрлегіші бар тозаң дайындау жүйелеріндегі техникалық жай-күй:

1) қоректендіргіштің қажет ең төмен өнімділігі мынадай формула бойынша айқындалады, т/сағ:

$$B_{\text{мин}} = 0,6(B_{\text{к}})_{\text{п}}/Z_{\text{п}} \quad (2)$$

мұнда $(B_{\text{к}})_{\text{п}}$ – ЖЭС-ке баратын ең жақсы сапалы отынның қазанның номиналды жүктемені көтеруі үшін қажетті шығысы, т/сағ;

$Z_{\text{п}}$ – қазанда орнатылған тозаң дайындау жүйелерінің (қоректендіргіштердің) саны, дана;

0,6 – параллель жұмыста қазанның 60 – 100 % жүктемелері диапазонында қазанда орнатылған барлық тозаң дайындау жүйелерін пайдалану қажеттілігін ескеретін коэффициент;

2) қоректендіргіштің ең көп өнімділігі мынадай формула бойынша айқындалады:

$$B_{\text{макс}} = (B_{\text{к}})_{\text{ух}}/(Z_{\text{п}} - 1) \quad (3)$$

мұнда $(B_{\text{к}})_{\text{ух}}$ – ЖЭС-ке баратын нашарлаған сапалы отынның қазанның номиналды жүктемені көтеруі үшін қажетті шығысы, т/сағ;

1 – нашарлаған сапалы отынның ауыстырмалы коэффициенті.

30. Қазанда орнатылған барлық қоректендіргіштер қозғалтқыштарының айналу жиілігін, олардың қозғалтқыштарының айналу жиілігін жалпы реттеу кезінде олар бүкіл реттеу диапазонында үйлестіріледі.

31. Қоректендіргіштер қозғалтқыштарының айналу жиілігі 5 %-дан астам екпін алғанда жазық бақылаушы траверзінің қалпы тұрақты болған кезде және сатысыз реттеу жүйесіндегі кернеу артқан кезде жекелеген қоректендіргіштер қозғалтқыштарының айналу жиілігі жеке реттеушілермен реттеледі.

32. Шикі отынның қоректендіргіштен диірменге ағымын жөндеуден қабылдап алу:

1) тозаң дайындау жүйесін сығымдау кезінде ашық алаумен визуалды қарап-тексеру арқылы ағымның тығыздығын тексеру, бұл ретте, жыпылықтағыш мәжбүрлі түрде жабық болады;

2) жыпылықтағыш клапандары жүрісінің жеңілдігін қолдан тексеру;

3) жыпылықтағыштың иінтіректеріндегі жүктің дұрыс орналасуын тексеру.

33. Ағым қабырғаларының ықтимал жергілікті өтпелі тозуы кезінде ағымның тозған учаскелері ауыстырылады.

34. Мойынтіректер осьтерінің иілуі мен ақаулары салдарынан мойынтіректердегі клапандар осьтерінің қажалуы анықталған кезде клапандар мен мойынтіректердің ақаулы осьтері ауыстырылады.

35. Жыпылықтағыштың иінтіректерінде талап етілетін қалыпқа сай келмейтін жүктерді орналастыру кезінде жыпылықтағыштың иінтіректеріндегі жүктердің қалыптары тексеріледі. Диірменге отын жіберілген кезде иінтіректердегі жүктердің қалпын түпкілікті реттеу жүргізіледі.

3-тарау. Кептіру-желдету агентінің диірмен алдындағы трактісін жөндеуден пайдалануға қабылдап алу

36. Кептіру-желдету агентінің трактісіне техникалық талаптар Жарылыс қауіпсіздігі қағидаларына және станциялар мен желілердің ҚТҚ-сына сәйкес сәйкес қойылады.

Кептіру-желдету агентінің трактісі мыналарды қамтиды:

1) тарату корабынан диірменге дейінгі жоғары температуралы кептіру-желдету агентінің газ-ауа құбыры;

2) жоғары температуралы кептіру-желдету агентінің газ тарту шахтасы;

3) газ-ауа құбырының тікелей диірмен алдында азаймалы учаскесі;

4) кептіру-желдету агентінің шығын өлшейтін құрылғысы;

5) кептіру-желдету агентінің температурасын өлшеу кешенінің бастапқы датчигі;

6) кептіру-желдету агентінің диірмен алдындағы қысымын іріктеу құрылғысы;

7) кептіру-желдету агентіндегі оттегінің мөлшерін айқындауға химиялық талдау үшін оның сынамасын іріктеу құрылғысы;

8) кептіру-желдету агентінің диірмен алдында газ-ауа құбырындағы клапандарды технологиялық бұғаттау.

37. Тарату корабынан диірменге дейінгі жоғары температуралы кептіру-желдету агентінің газ-ауа құбырының техникалық талаптары:

1) осы учаскенің трассасында дәйекті түрде екі тығыз бұру клапаны орнатылады – біріншісі кептіру агентінің жүрісі бойынша – ілмекті, екіншісі – ілмекті-реттеуші;

2) осы клапандар арасында атмосфералық клапан орнатылады және төмен температуралы кептіру агенті газ-ауа құбырының ойығы жүзеге асырылады, онда толық өткізетін тығыз ілмекті-реттеуші клапан орнатылады;

3) кептіру агентінің диірмен алдында орнатылған жеке желдеткіші бар схемада арматурасы бар газ-ауа құбырының сипатталған учаскесі желдеткіштің сору жағында орналастырылады;

4) отынды жоғары температуралы жағу газдарымен кептіретін схемаларда газ тарту шахтасында арматура орнатылмайды.

38. Тарату корабынан диірменге дейінгі жоғары температуралы кептіру-желдету агентінің газ-ауа құбырларын жөндеуден қабылдап алу кезінде тозаң дайындау жүйесін сығымдағанда ілмекті, ілмекті-реттеуші клапандар мен атмосфералық клапанның тығыздығы тексеріледі. Түтін жойғыш клапан (бұдан әрі – ТЖК) немесе бір бортты атқарушы тетік (бұдан әрі – БАТ) клапандарының қашықтықты ұштарын қате орнату салдарынан клапандар тығыз жабылмаған және толық ашылмаған кезде ТЖК немесе БАТ клапандарының ұштары клапанның ілмекті-реттеуші органы орын ауыстыруының толық жұмыс диапазонын қамтамасыз ететін қалыпта орнатылады.

39. Жоғары температуралы кептіру агентінің газ тарту шахтасына қойылатын техникалық талаптар:

1) газ тарту шахтасын шикі отынның бұзуынан қорғау мақсатында диірмен алдындағы отынды кептіру жүзеге асырылатын тік учаскенің үстінен сынықпен орындалады;

2) шикі отын ағымының ойығы орнына дейінгі шахтаның газ тарту учаскесінде оның кептіру агентінің шығысын жанама сипаттайтын аэродинамикалық кедергісін өлшеу ұйымдастырылады;

3) газ тарту шахтасының қабырғаларында оның тік учаскесінің басында немесе шикі отынның ағымында суды бүрку үшін тозаңдататын бүріккіштер орнатылады;

4) газ тарту шахтасының қабырғаларында орнатқан кезде бүріккіштер қызуға берік тот баспайтын болаттан жасалған, диатомдық үгіндімен толтырылған арнайы қораптарға орналастырылады. Бүріккіштердің бастиектері көкжиекке қатысты кемінде 45 градус бұрышпен орнатылады;

5) бүріккіштердің сенімді жұмысы үшін оларды шикі отынның ағымдарында орналастыру қамтамасыз етіледі.

40. Тікелей диірменнің алдындағы газ-ауа құбырының азаймалы учаскесін жөндеуден қабылдап алу:

1) диірменнің алдындағы газ-ауа құбырының азаймалы учаскесі көкжиекке қатысты кемінде 60 градус бұрышпен және кемінде 3 м ұзындықпен орындалады;

2) тангенциалдық балғалы диірменмен құрастырыла отырып, азаймалы учаске тікбұрышты қимасы бар, үстіндегі шикі отынның ағымына іргелес көлбеу қорап түрінде орындалады. Бұл ретте, қораптың ені диірменнің ұнтақтау камерасының ұзындығына тең болады, ал кіру келтекұбырымен бірге қораптың ұзындығы кемінде 3 м-ді құрайды;

3) диірменнің ұнтақтау камерасының біркелкі желдетілуін қамтамасыз ету үшін өз ішінде қорап бүкіл ұзындығы бойынша екі тұтас аралық арқылы үш бірдей қимаға бөлінеді;

4) аралықтар көлбеу қорапқа алдын ала қосылған газ-ауа құбырында басталады және оған кемінде 1,5 м ұзындыққа кіреді;

5) диірменнің типіне қарамастан, көлбеу қораптың жоғарғы бөлігінде қималардың әрқайсысында тозаң дайындау жүйесінің шұғыл жұмыс режимдерінде тозаңдатылған суды бүрку үшін бір-бір бүріккіштен орнатылады.

41. Тексеру газ тарту шахтасының қаптамасы мен өтемдеуіштерінің бүлінген және бұзылған жерлерін визуалды қарап-тексеру арқылы жүргізіледі.

42. Газ тарту шахтасы қаптамасының жергілікті ақаулары мен бұзылуы анықталған, газ тарту шахтасының өтемдеуіштері жанған кезде газ тарту шахтасының бұзылған өтемдеуіштері мен қаптамасы қалпына келтіріледі.

43. Судың газ тарту шахтасының қабырғаларына тиюіне әкеп соғатын, бүріккіштердің қате орнатылғаны анықталған кезде газ тарту шахтасында бүріккіштер орнатылады.

44. Тікелей диірменнің алдындағы газ-ауа құбырының азаймалы учаскесіне қойылатын техникалық талаптар:

1) диірменнің алдындағы газ-ауа құбырының азаймалы учаскесі көкжиекке қатысты кемінде 60 градус бұрышпен және кемінде 3 м ұзындықпен орындалады;

2) тангенциалдық балғалы диірменмен құрастырыла отырып, азаймалы учаске тікбұрышты қимасы бар, үстіндегі шикі отынның ағымына іргелес көлбеу қорап түрінде орындалады. Бұл ретте, қораптың ені диірменнің ұнтақтау камерасының ұзындығына тең болады, ал кіру келтекұбырымен бірге қораптың ұзындығы кемінде 3 м-ді құрайды;

3) диірменнің ұнтақтау камерасының біркелкі желдетілуін қамтамасыз ету үшін өз ішінде қорап бүкіл ұзындығы бойынша екі тұтас аралық арқылы үш бірдей қимаға бөлінеді;

4) аралықтар көлбеу қорапқа алдын ала қосылған газ-ауа құбырында басталады және оған кемінде 1,5 м ұзындыққа кіреді;

5) диірменнің типіне қарамастан, көлбеу қораптың жоғарғы бөлігінде қималардың әрқайсысында тозаң дайындау жүйесінің шұғыл жұмыс режимдерінде тозаңдатылған суды бүрку үшін бір-бір бүріккіштен орнатылады.

45. Қораптың шикі отынның ағымына іргелес қабырғасының арқылы өтпелі тозуы, қаптама бастиегінің көлбеу қораптың секциясына қатысты осьсіздігі анықталған кезде тозаң қабырғалар ауыстырылады және қаптамалар көлбеу қорапқа осьтестікте орнатылады.

46. Кептіру-желдету агентінің шығын өлшейтін құрылғысына қойылатын техникалық талаптар:

1) қазанның газ-ауа құбырларының құрастырылуына қарай шығын өлшейтін құрылғы кейіннен өлшеу нәтижелерін қоса отырып, кептіру агентінің жоғары температуралы және төмен температуралы трактілерінің әрқайсысында орнатылады;

2) штаттық шығын өлшейтін құрылғылар ретінде кептіру агентінің трактісіне тарылтушы құрылғылары бар айнымалы айырмалы шығынөлшеуіштер қолданылады;

3) тарылтушы құрылғымен немесе мультипликатормен өлшенетін қысым айырмасы тозаң дайындау жүйесіне кептіру-желдету агентінің шығысын автоматты реттеушісіндегі импульс ретінде пайдаланылады;

4) кептіру агенті шығысының индикаторы ретінде жоғары температуралы жағу газдарының кептіру агенті пайдаланыла отырып, тозаң дайындау жүйелерінде ойықтың орнына дейін газ тарту шахтасының учаскесінде өлшенетін қысым айырмасы пайдаланылады.

47. Тарылтушы құрылғының мөлшері мен бейінінде жол берілетіннен жоғары ауытқулар, өлшеу диафрагмасы жиегі өткірлігінің бұзылуы, тарылтушы құрылғының ағысты бөлігінде және қысымды іріктеулерде күлдің шөгіндісі анықталған кезде алдын ала күлдің шөгінділерін алып тастап, пневматикалық метрикалық Прандтль

түтіктерімен тарылтушы құрылғыны анықтап тексеру жүргізіледі және алынған сипаттаманың негізінде кептіру-желдету агентінің шығысын өлшеудің бүкіл жүйесі түзетіледі.

48. Кептіру-желдету агентінің температурасын өлшеу кешенінің бастапқы датчигіне қойылатын техникалық талаптар:

1) кептіру-желдету агентінің тозаң дайындау жүйесіне берілетін температурасын өлшеуге арналған бастапқы датчик ретінде терможұптар пайдаланылады;

2) 600 Цельсий градусына (бұдан әрі –

С) дейінгі температураны өлшеу үшін – хромель-копель терможұптары (бұдан әрі – ХКТ), ал 600

С-тан 900

С-қа дейінгі температураны өлшеу үшін хромель-алюминий терможұптары қолданылады. Терможұптардың электродтарын оқшаулау үшін фарфордан немесе шамоттан жасалған бір- және екіарналы моншақтар, магнезит түтіктер қолданылады;

3) электродтарды қорғау үшін қызуға берік болаттан жасалған, терможұптың жылу инерциясын азайту үшін жұмыс ұшы жағынан ашық қыш және металл тыстар пайдаланылады;

4) терможұп шығын өлшейтін тарылтушы құрылғының жанынан кептіру-желдету агентінің газ-ауа құбырында орнатылады.

49. Техникалық жай-күйді бағалау терможұптарға техникалық құжаттаманың бар-жоғын, оны пайдалану мерзімін тексеру, терможұп орнатылған жерді визуалды қарап-тексеру және жылу автоматикасы мен өлшеу цехының зертханасында терможұптың соңғы рет тексерілу күнінің өтіп кетуі арқылы жүргізіледі.

50. Терможұптың алдындағы газ-ауа құбырында терможұптың кептіру агенті ағынының табиғи орай ағуын бұрмалайтын бөгде заттардың болуы анықталған кезде жылу автоматикасы мен өлшеу цехының зертханасында терможұптың кезектен тыс тексерілуі жүргізіледі.

51. Диірмен алдындағы кептіру-желдету агентінің қысымын іріктеу құрылғысына қойылатын техникалық талаптар:

1) диірмен алдындағы кептіру-желдету агентінің қысымын іріктеу аксиальды балғалы диірмендердің жанындағы штуцерлер арқылы жүзеге асырылады, штуцер кейіннен іріктеулер бір серпінді желіге біріктіріле отырып, диірменнің әр аксиальды қалтасында бір-бірден орнатылады;

2) диірмен алдындағы кептіру-желдету агентінің қысымын іріктеу тангенциалдық балғалы диірмендердің жанындағы штуцерлер арқылы жүзеге асырылады, штуцер сондай-ақ кейіннен іріктеулер бір серпінді желіге біріктіріле отырып, диірменнің

роторы алдындағы кептіру агентінің азаймалы көлбеу қорабының үш қималарының әрқайсысында бір-бірден орнатылады;

3) диірмен алдындағы кептіру-желдету агентінің қысымын іріктеу шар барабан диірмендердің жанындағы штуцерлер арқылы жүзеге асырылады, штуцер шикі отынның газ-ауа құбырының ойығы орнының алдында орнатылады;

4) диірмен алдындағы кептіру-желдету агентінің қысымын іріктеу орташа жүрісті диірмендердің жанындағы штуцерлер арқылы жүзеге асырылады, штуцер кептіру-желдету агентінің диірменнің ұнтақтау үстеліне кіріктірілген шүмектерінің астындағы қорапта орнатылады;

5) диірмен алдындағы кептіру-желдету агентінің қысымын іріктеу желдеткіш диірмендердің жанындағы штуцерлер арқылы жүзеге асырылады, штуцер ілмекті жапқыш алдындағы газ тарту шахтасының қабырғасында орнатылады, штуцерлер өлшенетін статикалық қысымның динамикалық тегеурінінің ықпалын болғызбау (сирету) үшін қатаң түрде газ-ауа құбырының қабырғасына қатысты тік орнатылады;

6) штуцер орнатылған және соған жақын жерде газ-ауа құбыры қабырғасының ішкі беті балқытып бекітуден қалған тамшылаусыз, абсолютті тегіс және таза етіп орындалады;

7) штуцерлерді жергілікті кедергілердің жанында орнатуға жол берілмейді;

8) штуцерді тазарту үшін ол алмалы-салмалы тығыз қақпақпен жарактандырылады.

52. Техникалық жай-күйді бағалау газ-ауа құбырын штуцер орнатылған жерде жергілікті кедергілердің бар-жоғы және газ-ауа құбырының штуцер балқытып бекітілген жердегі қабырғасының абсолютті таза болуы тұрғысынан визуалды қарап-тексеру арқылы жүргізіледі.

53. Штуцердің газ-ауа құбырының қабырғасына көлбеу орнатылғаны анықталған, штуцер орнатылған жердің жанында газ-ауа құбырындағы жергілікті кедергілер болған, штуцер орнатылған жерде газ-ауа құбыры қабырғасының ішкі бетінде балқытып бекітуден қалған тамшылау, арматураның балқытып бекітілген кесінділері болған және штуцер мен оған жанасатын импульстік желіде отынның шөгінділері мен күл болған кезде штуцер орнатылады.

54. Ондағы оттегінің мөлшерін айқындауға арналған химиялық талдау үшін кептіру-желдету агентінің сынамасын іріктеу құрылғысына қойылатын техникалық талаптар:

1) оттегінің мөлшері кептіру-желдету агенті ретінде түтін газдары пайдаланылған кезде айқындалады;

2) олардағы оттегінің мөлшерін айқындау үшін кептіру-желдету агентінің сынамалары қысыммен жұмыс істейтін тозақ дайындау жүйелерінде диірмен алдындағы газ-ауа құбырларында іріктеледі;

3) сынамалар қысымды іріктеуге арналған штуцерлерге қойылатын талаптарға ұқсас штуцерлер арқылы іріктеледі.

55. Кептіру-желдету агентінің сынамаларын химиялық талдау тұрғысынан іріктеуді жөндеуден қабылдап алу кептіру-желдету агентінің қысымын іріктеуді қарап-тексеруге ұқсас визуалды қарап-тексеру арқылы жүргізіледі.

56. Диірменнің алдындағы кептіру-желдету агентінің газ-ауа құбырындағы клапандарды технологиялық бұғаттауға қойылатын техникалық талаптар:

1) жоғары және төмен температуралы кептіру агентінің газ-ауа құбырларындағы ілмекті клапан мен ілмекті-реттеуші клапандар толық жабылғаннан кейін диірмен алдындағы кептіру-желдету агентінің газ-ауа құбырындағы атмосфералық клапанның автоматты түрде ашылуын тексеру жүргізіледі;

2) жоғарыда аталған клапандардың бірінің ашылуы басталғаннан кейін атмосфералық клапанның автоматты түрде жабылуын тексеру жүргізіледі;

3) бұғаттаудың іске қосылу үшін импульсті тексеру – барлық ілмекті-реттеуші және ілмекті клапандардың ТЖК немесе БАТ ұштарының жабылуға тұйықталуы және ашылуға ажыратуы жүргізіледі.

57. Диірмен алдындағы кептіру-желдету агентінің трактісіндегі ілмекті және ілмекті-реттеуші клапандардың ТЖК немесе БАТ ұштары қате орнатылған кезде диірмен алдындағы кептіру-желдету агентінің трактісіндегі ілмекті және ілмекті-реттеуші клапандардың ТЖК немесе БАТ ұштары технологиялық бұғаттаудың жұмысқа қабілеттілігін қамтамасыз ететін қалыпта орнатылады.

4-тарау. Тозаң құбырларын жөндеуден пайдалануға қабылдап алу

58. Тозаң құбырларына техникалық талаптар Жарылыс қауіпсіздігі қағидаларына және станциялар мен желілердің ҚТҚ-сына сәйкес қойылады.

59. Тозаң құбырлары мыналарды қамтиды:

1) тозаң дайындау жүйелерінің тозаңды қазанның оттығына тікелей үрлейтін тозаң құбырлары;

2) сепаратор мен тозаңтаратқыш арасындағы тозаң құбыры;

3) қазанның тозаңтаратқыштары мен оттықтары арасындағы тозаң құбырлары;

4) тозаң дайындау жүйелерінің тозаң шанабы бар тозаң құбырлары.

60. Тозаң дайындау жүйелерінің тозаңды қазанның оттығына тікелей үрлейтін тозаң құбырлары мыналарды:

1) сепаратор мен тозаңтаратқыш арасындағы тозаң құбырын;

2) қазанның тозаңтаратқыштары мен оттықтары арасындағы тозаң құбырларын қамтиды.

61. Сепаратор мен тозаңтаратқыш арасындағы тозаң құбырларына қойылатын техникалық талаптар:

1) сепаратор мен тозаңтаратқыш арасындағы тозаң құбырының учаскесінде диірмен мен сепараторды жұмыс істеп тұрған қазанда жөндеуді жүргізу кезінде оларды оттықтан ажыратуға арналған тығыз жөндеу жапқышы орнатылады;

2) жөндеу аяқталғаннан кейін жапқыш ернемектерден алынады және тозаң құбырының қимасына тең өту қимасымен жеткізуге ауыстырылады, бұл ернемектерде тозаңның шөгінділерін болғызбайды;

3) сепаратор мен тозаңтаратқыш арасындағы тозаң құбырының учаскесінде тозаң-газ-ауа қоспасының температурасын өлшеу кешенінің бастапқы датчиктері сепаратордың артында орнатылады;

4) бастапқы датчиктер ретінде термоэлектрлік түрлендіргіштер пайдаланылады.

62. Техникалық жай-күйді бағалау жапқыштың, ернемектердің, ернемектер нығыздалуының механикалық бұзылуының бар-жоғын визуалды қарап-тексеру және тозаң дайындау жүйесін сығымдау кезінде нығыздау тығыздығын тексеру арқылы жүргізіледі.

63. Жапқыш пен қондырманың тозаң құбырының жылулық кеңейтілуі мен жапқыш ернемектері нығыздалуының тығыз болмауы салдарынан ернемектердің ауытқуы туғызған сыналануға шейін орын ауыстыруы кезінде жапқыш пен қондырманың ернемектерде қажалуы анықталған кезде домкраттың көмегімен ернемектер оларға жапқыштың еркін орын ауыстыруын қамтамасыз ететін саңылауға дейін керіледі.

64. Қазанның тозаңтаратқыштары мен оттықтары арасындағы тозаң құбырларына қойылатын техникалық талаптар:

1) тозаң дайындау жүйелері жұмыс істеген кезде жапқыштар өту қимасы бар қондырмаларға ауыстырылады;

2) қысқа тозаң құбырларында аэродинамикалық кедергіні туралайтын және тозаң құбырларының бір тозаңтаратқышына қосылған арнайы дросселді салғылар болмаған кезде қысқа тозаң құбырларындағы қондырмалардың жоғарғы бөлігі жазық сегментті диафрагма түрінде орындалады.

65. Қондырманың жоғарғы бөлігінің қажалып тозуы анықталған кезде тозаң сегментті диафрагмасы бар дросселді қондырма өту қимасы бар жаңа қондырмаға ауыстырылады, оның мөлшерлері анықтап тексеру нәтижелері бойынша нақтыланады.

66. Тозаң дайындау жүйелерінің тозаң шанабы бар тозаң құбырлары мыналарды:

1) шар барабан диірменнің және балғалы немесе орташа жүрісті диірменнің сепараторы артындағы тозаң құбырын;

2) ірі тозаңды сепаратордан диірменге қайтару ағымдарын;

3) циклон астындағы тозаңның ағымын;

4) диірмен желдеткішінің алдындағы тозаң құбырын;

5) бастапқы ауа қорабынан оттықтарға дейінгі негізгі тозаң құбырларын қамтиды.

67. Шар барабан диірменнің және балғалы немесе орташа жүрісті диірменнің сепараторы артындағы тозаң құбырының жай-күйіне қойылатын техникалық талаптар:

1) тікелей үрлегіші бар тозаң дайындау жүйелеріне арналған датчиктерге ұқсас тозаң-газ-ауа қоспасының температурасын өлшеу кешенінің бастапқы датчиктері орнатылады.

68. Циклон астындағы тозаңның ағымына қойылатын техникалық талаптар:

1) циклон астындағы тозаңның ағымында араларындағы 0,6 м-ден астам қашықтықпен дәйекті түрде екі жапылықтағыш орнатылады;

2) жапылықтағыштар арасында жоңқа мен қоқысты ұстап қалуға арналған металл тор, сондай-ақ електі талдау үшін тозаңның сынамаларын іріктеу мақсатында қақпағы тығыз штуцер орнатылады;

3) жоғарғы жапылықтағыштан шамамен 0,8 м-ге жоғары циклондағы тордың бітелуі туралы алдын ала технологиялық сигнал беру тізбектеріндегі импульс ретінде қызмет ететін сиретуді іріктеуге арналған штуцер орнатылады;

4) циклон тозаңмен бітелген кезде тозаң дайындау жүйесінің тоқтауына әсер ететін технологиялық қорғау үшін импульс ретінде қызмет ететін сиретуді екінші рет іріктеу циклонның цилиндрлі бөлігінің астында орнатылған ұқсас штуцер арқылы жүргізіледі.

69. Циклон астындағы тозаң ағымдарының техникалық жай-күйін бағалау торды визуалды қарап-тексеру және тозаң дайындау жүйесін сығымдау кезінде торға қол жеткізу үшін қызмет ететін шағын люктің және тозаңның сынамаларын іріктеу мен сиретуге арналған штуцерлер қақпақтарының тығыздығын тексеру арқылы жүргізіледі.

70. Тордың жыртылуы анықталған, онда қоқыс, бақыланатын элементтер тығыздағыштарының нығыздалмауы, сиретуді іріктеуге арналған штуцерлерден импульстік желілерді бұру басындағы атмосфералық тесіктердің тозаңмен және қоқыспен бітелуі болған кезде бүлінген тор жаңасына ауыстырылсын, тор қоқыстан тазартылсын, нығыздалмау жойылады және импульстік желілердегі бітеліп қалған атмосфералық тесіктер тазартылады.

71. Диірмен желдеткішінің алдындағы тозаң құбырына қойылатын техникалық талаптар. Диірмен желдеткішінің алдында мыналар:

1) кіріктірілген реттеуші жапқыш;

2) тозаң құбырының қабырғаларында ылғал конденсациясының болмауын бақылауға арналған кептіру-желдету агенті температурасының бастапқы датчигі орнатылады.

72. Техникалық жай-күйді бағалау жапқыштың орын ауыстыруының жұмыс диапазонын тексеру арқылы жүргізіледі.

73. Осьтегі жапқыштың жоғары люфті және ТЖК мен БАТ-тағы жапқыш ұштарының қате орнатылуы анықталған кезде люфт жойылады және ұштар бапталады.

74. Термोजұп тысының тозаң құбырының қабырғасы арқылы өтетін жерінде нығыздалмау анықталған кезде термोजұп орнатылған жер нығыздалады.

75. Бастапқы ауа қорабынан оттықтарға дейінгі негізгі тозаң құбырларын жөндеуден қабылдап алу. Бастапқы ауа қорабынан тозаң құбырларын бұруда тозаң араластырғыштарына дейінгі учаскелерде мыналар орнатылады:

1) кіріктірілген жапқыш;

2) шығын өлшейтін құрылғы;

3) бастапқы ауа қорабына қосылған тозаң құбырларының аэродинамикалық кедергісін туралау үшін қысқа тозаң құбырларындағы дросселді салғы (Вентури құбыры немесе сегментті диафрагма);

4) тікелей оттықтың алдында тозаң дайындау жүйесінің жұмысы кезінде тозаң құбырының қимасына тең өту қимасы бар қондырмаға ауыстырылатын жөндеу жапқышы орнатылады.

76. Ауаны тозаң құбырлары бойынша бөлудің 15 %-дан астам әркелкілігі анықталған кезде тозаң құбырларының аэродинамикалық кедергісі түзетіледі немесе дросселді салғылар ауыстырылады.

5-тарау. Тоzaң дайындау жүйелері негізгі тораптарының конструкциялары мен құрастырылуын жөндеуден пайдалануға қабылдап алу

77. Осы Әдістемелік нұсқауларда тозаң дайындау жүйелері негізгі тораптарының конструкциялары мен құрастырылуын жөндеуден қабылдап алу Жарылыс қауіпсіздігі қағидаларына және станциялар мен желілердің ҚТҚ-сына сәйкес құрастырылды.

78. Шикі отынның шанабы мен қоректендіргіші. Оның номиналды сыйымдылығы барынша пайдаланыла отырып, отынның шанаптан іркіліссіз ағуын қамтамасыз ететін жалпы талаптар қабылданады.

79. Шанаптың оңтайлы нысаны – шыңы төмен қарай аударылған оське симметриялы қиылған пирамида.

80. Шанап қабырғаларының көкжиекке қатысты қисаю бұрышы мыналарға сәйкес қабылданады:

1) қойыртпақтар, дымқыл байыту өндіріс өнімі және сусымалы қасиеттері соларға жақын отындар үшін 75 градус;

2) басқа отындар үшін 70 градус.

81. Шанаптың шығу қимасының жиынтықталуды болғызбайтын ең аз мөлшері мынадай түрде қабылданады:

1) 1600 мм – қойыртпақтар және дымқыл байыту өндіріс өнімі үшін;

2) 700 мм – Екібастұз көмірі үшін;

3) 1000 мм – басқа отындар үшін.

82. Шанап бұрыштарының ішкі қырлары шанаптың бүкіл биіктігі бойынша радиусы 0,3-0,5 м ойыс металл жапсырмамен дөңгелектеледі. Шанаптың жапсырмалары мен қабырғалары арасындағы балқытып бекіту жіктері ажарлағыш машинкамен өңделсін.

83. Шанаптың шығу тесігінен отын қоректендіргішінің қабылдау келтеқұбырына қарай өтпелі келтеқұбыр қабырғаларының көкжиекке қатысты қисаюының ең аз бұрышы шанап қабырғаларының қисаю бұрышына тең етіп қабылданады.

84. Шанаптан қоректендіргішке қарай өтпелі келтеқұбырдың кез келген көлденең қимасы мен қоректендіргіштің қабылдау келтеқұбырының ең аз мөлшері шанаптың шығу тесігінің ең аз мөлшеріне тең етіп қабылданады.

85. Отын қоректендіргішінің тікбұрышты қабылдау келтеқұбырының ұзындығы оның екі еніне тең етіп қабылданады.

86. Қоректендіргіштің қабылдау келтеқұбырының қабырғалары қатаң түрде тік етіп қабылданады. Таспалы қоректендіргіш таспасының немесе қырғыш қоректендіргіш үстелінің үстіндегі және келтеқұбыр үстінде орналасқан қоректендіргіштің қабылдау келтеқұбырының жалпы биіктігі көмір жаптырығына қатысты 1000 мм етіп қабылданады.

87. Қоректендіргіш тасымалдайтын отынның жұмыс қабатының биіктігін айқындайтын отын қоректендіргішінің қабылдау келтеқұбыры шығу қимасының биіктігі таспалы қоректендіргіш үшін 400 мм етіп және бірсатылы қырғыш қоректендіргіш үстелінің астындағы көлденең қиманың 0,85 биіктігі етіп қабылданады.

88. Қоректендіргіштің өнімділігі оның қозғалтқышының айналу жиілігімен ғана реттеледі.

89. Бірсатылы қырғыш қоректендіргіштің шет жағының отынмен майлануын болғызбау үшін кейіннен электр қозғалтқышын шамадан тыс жүктеу бойынша оның электр қорғауын ажырата отырып, мыналар көзделеді:

1) қырғыш шынжыр үстелден шыққаннан кейін бірден оның үстінен ұштарымен қоректендіргіш корпусының қабырғаларына балқытып бекітілген көлденең оське еркін асып қойылған, қалыңдығы 10-12 мм және ені қырғыштың енінен 20 мм-ге аз металл табақ болып табылатын қырғыш шынжырдың механикалық тазартқышын орнату;

2) қоректендіргіш үстелінің шет жағы мен қырғыш шынжырдың жетектелетін жұлдызшалары арасындағы қашықтық отынның жұлдызшаларға тимеуі үшін жеткілікті етіп қамтамасыз етіледі.

90. Қоректендіргіш тасымалдайтын отын қабатының үстінен шанапқа барынша жақын етіп отын шанаптан шығуын тоқтатқан кезде шанаптағы отынның қозғалысын жетектейтін штаттық құралдардың жұмысын іске қосуға әсер ететін технологиялық қорғау датчигі орнатылады.

91. Балғалы диірмендері бар тозаң дайындау жүйелерінде қырғыш қоректендіргіштің шығу келтеқұбыры мен диірменнің кіру отын келтеқұбырының ұзындықтары диірменнің ұнтақтау камерасының ұзындығына тең етіп қабылданады.

92. Шикі отын ағымының қоректендіргіштен диірменге қарай трассасы бұрылыссыз және тік сызыққа барынша жақын, түзу етіп қабылданады.

93. Отынның ағым бойынша өтуі кедергісіз жүргізіледі. Отынның ағым қабырғаларын қажап тоздыруының ең аз қарқындылығына қатаң түрде тікбұрышты көлденең қимасы бар ағымды орындау және ішкі бұрыштарды ойыс металл жапсырмалармен дөңгелектеу арқылы қол жеткізіледі.

94. Ағымның сенімді жұмысы диаметрі 800 мм құбырдың бойынан кесілген жартылардан оның тар қапталдарын жасау кезінде және ағымның қалыңдығы көбірек "жұмыс" қабырғаларын орындау мен ағымның бүкіл ұзындығы бойынша көлденең

балқытып бекітілген диаметрі 16-20 мм арматуралық шыбықтардың оның бетін тоздыруынан қорғау арқылы қамтамасыз етіледі.

95. Ағымның қоректендіргіш пен жыпылықтағыш арасындағы учаскесі қатаң түрде тік болып қабылданады.

96. Шикі отынның тікбұрышты ағымында клапандарының жабық қалпында көкжиекке қатысты қисаю бұрышы 70 градус және конвейер таспасы клапандарының жұмыс бетінде қақталмасы бар стандартты емес екі жапырақшалы жыпылықтағыштарды орнату ұсынылады.

97. Балғалы диірменмен құрастырыла отырып, ағымның көлденең қимасының, диірменнің ұнтақтау камерасы мен қырғыш қоректендіргіштің шығу келтекұбырының ұзындықтары тең болып қабылданады.

98. Тангенциалдық балғалы диірменмен құрастырыла отырып, шикі отынның ағымы оның астында орналастырылған кептіру-желдету агентінің газ-ауа құбырына іргелес орындалады.

99. Диірмен алдындағы газ-ауа құбырлары бақылау-өлшеу аспаптары датчиктерінің схемасына, құрастырылуына және арматурамен жарақтандырылуына қойылатын талаптар:

- 1) кептіру-желдету агентінің шығысына жедел бақылау жүргізіледі;
- 2) кептіру агентінің диірменіне берілетін температураны реттеу жүргізіледі;
- 3) тозаң дайындау жүйелерінің шұғыл жұмыс режимдерінде кептіру агентінің температурасын жедел азайту жүргізіледі;
- 4) кептіру агентінің диірменге жіберілуін тығыз ажырату жүргізіледі;
- 5) кептіру-желдету агентін балғалы диірмен роторының ұзындығы бойынша біркелкі тарату жүргізіледі.

100. Тозаң құбырлары тез тозатын учаскелерді шектейтін ернемектердің саны ықтимал ең аз болатын балқытып бекітілген қосылыстар арқылы орындалады.

101. Тозаң құбырларының конструкциясы мен құрастырылуы оларда тозаңның түзілу мүмкіндігін болғызбайтындай және тасымалдаушы агент пен тозаңның тозаң құбырлары бойынша біркелкі таратылуын қамтамасыз ететіндей, 75 % етіп орындалады.

102. Аралық шанабы бар және ыстық ауа арқылы оттықтарға тозаңды беретін тозаң дайындау жүйелерінде бастапқы ауа қорабы тозаң құбарлыранынан жоғары орналастырылады. Тозаң құбарларының тозаң араластырғыштары алдындағы учаскелері соңғыларының жағына қарай 10 градус еңіс етіп орындалады.

103. Тозаң құбырлары бастапқы ауа қорабынан бұрылатын жерлерде жапқыш пен тозаң араластырғышы арасында тасымалдаушы агенттің шығысын бақылау үшін шығын өлшейтін органдар және тозаң құбырларының аэродинамикалық кедергісін туралайтын дросселді салғылар орнатылады.

104. Тозаң бітеліп қалған тозаң құбырларын сығылған ауамен үрлеп тазарту үшін олардың түзу учаскелерінде әрбір 6 м сайын және тозаң құбырларының бұрылыстарында тасымалдаушы агент қозғалатын жаққа көлбеу етіп бұрандасында тығыз қақпақтары бар диаметрі 30 мм штуцерлер орнатылады.

105. Тозаң құбырларының бұрылыстары қабырғалардың қарқынды жергілікті тозуын болғызбайтын тозуға берік материалдардан жасалады.

106. Тозаң құбырлары жүйелеріндегі тозаң құбырлары бұрылыстарының радиустары кемінде 1000 мм етіп қабылданады.

107. Кептіру агентін қайта айналдыратын тозаң құбырының диірмен желдеткішінің арынды жағынан диірменге қарай трассасы көкжиекке қатысты 45 градус көлбеу бұрышпен көтеріліп-түсірілетін етіп және құбыржол иілетін қимада реттеуші клапан орнатыла отырып орындалады.

108. Тозаңды сепаратордың ішкі және сыртқы конустарынан диірменге қайтару ағымдарында және қайтарудың жалпы ағымында ыстық ауаның сепараторға кіруін болғызбау үшін клапанды жыпылықтағыш жаптырықтар орнатылады. Циклон астындағы тозаңның ағымында дәйекті түрде екі жапылықтағыш орнатылады, олардың арасында шанапқа кіретін тозаңды жоңқа мен қоқыстан тазартуға арналған металл тор орнатылады.

109. Тозаңның импульстік желілерге кіруінен қорғауды және толықсу амплитудасын қысқартуды қамтамасыз ететін, бақылау-өлшеу аспаптары мен технологиялық қорғау және сигнал беру үшін импульс ретінде пайдаланылатын тозаң-газ-ауа қоспасының тозаң дайындау жүйесінің трактісі бойынша ағынының қысымын іріктеуге арналған құралдар қабылданады.

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
22-қосымша

Электр станцияларындағы отынның үлестік шығыстарының өзгерістерін талдау жөніндегі әдістемелік нұсқаулар

1-тарау. Жалпы ережелер

1. Осы Электр станцияларындағы отынның үлестік шығыстарының өзгерістерін талдау жөніндегі әдістемелік нұсқаулар (бұдан әрі – Әдістемелік нұсқаулар) "Жылу энергетикасы туралы" Қазақстан Республикасының Заңы 5-бабының 2) тармақшасына және Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленген.

Әдістемелік нұсқаулар электр станцияларының энергетикалық қазандықтарының жалпы отын шығыстарын ол босататын электр энергиясы мен жылу арасында бөлу кезіндегі бірыңғай әдіснамалық тәсілді қамтамасыз ету жөніндегі ұсынымдар болып табылады.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы Әдістемелік нұсқауларда электр станцияларындағы энергия өндірісінің үнемділік деңгейін айқындайтын бастапқы буындар ретінде электр станциялары жабдықтарының шағын топтары алынған. Шағын топ бойынша отынның үлестік шығысының өзгерісі жабдық үнемділігінің, электр энергиясын өндіру мен сыртқы тұтынушыларға жылу беру арақатынасының турбоагрегаттарда ішінара немесе толық пайдаланылған бу есебінен өзгеруімен негізделеді. Жабдықтардың шағын топтарының әрқайсысы бойынша көрсеткіштер өзгермеген болса, жабдықтардың шағын тобы мен жалпы электр станциясы бойынша отынның үлестік шығысы электр станциясының жабдықтары тобының энергияны жалпы босатуына жабдықтардың шағын топтарының қатысу үлесінің өзгеруімен айқындалады.

3. Осы Әдістемелік нұсқауларда мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) жабдықтардың шағын топтары – бұл тозаң-көмір және газ-мазут қазандықтары мен олармен бірге жұмыс істейтін конденсациялық турбоагрегаттардың немесе жаңа будың тиісті қысымының бу іріктеуі реттелген турбоагрегаттардың жиынтығы. Энергия блоктары үшін – қуаты бірдей;

2) жабдықтар тобы – тозаң-көмір немесе газ-мазут шағын топтарының жиынтығы;

3) жабдықтың үнемділігі – жөндеу және пайдалану мақсатында қызмет көрсету деңгейі, электр мен жылудың орташа жүктемелері.

Осы Әдістемелік нұсқауларда пайдаланылатын өзге ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

2-тарау. Электр энергиясына отынның үлестік шығысының өзгерісін талдау

4. Жабдықтың үнемділігінің өзгеруін және жылыту тиімділігінің өзгеруін талдау конденсациялық циклдің бұрын пайдаланылған көрсеткіштеріне сәйкес келетін электр энергиясы мен жылудың бөлек өндірісінің көрсеткіштерін пайдалана отырып жүргізіледі. Отынның үлестік шығыстарының өзгеруін талдау екі сатыдан тұрады – электр энергиясы мен жылудың бөлек өндірісінің көрсеткіштерін талдау және жылыту тиімділігін талдау.

5. Жабдықтардың шағын топтарының әрқайсысының әсерін айқындау кезінде көрсеткіште *a* жоласты индексінің болуы оның талданатын кезеңге, *b* индексінің болуы

– базалық кезеңге (отынның үлестік шығысы өзгеруінің құрамдас бөліктері соған қатысты айқындалады) тиесілі екенін білдіреді. Егер i индексі болмаса, i жоласты индексі көрсеткіштің жабдықтардың шағын тобына тиесілі екенін көрсетеді.

6. Жабдықтардың шағын топтарының әрқайсысының бөлек өндіріс кезіндегі факторлардың өзгеруі есебінен электр энергиясына отынның үлестік шығысының өзгеруіне әсері мына формулалар бойынша жүргізіледі:

1) жабдықтың үнемділігіне байланысты отынның үлестік шығысының өзгеруі:

$$\Delta b_{si}^{p, \text{ЭК}} = (b_{\text{ЭЭ}}^p - b_{\text{ЭБ}}^p) \alpha_{\text{ЭЭ}}^3 \quad (1)$$

$$\alpha_i^3 = \frac{\text{Э}_{\text{отЭ}}}{\text{Э}_{\text{от}}} \quad (2)$$

мұнда

$b_{\text{ЭЭ}}^p$

- бөлек өндіріс кезінде электр энергиясына жұмсалатын отынның үлестік шығысы, сағатына грамм/кило Ватт (бұдан әрі – г/(кВт*сағ);

α_i^3 – жабдықтың үнемділігі;

$\text{Э}_{\text{от}}$ – электр энергиясын босату, сағатына мың кило Ватт (бұдан әрі – кВт*сағ);

2) электр энергиясын босату құрылымына байланысты отынның үлестік шығысының өзгеруі:

$$\Delta b_{si}^{p, \text{СМР}} = (b_{\text{ЭБ}}^p - b_{\text{ЭЭ}}^p) (\alpha_{\text{ЭЭ}}^3 - \alpha_{\text{ЭБ}}^3) \quad (3)$$

3) жабдықтардың шағын тобы бойынша отынның үлестік шығысының барлық өзгеруі:

$$\Delta b_{si}^p = \Delta b_{si}^{p, \text{ЭК}} + \Delta b_{si}^{p, \text{СМР}} \quad (4)$$

7. Жабдықтардың шағын топтарының әрқайсысының электр энергиясына отынның үлестік шығысының өзгеруіне бірлескен өндіріс кезіндегі факторлардың өзгеруі есебінен әсері:

1) электр энергиясын өндіру және пайдаланылған бумен жылуды босату көлемдерінің арақатынасы мына формула бойынша айқындалады:

$$\delta b_{si}^{m\phi, o} = (\Delta b_{\text{ЭБ}}^{m\phi, o} - \Delta b_{\text{ЭЭ}}^{m\phi, o}) \alpha_{\text{ЭЭ}}^3$$

(5)

мұнда

$$\Delta b_{\text{эб}}^{\text{мф.о}}$$

- электр энергиясын босату бойынша отынды үлестік үнемдеу, оның деңгейі электр энергиясын өндірудің және пайдаланылған бумен жылуды босатудың арақатынасымен айқындалады, г/(кВт*сағ):

$$\Delta b_{\text{эб}}^{\text{мф.о}} = b_{\text{эб}}^{\text{р}} - b_{\text{эб}}$$

(6)

мұнда $b_{\text{эб}}$ – электр энергиясына жұмсалатын отынның іс жүзіндегі үлестік шығысы, г/(кВт*сағ);

2) электр энергиясын босату құрылымына байланысты отынның үлестік шығысының өзгеруі:

$$\Delta b_{\text{эб}}^{\text{мф.смп}} = (\Delta b_{\text{эб}}^{\text{мф.о}} - \Delta b_{\text{эб}}^{\text{мф.о}}) (\alpha_{\text{эб}}^{\text{р}} - \alpha_{\text{эб}}^{\text{с}})$$

(7)

3) жабдықтардың шағын тобы бойынша отынның үлестік шығысының барлық өзгеруі:

$$\Delta b_{\text{эб}}^{\text{мф}} = \Delta b_{\text{эб}}^{\text{мф.о}} + \Delta b_{\text{эб}}^{\text{мф.смп}}$$

(8)

4) жабдықтардың шағын тобы бойынша жиыны:

$$\Delta b_{\text{эб}} = \Delta b_{\text{эб}}^{\text{р}} + \Delta b_{\text{эб}}^{\text{мф}}$$

(9)

8. Осы фактор бойынша жабдықтардың тозақ-көмір және газ-мазут шағын топтары әсерінің жиынтығына m факторлардың әрқайсысы (l жолүсті индексмен) бойынша жабдықтардың n топтарының әрқайсысының (k жоласты индексмен) электр станциясы бойынша жалпы отынның үлестік шығысына әсері мына формула бойынша айқындалады:

$$\Delta b_{\text{эб}}^l = \Delta b_{\text{эб}}^{l\text{жү}} + \Delta b_{\text{эб}}^{l\text{жм}}$$

(10)

9. Барлық жабдықтар топтарының әрқайсысына – m факторлардың барлығы бойынша жабдықтардың осы тобы әсерінің жиынтығына мына формула бойынша айқындалады:

$$\Delta b_{3k} = \sum_{l=1}^{l=m} \Delta b_{3k}^l \quad (11)$$

10. m факторлардың барлығы бойынша жабдықтардың барлық l шағын топтарына (немесе q топтарына) жалпы отынның үлестік шығысының әсері мына формула бойынша айқындалады:

$$\Delta b_3 = b_{3a} - b_{3b} = \sum_{i=1}^{i=m} \sum_{l=1}^{l=m} \Delta b_{3i}^l = \sum_{k=1}^{k=q} \sum_{l=1}^{l=m} \Delta b_{3k}^l \quad (12)$$

11. Факторлардың әрқайсысы бойынша отынның абсолюттік шығысының өзгеруі отынның үлестік шығысының өзгеруі мен талданып отырған кезеңде электр станциясының электр энергиясын босатуы мәндерінің көбейтіндісі ретінде айқындалады.

3-тарау. Жылу энергиясына жұмсалатын отын шығысының өзгеруін талдау

12. Жабдықтардың шағын топтарының жылу энергиясына жұмсалатын отынның үлестік шығысының өзгеруіне бөлек өндіріс кезінде мына факторлардың әрқайсысының өзгеруі есебінен әсері:

1) жабдықтың үнемділігіне байланысты отынның үлестік шығысының өзгеруі:

$$\Delta b_{m3i}^{p,3k} = (b_{m3ci}^{p,3k} - b_{m3bi}^{p,3k}) \alpha_{ci}^{3k} + (b_{ci}^{n3k} - b_{bi}^{n3k}) \alpha_{ci}^{n3k} \quad (13)$$

мұнда

$$b_{m3i}^{p,3k}$$

- бөлек өндіріс кезінде энергетикалық қазандықтар бойынша отынның үлестік шығысы (жылыту қондырғысына жұмсалатын электр энергиясының шығыны ескерілмейді), килограмм/Гигакалорий (бұдан әрі – кг/Гкал);

$b_{пвк}$ – ең жоғары су қыздыру қазандықтары бойынша отынның үлестік шығысы, кг/Гкал;

$$\alpha_i^{3k}$$

$$\alpha_i^{n3k}$$

- электр станциясының жалпы босатуында жабдықтардың шағын тобының энергетикалық (жаңа бумен, ашық тарату құрылғылары (бұдан әрі – АТҚ) арқылы, іріктеуден және турбоагрегаттардың конденсаторларынан) және ең жоғары су қыздыру қазандықтарының жылу босату үлесі $Q_{от}$,

$$\alpha_i^{XS} = Q_{omi}^{XS} / Q_{om} \quad (14)$$

$$\alpha_i^{YBK} = Q_{omi}^{YBK} / Q_{om} \quad (15)$$

2) жылу босату құрылымына байланысты отынның үлестік шығысының өзгеруі мына формула бойынша айқындалады:

$$\Delta b_{mzi}^{p.cmp} = (b_{m\theta\delta i}^{p.3K} - b_{m\theta\delta}^{p.K}) (\alpha_{ai}^{XS} - \alpha_{\delta i}^{XS}) + (b_{\delta i}^{YBK} - b_{m\theta\delta}^{p.K}) (\alpha_{ai}^{YBK} - \alpha_{\delta i}^{YBK}) \quad (16)$$

мұнда

$b_{m\theta\delta}^{p.K}$

- бөлек өндіріс кезіндегі электр станциясы бойынша отынның орташа үлестік шығысы, жылыту қондырғысына жұмсалатын электр энергиясының шығындары ескерілмеген, кг /Гкал.

3) жылыту қондырғысына жұмсалатын энергиясы шығысы мына формула бойынша айқындалады:

$$\Delta b_{mzi}^{p.meyl} = \frac{\partial_{meyl.ai} b_{\delta ai}^p}{Q_{oma}} - \frac{\partial_{meyl.\delta i} b_{\delta i}^p}{Q_{om\delta}} \quad (17)$$

мұнда $\partial_{тепл.i}$ - электр энергиясының жылыту қондырғысына шығындары, мың кВт *сағ;

4) жабдықтардың шағын тобы бойынша барлық энергия шығысы мына формула бойынша айқындалады:

$$\Delta b_{mzi}^p = \Delta b_{mzi}^{p.3K} + \Delta b_{mzi}^{p.cmp} + \Delta b_{mzi}^{p.meyl} \quad (18)$$

13. Бірлескен өндіріс кезінде (жылыту тиімділігі өзгереді):

1) пайдаланылған бумен электр энергиясын өндіру және жылу босату көлемдерінің арақатынасы мына формула бойынша айқындалады:

$$\delta b_{mzi}^{m\phi.o} = (\Delta b_{m\theta\delta i}^{m\phi.o} - \Delta b_{m\theta\delta ai}^{m\phi.o}) \alpha_{ai}^{XS} \quad (19)$$

мұнда

$\Delta b_{mzi}^{m\phi.o}$

- жылу босату бойынша отынның үлестік үнемделуі, оның деңгейі пайдаланылған бумен электр энергиясын өндірудің және жылу босатудың арақатынасымен

айқындалады, кг/Гкал:

$$\Delta b_{msi}^{m\phi, o} = b_{msi}^{p, x3} - b_{msi}^{x3} \quad (20)$$

мұнда

b_{msi}^{x3}

- энергетикалық қазандықтар бойынша отынның іс жүзіндегі үлестік шығысы, жылыту қондырғысына жұмсалатын электр энергиясының шығындары ескерілмеген, кг/Гкал;

2) жылу босатудың құрылымы:

$$\Delta b_{msi}^{m\phi, cnp} = (\Delta b_{msi}^{m\phi, o} - \Delta b_{msi}^{m\phi, o}) (\alpha_{ai}^{x3} - \alpha_{si}^{x3}) + \Delta b_{msi}^{m\phi, o} (\alpha_{ai}^{n3k} - \alpha_{si}^{n3k}) \quad (21)$$

3) жылыту қондырғысына жұмсалатын энергия шығысы:

$$\Delta b_{msi}^{m\phi, meyl} = \frac{\Delta b_{si}^{m\phi, o} \varepsilon_{mehl, si}}{Q_{cm, b}} - \frac{\Delta b_{ai}^{m\phi, o} \varepsilon_{mehl, ai}}{Q_{cm, a}} \quad (22)$$

4) жабдықтардың шағын тобы бойынша барлығы:

$$\Delta b_{msi}^{m\phi} = \Delta b_{msi}^{m\phi, o} + \Delta b_{msi}^{m\phi, cnp} + \Delta b_{msi}^{m\phi, meyl} \quad (23)$$

$$\Delta b_{msi} = b_{msi}^p + \Delta b_{msi}^{m\phi} \quad (24)$$

14. Жалпы электр станциясы бойынша отынның үлестік шығысына жабдықтардың шағын топтарының әрқайсысының, факторлардың әрқайсысының әсері мына формулалар бойынша айқындалады:

1) электр станциясы бойынша отынның үлестік шығысының жалпы өзгеруі мына формулалар бойынша айқындалады:

$$\Delta b_{ms} = b_{ms, a} - b_{ms, b} = \sum_{i=1}^{i=m} \sum_{j=1}^{j=m} \Delta b_{msi}^j = \sum_{k=1}^{k=q} \sum_{i=1}^{i=m} \Delta b_{msk}^i \quad (25)$$

2) факторлардың әрқайсысы бойынша отынның абсолюттік шығысының өзгеруі отынның үлестік шығысының өзгеруі мен талданып отырған кезеңде электр станциясының жылуды босатуы мәндерінің көбейтіндісі ретінде айқындалады.

4-тарау. Электр станцияларының есептерінде қамтылмайтын отынның үлестік шығысын талдау

15. Бөлек өндіріс кезінде электр энергиясын өндіруге жұмсалатын отынның үлестік шығысы мына формула бойынша айқындалады:

$$b_3^p = b_3 \kappa_{отп(к)}^3$$

(26)

мұнда b_3 - отынның іс жүзіндегі үлестік шығысы, г/(кВт*сағ)

$$\kappa_{отп(к)}^3$$

- бөлек өндіріс кезінде электр энергиясына жұмсалатын отын шығысының ұлғаю коэффициенті (турбоагрегаттардан сыртқы тұтынушыларға жылу босату шартты түрде болмаған кезде).

16. Ең жоғары су жылыту қазандықтары бойынша отынның іс жүзіндегі үлестік шығысы және бөлек өндіріс кезіндегі отынның үлестік шығысы өзара тең, мына формула бойынша айқындалады:

$$b_{пвк}^{пек} = B_{пвк} \cdot 10^3 / Q_{отп}^{пек}$$

(27)

мұнда $B_{пвк}$ - ең жоғары су жылыту қазандықтары жұмсаған шартты отын саны, тонна;

$$Q_{отп}^{пек}$$

- ең жоғары су жылыту қазандықтарының сыртқы тұтынушыларға жылу босатуы, Гкал.

17. Жылыту қондырғысына жұмсалатын электр энергиясының шығындарын ескермей, энергетикалық қазандықтар бойынша отынның іс жүзіндегі үлестік шығысы мына формула бойынша айқындалады:

$$b_{тэ}^{кз} = \frac{B_{тэ} - B_{пвк} - \mathcal{E}_{тепл} b_3 10^{-3}}{Q_{отп}^{кз}} 10^3$$

(28)

мұнда $B_{тэ}$ – жылу босатуға жұмсалатын шартты отынның жалпы шығысы, тонна;

$\mathcal{E}_{тепл}$ - жылыту қондырғысына жұмсалатын электр энергиясының шығысы, мың кВт*сағ;

$$Q_{отп}^{кз}$$

- энергетикалық қазандықтар қамтамасыз еткен сыртқы тұтынушыларға жылу босату (жаңа бумен, АТҚ-дан, іріктеуден және турбоагрегаттардың конденсаторларынан), Гкал
:

$$Q_{OM}^{K3} = Q_{OM} - Q_{OM}^{1EK} \quad (29)$$

мұнда Q_{OT} - сыртқы тұтынушыларға жалпы жылу босату, Гкал.

18. Бөлек өндіріс кезінде энергетикалық қазандықтар бойынша отынның іс жүзіндегі үлестік шығысы мына формула бойынша айқындалады:

$$b_{m3}^{p,K3} = b_{m3}^{K3} K_{OMP(K)}^{m3} \quad (30)$$

мұнда

$$K_{OMP(K)}^{m3}$$

- бөлек өндіріс кезінде энергетикалық қазандықтардың отын шығысының ұлғаю коэффициенті (турбоагрегаттардан сыртқы тұтынушыларға жылу босату шартты түрде болмаған кезде).

19. Жылыту қондырғысына жұмсалатын электр энергиясының шығындарын ескермей, энергетикалық және ең жоғары су жылыту қазандықтары бойынша отынның іс жүзіндегі үлестік шығысы мына формула бойынша айқындалады:

$$b_{m3}^K = \frac{B_{m3} 10^3 - \mathcal{E}_{m3ETL} b_3}{Q_{OM}} \quad (31)$$

20. Бөлек өндіріс кезінде энергетикалық және ең жоғары су жылыту қазандықтары бойынша отынның іс жүзіндегі үлестік шығысы мына формула бойынша айқындалады:

$$b_{m3}^{p,K} = \frac{b_{m3}^{p,K3} Q_{OM}^{K3} + B_{m3} 10^3}{Q_{OM}} \quad (32)$$

21. Жылыту қондырғысына жұмсалатын электр энергиясының шығындарын ескере отырып, бөлек өндіріс кезінде энергетикалық және ең жоғары су жылыту қазандықтары бойынша отынның іс жүзіндегі үлестік шығысы мына формула бойынша айқындалады:

$$b_{m3}^p = \frac{b_{m3}^{p,K3} Q_{OM}^{K3} + b_3^p \mathcal{E}_{m3ETL} + B_{m3} 10^3}{Q_{OM}} \quad (33)$$

5-тарау. Қазандықтар мен турбоагрегаттар көрсеткіштерінің электр станциясы бойынша отынның үлестік шығысына әсерін талдау

22. Қазандықтар мен турбоагрегаттар көрсеткіштерінің электр станциясы бойынша отынның үлестік шығысына әсері мына формулалар бойынша айқындалады:

1) бөлек өндіріс кезінде:

$$\Delta b_{3a}^p = b_{3a}^p - b_{3b}^p = b_{3b}^p \left[\frac{q_{ma}^p (100 + q_{ma}^{ch}) \eta_{kb}^{\varepsilon p} \kappa_{Qa}}{q_{mb}^p (100 + q_{mb}^{ch}) \eta_{ka}^{\varepsilon p} \kappa_{Qb}} \cdot \frac{(100 - q_{kb}^{ch})(100 - \bar{\varepsilon}_{3b}^{ch}) \eta_{mb}}{(100 - q_{ka}^{ch})(100 - \bar{\varepsilon}_{3a}^{ch}) \eta_{ma}} - 1 \right]$$

(34)

мұнда

$$q_m^p = q_m \kappa_{отп(m)}$$

(35)

2) бөлек өндіріс кезінде энергетикалық қазандықтар бойынша:

$$\Delta b_{m3}^{p, k3} = b_{m3a}^{p, k3} - b_{m3b}^{p, k3} = b_{m3b}^{p, k3} \left[\frac{(100 + \alpha_{m3a}^{k3}) \eta_{kb}^{\varepsilon p} \kappa_{Qa}}{(100 + \alpha_{m3b}^{k3}) \eta_{ka}^{\varepsilon p} \kappa_{Qb}} \cdot \frac{(100 - q_{kb}^{ch})(100 - \bar{\varepsilon}_{3b}^{ch})(100 - \bar{\varepsilon}_{ma}^{ch}) \eta_{mb}}{(100 - q_{ka}^{ch})(100 - \bar{\varepsilon}_{3a}^{ch})(100 - \bar{\varepsilon}_{mb}^{ch}) \eta_{ma}} - 1 \right]$$

(36)

3) электр энергиясын босату бойынша жылыту әсері:

$$\Delta(\Delta b_{3a}^{p, \phi, o}) = \Delta b_{3aa}^{p, \phi, o} - \Delta b_{3ab}^{p, \phi, o} = \Delta b_{3ab}^{p, \phi, o} \left[\frac{q_{ma}^p (100 + q_{ma}^{ch}) \eta_{kb}^{\varepsilon p} \cdot \kappa_{Qa} (100 - q_{kb}^{ch})(100 - \bar{\varepsilon}_{3b}^{ch}) \eta_{mb} (1 - \xi_{cp, a}) \alpha_{oma}^{k3}}{q_{mb}^p (100 + q_{mb}^{ch}) \eta_{ka}^{\varepsilon p} \cdot \kappa_{Qb} (100 - q_{ka}^{ch})(100 - \bar{\varepsilon}_{3a}^{ch}) \eta_{ma} (1 - \xi_{cp, a}) \alpha_{omb}^{k3}} - 1 \right]$$

(37)

мұнда

$$\alpha_{om}^{k3} = \frac{\Delta Q_{3(отп)}}{(Q_K^{\varepsilon p} - Q_K^{ch}) \eta_{mv2} + \Delta Q_{3(отп)}}$$

(38)

4) жылу босату бойынша жылыту әсері:

$$\Delta(\Delta b_{3a}^{p, \phi, o}) = \Delta b_{3aa}^{p, \phi, o} - \Delta b_{3ab}^{p, \phi, o} = \Delta b_{3ab}^{p, \phi, o} \left[\frac{(100 + \alpha_{ma}^{k3}) \eta_{kb}^{\varepsilon p} \kappa_{Qa} \cdot (100 - q_{kb}^{ch})(100 - \bar{\varepsilon}_{3b}^{ch})(100 - \bar{\varepsilon}_{ma}^{ch}) \eta_{mb} (1 - \xi_{cp, a}) \alpha_{oma}^{k3}}{(100 + \alpha_{mb}^{k3}) \eta_{ka}^{\varepsilon p} \kappa_{Qb} \cdot (100 - q_{ka}^{ch})(100 - \bar{\varepsilon}_{3a}^{ch})(100 - \bar{\varepsilon}_{mb}^{ch}) \eta_{ma} (1 - \xi_{cp, a}) \alpha_{omb}^{k3}} - 1 \right]$$

(39)

23. Әрбір j -ші аралық көрсеткіштің жабдықтардың i -ші шағын тобы отынының үлестік шығысының өзгеруіне әсерінің алдын ала мәндері мына формулалар бойынша айқындалады:

1) мына формула бойынша айқындалған (34):

$$\Delta b_{3ji}^{p, \eta p} = b_{3bi}^p \left(\frac{\Pi_{ji}^{\eta p}}{\Pi_{ijb}} - 1 \right)$$

(40)

2) мына формула бойынша (36):

$$\Delta b_{msij}^{p,ks,lp} = b_{msi}^{p,ks} \left(\frac{P_{ij4}}{P_{j3}} - 1 \right) \quad (41)$$

3) мына формула бойынша (37):

$$\Delta \left(\Delta b_{sj}^{m\phi,o} \right)^{lp} = \Delta b_{si}^{m\phi,o} \left(\frac{P_{ij4}}{P_{j3}} - 1 \right) \quad (42)$$

4) мына формула бойынша (39):

$$\Delta \left(\Delta b_{msij}^{m\phi,o} \right)^{lp} = \Delta b_{msi}^{m\phi,o} \left(\frac{P_{ij4}}{P_{j3}} - 1 \right) \quad (43)$$

мұнда P_{ij4} және P_{ij3} – тиісінше аралық көрсеткіштердің әрқайсысының тиісті формулалардың тиісінше алғышы мен бөлгішіндегі мәндері;

24. Мына формулаға (34) кіретін барлық көрсеткіштер әсерінің алдын ала мәндерінің жиынтығын айқындау мына формула бойынша айқындалады:

$$\Delta b_{si}^{p,lp} = \sum_1^7 \Delta b_{sj}^{p,lp} \quad (44)$$

мына формулаға (36):

$$\Delta b_{msi}^{p,ks,lp} = \sum_1^7 \Delta b_{msj}^{p,ks,lp} \quad (45)$$

мына формулаға (37):

$$\Delta \left(\Delta b_{si}^{m\phi,o} \right)^{lp} = \sum_1^9 \Delta \left(\Delta b_{sj}^{m\phi,o} \right)^{lp} \quad (46)$$

мына формулаға (39):

$$\Delta \left(\Delta b_{msi}^{m\phi,o} \right)^{lp} = \sum_1^9 \Delta \left(\Delta b_{msij}^{m\phi,o} \right)^{lp} \quad (47)$$

25. Аралық көрсеткіштердің әрқайсысының жабдықтардың шағын топтары отынының үлестік шығыстарына әсерінің нақтыланған мәндерін есептеу мына формула бойынша айқындалады:

$$\Delta b_{zij}^p = \Delta b_{zij}^{p,np} \frac{\Delta b_{zi}^p}{\Delta b_{zi}^{p,np}} \quad (48)$$

$$\Delta b_{mzij}^{p,k3} = \Delta b_{mzij}^{p,k3,np} \frac{\Delta b_{mzi}^{p,k3}}{\Delta b_{mzi}^{p,k3,np}} \quad (49)$$

$$\Delta(\Delta b_{zij}^{m\phi,o}) = \Delta(\Delta b_{zij}^{m\phi,o})^{np} \frac{\Delta(\Delta b_{zi}^{m\phi,o})}{\Delta(\Delta b_{zi}^{m\phi,o})^{np}} \quad (50)$$

$$\Delta(\Delta b_{mzij}^{m\phi,o}) = \Delta(\Delta b_{mzij}^{m\phi,o})^{np} \frac{\Delta(\Delta b_{mzi}^{m\phi,o})}{\Delta(\Delta b_{mzi}^{m\phi,o})^{np}} \quad (51)$$

26. Аралық көрсеткіштердің әрқайсысының жалпы электр станциясы бойынша отынның үлестік шығысына әсерінің мәнін есептеу мына формула бойынша айқындалады:

$$\Delta b_{zij}^{p,3K} = \Delta b_{zij}^p \alpha_{ai}^3 \quad (52)$$

$$\Delta b_{mzij}^{p,3K} = \Delta b_{mzij}^{p,k3} \alpha_{ai}^{k3} + \Delta b_{ij}^{p,3K} \alpha_{ai}^{p,3K} \quad (53)$$

$$\delta b_{zij}^{m\phi,o} = \Delta(\Delta b_{zij}^{m\phi,o}) \alpha_{ai}^3 \quad (54)$$

$$\delta b_{mzij}^{m\phi,o} = \Delta(\Delta b_{mzij}^{m\phi,o}) \alpha_{ai}^{k3} \quad (55)$$

27. Жабдықтардың кіші тобындағы отынның үлестік шығысының өзгеруіне аралық көрсеткіштердің әсерін есептеу үлгісі осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаға сәйкес.

Электр станцияларындағы
отынның үлестік

Жабдықтардың шағын тобы отынының үлестік шығыстарының өзгеруіне аралық көрсеткіштердің әсерін есептеу үлгісі

1. Жабдықтардың шағын тобы бойынша отынның үлестік шығысының бастапқы мәндері:

1) жабдықтардың шағын тобы бойынша базалық кезеңдегі отынның үлестік шығысы

$$b_{\text{збi}}^p = 367,834 \text{ (кВт*сағ)};$$

2) жабдықтардың шағын тобы бойынша талданып отырған кезеңдегі отынның үлестік шығысы

$$b_{\text{зai}}^p = 415,521 \text{ (кВт*сағ)};$$

3) жабдықтардың шағын тобы бойынша базалық кезеңдегі жылыту әсері

$$\Delta b_{\text{збi}}^{\text{тж.о}} = 65,842;$$

4) жабдықтардың шағын тобы бойынша талданып отырған кезеңдегі жылыту әсері

$$\Delta b_{\text{зai}}^{\text{тж.о}} = 72,633;$$

5) бөлек өндіріс кезінде электр станциясы бойынша қазандықтар мен турбоагрегаттар отынының үлестік шығысы

$$b_{\text{зи}}^p = 47,687 \text{ (кВт*сағ)};$$

6) электр энергиясын босату бойынша жылыту әсері

$$\Delta(\Delta b_{\text{зи}}^{\text{тж.о}}) = 6,791;$$

7) бөлек өндіріс кезінде энергетикалық қазандықтар бойынша электр станциясы бойынша базалық кезеңдегі отынның үлестік шығысы

$$b_{\text{тзбi}}^{\text{р.кз}} = 174,324 \text{ (кВт*сағ)};$$

8) бөлек өндіріс кезінде энергетикалық қазандықтар бойынша электр станциясы бойынша талданып отырған кезеңдегі отынның үлестік шығысы

$$b_{\text{тзai}}^{\text{р.кз}} = 188,558 \text{ (кВт*сағ)};$$

9) базалық кезең бойынша жылытуға жұмсалатын отынның үлестік шығысының өзгеруі

$$\Delta b_{\text{тзбi}}^{\text{тж.о}}$$

= 31,203;

10) талданып отырған кезең бойынша жылытуға жұмсалатын отынның үлестік шығысының өзгеруі

$$\Delta b_{\text{мзгі}}^{\text{т.м.ф.о}}$$

= 32,960;

11) бөлек өндіріс кезінде энергетикалық қазандықтар бойынша электр станциясы бойынша отынның үлестік шығысының өзгеруі

$$\Delta b_{\text{мзгі}}^{\text{р.к.э}}$$

= 14,234;

12) бөлек өндіріс кезінде жылу босату бойынша электр станциясы бойынша жылыту әсері

$$\Delta(\Delta b_{\text{мзгі}}^{\text{т.м.ф.о}})$$

= 1,757.

2. Отынның үлестік шығысының өзгеру көрсеткіштерінің бастапқы мәндері және есептердің нәтижелері осы қосымшаның 1 және 2-кестелерінде келтірілген.

1-кесте

Талданып отырған көрсеткіштердің бастапқы мәндері және есептердің нәтижелері

Аралық көрсеткіш			Аралық көрсеткіштің өзгеріске әсерінің мәні			
Шартты белгі	Кезеңдегі мән		$b_{\text{ж}}^{\text{р}}$		$b_{\text{мзгі}}^{\text{р.к.э}}$	
	базалық	талданып отырған	алдын ала	нақтыланған	алдын ала	нақтыланған
	$\Pi_{\text{бж}}$	$\Pi_{\text{от}}$	$\Delta b_{\text{ж}}^{\text{р.к.э}}$	$\Delta b_{\text{ж}}^{\text{р}}$	$\Delta b_{\text{мзгі}}^{\text{р.к.э.т.р.п}}$	$\Delta b_{\text{мзгі}}^{\text{р.к.э}}$
-	-	-	40*	47*	41*	48*
$q_{\text{ж}}^{\text{р}}$	2083	2142	10,419	10,946	-	-
100 + $q_{\text{ж}}^{\text{р.к.э}}$	101,0	102,0	3,642	3,826	-	-
100 + $\alpha_{\text{жот}}^{\text{к.э}}$	101,2	102,2	-	-	1,723	1,762
$\eta_{\text{к}}^{\text{р.п}}$	90,0	87,0	12,684	13,325	6,011	6,148
κ_{Q}	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
100 – $q_{\text{к}}^{\text{р.к.э}}$	98,0	97,0	3,792	3,984	1,797	1,838
100 – $\bar{\varepsilon}_{\text{ж}}^{\text{р.к.э}}$	94,03	91,28	11,082	11,642	5,252	5,372
100 - $\bar{\varepsilon}_{\text{ж}}^{\text{р.к.э}}$	98,5	97,0	-	-	-2,655	-2,715
$\eta_{\text{мж}}$	98,5	97,5	3,773	3,964	1,788	1,829
1 - $\xi_{\text{ср}}$	0,3522	0,3444	-	-	-	-

$\alpha_{от}^{кз}$	0,5082	0,5012	-	-	-	-
			$\Delta b_{zi}^{р,нр}$	Δb_{zi}^p	$\Delta b_{mzi}^{р,кз,нр}$	$\Delta b_{mzi}^{р,кз}$
			44*	-	45*	-
Жиыны			45,392	47,687	13,916	14,234
* Есептік формуланың нөмірі.						

2-кесте

Талданып отырған көрсеткіштердің бастапқы мәндері және есептердің нәтижелері

Аралық көрсеткіш	Аралық көрсеткіштің өзгеріске әсерінің мәні			
Шартты белгі	$\Delta b_{zi}^{мф,о}$		$\Delta b_{mzi}^{мф,о}$	
	алдын ала	нақтыланған	алдын ала	нақтыланған
	$\Delta(\Delta b_{zi}^{мф,о})^{нр}$	$\Delta(\Delta b_{zi}^{мф,о})$	$\Delta(\Delta b_{mzi}^{мф,о})^{нр}$	$\Delta(\Delta b_{mzi}^{мф,о})$
	42*	49*	44*	50*
q_{Σ}^p	1,865	2,199	-	-
100 + q_{Σ}^a	0,652	0,769	-	-
100 + $\alpha_{от}^{кз}$	-	-	0,308	0,395
η_k^{op}	2,270	2,676	1,076	1,380
κ_Q	0,0	0,0	0,0	0,0
100 – q_{Σ}^a	0,679	0,800	0,322	0,413
100 – $\bar{z}_3^a$	1,984	2,339	0,940	1,205
100 - $\bar{z}_{\Sigma}^a$	-	-	-0,475	-0,609
η_{mm}	0,675	0,796	0,320	0,410
1 - $\xi_{ср}$	-1,458	-1,719	-0,691	-0,886
$\alpha_{от}^{кз}$	-0,907	-1,069	-0,430	-0,551
	$\Delta(\Delta b_{zi}^{мф,о})^{нр}$	$\Delta(\Delta b_{zi}^{мф,о})$	$\Delta(\Delta b_{mzi}^{мф,о})^{нр}$	$\Delta(\Delta b_{mzi}^{мф,о})$
	46*	-	47*	-
Жиыны	5,760	6,791	1,370	1,757
* Есептік формуланың нөмірі.				

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
23-қосымша

Жылу электр станцияларындағы арнайы тарылтатын құрылғыларды қолдану арқылы мазут шығысын өлшеу жөніндегі әдістемелік нұсқаулар

1-тарау. Жалпы ережелер

1. Осы Жылу электр станцияларындағы арнайы тарылтатын құрылғыларды қолдану арқылы мазут шығысын өлшеу жөніндегі әдістемелік нұсқаулар (бұдан әрі – Әдістемелік нұсқаулар) "Жылу энергетикасы туралы" Қазақстан Республикасының Заңы 5-бабының 2) тармақшасына және Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленген және жылу электр станцияларында (бұдан әрі – ЖЭС) мазут шығын өлшеуге арналған.

Мазут шығысын өлшеуді ұйымдастыру мен орындау ЖЭС-та жүргізіледі және шығын өлшеуіш, арнайы тарылтатын құрылғыларға (бұдан әрі – АТҚ) қолданылады.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы Әдістемелік нұсқауларда ЖЭС стационарлық жұмыс істеу режимінде өлшеудің жол берілетін дәлсіздік мәндерімен өлшеу нәтижелерін алу үшін өлшеулерді орындау шарттары, өлшеу әдістері мен құралдарына, өлшеулер дәлсіздіктерінің сипаттамаларына қойылатын талаптар, өлшеуді дайындау және орындау тәртібі, өлшеу нәтижелерін өңдеу тәсілдері айқындалады.

3. Осы Әдістемелік нұсқауларда мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

4) мазут – мұнайды, сұйық газ шикізатын қайта өңдеу өнімдерінен алынатын және көлік құралдары, стационарлық қазандықтар және технологиялық қондырғылар үшін арналған мұнай отыны;

5) тарылтатын құрылғы – құбыржол қимасының ауданын кішірейту (ағынды тарылту) жолымен орта қысымының құбылуын құру үшін өтпелі тесігі бар өлшеу құбыржолына орнатылатын техникалық құрылғы;

6) өлшеу жүйесі – осы кеңістікке тән бір немесе бірнеше физикалық көлемді өлшеу мақсатымен бақыланатын кеңістіктің әртүрлі нүктелерінде орналастырылған байланыс арналарымен өзара байланыстырылған өлшеу құралдары мен көмекші құрылғылар жиынтығы;

7) планиметр – жазық кеңістікте салынған тұйық сұлбалардың ауданын қарапайым механикалық айқындау (интеграциялау) үшін қызмет ететін аспап.

Осы Әдістемелік нұсқауларда пайдаланылатын өзге ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

2-тарау. Өлшенетін параметр туралы мәліметтер

4. Мазутпен жұмыс істейтін қазандықтар үшін мазут шығын өлшеу мазут сорғысынан қазандыққа дейін әрбір магистральды мазут құбырында және қазандықтан кері айналатын мазут құбырында, реттейтін клапанға дейін қазандықтың тегеурінді мазут құбырында, қазандықтан кері айналу сызығында, қазандықтың әрбір форсункасында мазут беретін мазут құбырында орындалады.

Мазут жағылатын немесе резервтік отын болып табылатын қазандықтар үшін мазут шығысын өлшеу мазут сорғысынан қазандыққа дейінгі әрбір магистральды мазут құбырында және қазандықтан кері айналатын мазут құбырында орындалады.

5. Мазуттың параметрлеріне қойылатын негізгі талаптар:

1) механикалық және бу-механикалық форсункалар алдындағы отынның тұтқырлығына қойылатын талаптарға сәйкес механикалық және бу-механикалық форсункалар үшін мазуттың тұтқырлығы $1,6 \cdot 10^{-5}$ шаршы метр/секунд (бұдан әрі – m^2/s) аспайды. Егер техникалық шарттар бойынша тұтқырлық ұсынылатын тұтқырлықтан өзгешеленетін болса, жоғарыда көрсетілгенді қолдану қажет;

2) бу және ротация форсункалар алдындағы отынның тұтқырлығына қойылатын талаптарға сәйкес бу және ротация форсункалар үшін $4,4 \cdot 10^{-5} m^2/s$ аспайды. Егер техникалық шарттар бойынша тұтқырлық ұсынылатын тұтқырлықтан өзгешеленетін болса, жоғарыда көрсетілгенді қолдану қажет;

3) жергілікті нұсқаулықтарды негізге ала отырып, жағылатын форсунка типіне байланысты мазуттың температурасы.

3-тарау. Өлшеуді орындау шарттары және өлшеу дәлсіздіктерінің сипаттамалары

6. Өлшеу жүйесі арқылы мазут шығысын өлшеу жүзеге асырылады, оның құрамдық элементтері әртүрлі сыртқы шарттарда орналасқан.

Өлшеу жүйесінің элементтері орнатылған жерлердегі қоршаған ортаның температурасын өлшеу диапазоны осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаның 1-кестесіне сәйкес қолданылады.

7. Мазут шығысын өлшеуді орындау кезінде сыртан әсер ететін шамалар өзгерісінің барлық диапазонындағы дәлсіздіктердің жол берілетін мәндері осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаның 2-кестесіне сәйкес қолданылады.

8. Шығын датчиктерімен бір кешенде ақпараттық өлшеу жүйесін (бұдан әрі – АӨЖ) немесе ақпараттық-есептеу жүйесін (бұдан әрі – АЕЖ) қолдану кезінде дәлсіздіктердің жол берілетін мәндері осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаның 3-кестесіне сәйкес қолданылады.

9. Стационарлық режим кезінде мазут шығысын өлшеу нәтижелері:

1) шығын - 36,9 тонна/сағат (бұдан әрі – т/сағ);

2) дәлсіздік -

Δ
-1,6-дан +1,6 т/сағ дейін;

- 3) қысым - $P = 0,95$ Паскаль (бұдан әрі – Па);
- 4) өлшеу шарттары - мазут температурасы 125

С, мазуттың тығыздығы 867,1 килограмм/текше метр (бұдан әрі – кг/м^3).

10. Қазандықтар жұмысының стационарлық емес режимі үшін мазут шығысын өлшеудегі дәлсіздік нормаланбаған.

4-тарау. Арнайы тарылтатын құрылғыларды қолдану арқылы мазут шығысын өлшеу әдісі және өлшеу жүйесінің құрылымы

11. Мазут шығысын өлшеу әдісі әлеуетті ағын энергиясының кинетикалық энергияға ішінара ауысуының нәтижесінде АТҚ-да түзілетін қысымның ауытқуына тәуелділікке негізделген. Жалғастыратын желілер бойынша АТҚ-да түзілетін қысымның ауытқуы өлшеу түрлендіргішіне беріледі, онда өлшенеді және біріздендірілген электр сигналына түрленеді.

Өлшеудің нәтижелері осы Әдістемелік нұсқауларға 2-қосымшаның 1 және 2-суреттеріне сәйкес өлшеу жүйесінің құрылымдық схемасы арқылы тікелей немесе осы Әдістемелік нұсқауларға 2-қосымшаның 3-суретіне сәйкес АӨЖ немесе АЕЖ арқылы шығын бірліктерімен ақпаратты ұсыну құралдарына шығарылады.

12. Мазут шығысын АӨЖ немесе АЕЖ көмегімен өлшеген кезде өлшеу түрлендіргішінен біріздендірілген ток сигналы түрінде белгісі шығатын ақпарат агрегаттық өлшеу жүйелері (бұдан әрі – ӨЖ) арқылы түрлендіруге ұшырайды және өлшеу нәтижелерін автоматты түрде өңдеу, техникалық экономикалық көрсеткіштерді (бұдан әрі – ТЭК) есептеу және технологиялық процесті басқару үшін сигнал есептеу кешеніне түседі.

13. Осы Әдістемелік нұсқауларға 2-қосымшаның 1 және 2-суреттеріне сәйкес арнайы тарылтатын құрылғыларды, өлшеу жүйесінің құрылымдық схемасын қолдану арқылы мазут шығысын өлшеу жүйесіне кіретін ӨЖ типтері, техникалық және метрологиялық сипаттамалары осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаның 4-суретіне сәйкес ұсынылады.

14. Қосалқы ӨЖ типтері, техникалық және метрологиялық сипаттамалары осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаның 5-кестесіне сәйкес ұсынылады. Осы Әдістемелік нұсқауларға 2-қосымшаның 3-суретіне сәйкес АӨЖ (АЕЖ) пайдаланылатын өлшеу жүйесінде ұсынылған, әрбір нақты жағдайда құрылымдық схеманың құрастырылуы дербес болып табылады.

15. АТҚ-ның, шығыршықты камералардың, бөлу түтіктерінің геометриялық параметрлерін және оларды орнатуды жасап шығарушы зауыт пен пайдаланушы ұйымн қамтамасыз етеді.

5-тарау. Арнайы тарылтатын құрылғыларды қолдану арқылы мазут шығысын өлшеуге дайындалу және оны орындау тәртібі

16. Өлшеуді орындауды бастар алдында мыналар тексеріледі:

- 1) өлшеу жүйесі элементтерін монтаждауды орындаудың дұрыстығы;
- 2) бөлу түтіктерін таңдаудың және орнатудың талаптарға сәйкестігі;
- 3) өлшеу жүйелерінің элементтерінде коррозия іздерінің, механикалық зақымдардың болмауы;
- 4) АТҚ мен бөлу түтіктері орнатылған жерлерде жылуды оқшаулаудың сапасы;
- 5) Түтіктерде бөлу сұйықтығының болуы;
- 6) қысымның ауытқу импульстерін беретін жолдардың тығыз бітелуі (вентильдерде, АТҚ арматурасында, бөлу түтіктерінде, жалғастырушы желілерді, өлшеу түрлендіргішінде тесіктердің болмауы);
- 7) ӨЖ тұйықталуының сенімділігі;
- 8) монтаж бойынша жасырын жұмыстарды куәландыру актісінің және АТҚ тексеру (орнату) актісінің болуы;

9) АТҚ калибрлеу туралы қолданыстағы калибрлеу таңбаларының немесе сертификаттарының, бастапқы өлшеу түрлендіргіштерінің, өлшеуді тіркеу құралдарының болуы.

17. Тексеру Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 30 наурыздағы № 247 бұйрығымен бекітілген (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 11066 болып тіркелген) Электр станциялары мен желілерін техникалық пайдалану қағидаларына сәйкес жобалау құжаттамасына, өлшеу жүйелерінің элементтерін пайдалану жөніндегі нұсқауға сәйкес жүргізіледі.

18. Жоғарыда баяндалған талаптарға сәйкессіздік анықталған жағдайда ол жойылғанға дейін өлшеу жүргізуілмейді.

19. Ақаулар тексеріп қаралғаннан және жойылғаннан кейін өлшеу жүйесінің элементтеріне қорек кернеуі беріледі.

20. Жұмыс істеу дұрыстығы тексеріледі және өлшеу жүйелерінің барлық элементтерін пайдалану жөніндегі нұсқауға сәйкес өлшеуді орындау бойынша операциялар жүргізіледі.

21. Технологиялық процесті бақылау үшін ӨЖ өлшеу және тіркеу режиміне мазуттың шығысын, температурасы мен қысымын бір уақытта қосу жүргізіледі.

6-тарау. Арнайы тарылтатын құрылғыларды қолданау арқылы мазут шығысын өлшеу нәтижелерін өңдеу

22. Мазут шығысын өлшеу нәтижелерін өңдеу белгілі бір уақыт аралығында мазут көлемін айқындап, мазут параметрлері (температурасы, қысымы, тығыздығы және

тұтқырлығы) есептік мәндерден ауытқыған кезде түзету коэффициенттерін енгізуге сайып келеді.

23. Сұйықтардың жаппай шығыны Q_m , килограмм/секунд, және көлемдік шығыны Q_o , текше метр/секунд тиісінше мына формулалар бойынша есептеледі:

$$Q_m = \alpha \varepsilon \sqrt{2} \frac{\pi d^2}{4} \sqrt{\Delta p \rho} = 1,1107 \alpha d^2 \sqrt{\Delta p \rho} \quad (1)$$

$$Q_o = \alpha \varepsilon \sqrt{2} \frac{\pi d^2}{4} \sqrt{\frac{\Delta p}{\rho}} = 1,1107 \alpha d^2 \sqrt{\frac{\Delta p}{\rho}} \quad (2)$$

мұндағы

α - АТҚ типтеріне сәйкес шығын коэффициенті;

ε - мазут үшін өлшенетін ортаның кеңеюіне түзету көбейткіші = 1;

d - жұмыс жағдайларындағы АТҚ тесігінің диаметрі, метр (бұдан әрі – м);

Δp

- АТҚ-дағы қысымның ауытқуы, Па;

ρ

- жұмыс жағдайлардағы мазуттың тығыздығы, кг/м³.

24. Белгілі бір уақыт аралығындағы мазуттың санын есептеу:

1) j -ші өлшеу жүйесі үшін мазуттың орташа шығыны

$\bar{Q}_j$

, т/сағ мына формула бойынша айқындалады:

$$\bar{Q}_j = \frac{1}{n'} \cdot \sum_{i=1}^{n'} Q_i \quad (3)$$

мұндағы

n'

- бағдарламаға сәйкес орташалау аралығы ішінде сұрау циклдерінің саны;

Q_i

- i -ші сұрау цикліндегі мазут шығысы, т/сағ;

2) белгілі бір уақыт аралығындағы мазут саны Q тонна мына формула бойынша айқындалады:

$$Q_{\tau} = \tau \cdot \bar{Q}_j \quad (4)$$

мұндағы

τ - берілген уақыт аралығы;

$\bar{Q}_j$

- уақыт ішіндегі мазуттың орташа шығыны, т/сағ;

3) берілген уақыт аралығы ішінде шығын өлшейтін құрылғымен (таспалық диаграммасы және біркелкі шәкілі бар тіркейтін аспаппен) өлшенген, салмақ (

$Q_{\text{мт}}$

тонна) немесе көлем (

$Q_{\text{от}}$

текше метр (бұдан әрі - м^3)) бірліктерімен көрсетілген мазут саны мынадай формулаларға сәйкес айқындалады:

$$Q_{\text{мт}} = 3,6 \cdot \tau \cdot C_{\text{Qy}} \frac{N_{\text{пл}}}{BL} K_0^2 K_{\rho}' \quad (5)$$

$$Q_{\text{от}} = 3,6 \cdot 10^3 \cdot \tau \cdot C_{\text{Qy}} \frac{N_{\text{пл}}}{BL} K_0^2 K_{\rho} \quad (6)$$

мұндағы C_{Qy} - тұрақты шығын өлшейтін құрылғы;

$N_{\text{пл}}$ - полярлық планиметрдің көрсеткіштері бойынша алынған, МемСТ 8.586.5-2005 "Өлшем бірліктерін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесі. Стандартты тарылтатын құрылғылардың көмегімен сұйықтықтардың және газдың шығыны мен көлемін өлшеу. 5-бөлім. Өлшеуді орындау әдістемесі" сәйкес орнатылатын планиметрді пайдалану жөніндегі нұсқаулыққа сәйкес анықталатын планиметрлік сан, шаршы сантиметр (бұдан әрі – см^2);

B - таспалық диаграмманың ені, см;

L - таспалық диаграмманың ұзындығы, см;

K_0 - АТҚ материалының жылумен кеңеюіне жұмсалатын шығынды түзету коэффициенті;

K'_ρ

- жаппай шығынды анықтаған кезде мазуттың тығыздығына шығынды түзету коэффициенті

$$K'_\rho = \sqrt{\rho}$$

;

K_ρ

- көлем шығынын анықтаған кезде мазуттың тығыздығына шығынды түзету коэффициенті

$$K_\rho = \frac{1}{\sqrt{\rho}}$$

.

4) шығын өлшейтін құрылғының тұрақты мәні C_{Qy} мынадай формула бойынша айқындалады:

$$C_{Qy} = 1,1107 \alpha d_{20}^2 \sqrt{\Delta p_n^0} \quad (7)$$

мұндағы - шығын коэффициенті, қондырманың геометриялық сипаттамасына байланысты қабылданады;

d_{20} - температура 20

°

C болғанда ӨЖ тесігі диаметрінің мәні;

P_n^0

- тарылтатын құрылғыдағы қысымның ауытқуы;

5) шығын өлшейтін құрылғы арқылы (дөңгелек диаграммамен және бірқалыпты шкаламен тіркейтін құралмен) өлшенген мазуттың саны (

$Q_{MГ}$

,

$Q_{от}$

) мынадай формулалар арқылы анықталады:

$$Q_{MГ} = 3,6 \cdot 10^{-2} \tau C_{Qy} N_\Pi K_0^2 K'_\rho \quad (8)$$

,

$$Q_{от} = 36 \cdot \tau C_{Qy} N_\Pi K_0^2 K_\rho \quad (9)$$

,

мұнда N_{Π} - пропорционалды планиметрді есептеу бойынша планиметрлік сан, %.

б) шығын өлшейтін құрылғымен (дискілік диаграммасы және біркелкі шәкілі бар тіркейтін аспаппен) өлшенген мазуттың саны (

$Q_{\text{мт}}$

$Q_{\text{от}}$

), мына формулалар бойынша айқындалады:

$$Q_{\text{мт}} = 0,48 \cdot \tau C_{Q_y} N_K K_0^2 K_p' \quad (10)$$

$$Q_{\text{от}} = 4,8 \cdot 10^2 \tau C_{Q_y} N_K K_0^2 K_p \quad (11)$$

мұндағы N_K - орнатылған түбірлік планиметрді пайдалану жөніндегі нұсқаулыққа сәйкес түбірлік планиметрдің есептеуі бойынша айқындалатын планиметрлік сан.

25. Қысымның ауытқуын іріктеудің бұрыштық тәсілі арқылы АТҚ-мен (тозуға төзімді диафрагмамен) өлшенетін мазут санының тәуліктік мәнін есептеу осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшаға сәйкес жүргізіледі.

26. АӨЖ немесе АЕЖ көмегімен өлшеуді орындауға және олардың нәтижелерін өңдеуге арнайы оқудан өткен және біліктілігі бар адамдар жіберіледі:

- 1) өлшеуді орындау кезінде – үшінші немесе төртінші дәрежедегі электрослесарь;
- 2) өлшеу нәтижелерін өңдеу кезінде – техник немесе инженер-метролог және электр станциясының өндірістік-техникалық бөлімінің мамандары.

8-тарау. Арнайы тарылтатын құрылғыларды қолдану арқылы мазут шығысын өлшеу кезіндегі қауіпсіздік техникасы талаптары

27. Мазут шығысын өлшеуді орындаған кезде Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 20 ақпандағы № 122 бұйрығымен бекітілген (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10859 болып тіркелген) Электр станциялары мен жылу желілерінің жылу механикалық жабдығын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы қағидаларына сәйкес қауіпсіздік техникасының талаптары сақталады.

28. Осы Әдістемелік нұсқауларға сәйкес өлшеуді орындауға 1000 Вольқа (бұдан әрі – В) дейінгі электр қондырғыларында қауіпсіздік техникасы бойынша үшіншіден төмен емес біліктілік тобы бар тұлғалар жіберіледі.

9-тарау. Арнайы тарылтатын құрылғыларды қолдану арқылы мазут шығысын өлшеу кезінде бөлу түтіктерін таңдауға және орнатуға қойылатын талаптар

29. Мазуттың жалғастырушы импульсті түтікшелерге түсуін болдырмау мақсатында импульсті түтікшелерге бөлу сұйықтықтары бар түтіктер және олардың бітелуі мен ластануын болдырмау үшін дифманометр орнатылады. Бөлу түтіктері өзара бірдей деңгейде және АТҚ-ға барынша жақын орналастырылады.

30. Түтіктер жұмысының сенімділігін арттыру және температураның өзгеруіне байланысты тығыздықтың өзгеруі есебінен қосымша қателіктерге жол бермеу мақсатында түтіктер құбыржол арқылы өтетін ысытылған мазутпен жылытылады. Бұл үшін түтіктер құбыржолға мықтап бекітіледі және ортақ жылу оқшаулағышпен жабылады. Бөлу сұйықтығы өлшенетін ортамен (мазутпен) химиялық тұрғыдан өзара әрекетке түспейтіндей, онымен араласпайтындай, қалдықтар бермейтіндей және жалғастырушы желілердің, бөлу түтіктері мен дифманометрдің ішкі қуысының материалымен өзара әрекетке түспейтіндей түрде іріктеледі.

31. Түтіктердегі бөлу сұйықтығының деңгейлері қысымның нөлдік ауытқуы кезінде бірқалыпты ұсталады. Мазут тығыздығынан артық тығыздықтағы бөлу сұйықтығы қолданылады.

32. Бөлу сұйықтықтары ретінде мыналар қолданылады:

- 1) глицеринді су қоспасы (көлемі бойынша 1:1), 20 Цельсий градусы (бұдан әрі – С) кезіндегі тығыздығы – 1130 кг/м^3 ;
- 2) этиленгликольді су қоспасы (көлемі бойынша 1:1), 20 С кезіндегі тығыздығы – 1070 кг/м^3 .

33. ρ_m мазут тығыздығының және ρ_p бөлу сұйықтығының тығыздықтары әртүрлі болуының салдарынан екі түтіктегі мазут пен бөлу сұйықтығының арасындағы бөлудің үстіңгі беті бір деңгейде болмайтын барлық жағдайда өлшеуде дәлсіздік туындайды.

Осы дәлсіздікті болдырмау немесе есепке алу үшін:

1) АТҚ есептеу кезінде бөлу түтіктеріндегі бөлу деңгейлерінің араласуы ескеріледі. Бұл ретте қысымның есепті ауытқуы

Δp

, Па мына формула бойынша айқындалады:

$$\Delta p = \Delta p_{\text{макс}} + 8V_{\text{и}}(\rho_p - \rho_m)q / \pi d_c^2 \quad (12)$$

мұндағы,

$\Delta p_{\text{макс}}$ - дифманометр қысымының ең жоғары ауытқуы, Па;

$V_{\text{и}}$ - дифманометрдің өлшеу көлемі, м^3 ;

ρ_p - бөлу сұйықтығының тығыздығы, кг/м^3 ;

ρ_m - мазут тығыздығы, кг/м³;

q - еркін құлауды жылдамдату, метр/ шаршы секунд (бұдан әрі – м/с²);

d_c - бөлу түтігінің ішкі диаметрі, м;

2) V_n дифманометрдің өлшеу көлемі мына формула бойынша айқындалады:

$$V_n = \frac{\pi D_m^2 h}{4} \quad (13)$$

мұндағы D_m - мембрананың диаметрі немесе дифманометр сиффонның орташа диаметрі, м;

h - мембрананың немесе сиффонның толық ауқымы, м;

3) егер АТҚ есебі бөлу түтіктеріндегі бөлу деңгейлерінің араласуын ескермей орындалған болса, онда бөлу түтіктері енгізетін

δQ_{pc} (%) мазут шығысын өлшеудің қосымша дәлсіздігі мына формула бойынша айқындалады:

$$\delta Q_{pc} = \frac{400 V_n q (\rho_p - \rho_m)}{\pi d_c^2 \Delta p_{мкк}} \quad (14)$$

4) бөлу түтіктерін таңдау кезіндегі пайдалану шарттарында белгіленген дәлсіздік мәні кезінде түтіктің ішкі диаметрі мына формула бойынша айқындалады:

$$d_c = \sqrt{\frac{400 V_n q (\rho_p - \rho_m)}{\pi \delta Q_{pc} \Delta p_{мкк}}} \quad (15)$$

(1), (3) және (4) теңдеулер

ρ_p

ρ_m

жағдайы үшін әділетті.

34. Датчик камерасының және мембрана ауқымының көлемі аз болуынан микропроцессорлық шығын датчиктері қолданылған кезде бөлу түтіктері енгізетін қосымша дәлсіздік ескерілмейді.

35. Бөлу түтіктеріндегі бөлу деңгейлерінің араласуын ескере отырып Δp

қысымының ауытқуын және бөлу түтіктері енгізетін салыстырмалы орташа квадраттық дәлсіздікті есептеу осы Әдістемелік нұсқауларға 4-қосымшаға сәйкес жүргізіледі.

Жылу электр станцияларындағы
арнайы тарылтатын
құрылғыларды қолдану арқылы
мазут шығысын өлшеу
жөніндегі әдістемелік
нұсқауларға
1-қосымша

1-кесте.

Өлшеу жүйесінің элементтері орнатылатын жерлердегі қоршаған орта температурасының өзгеру диапазоны

P/c №	Өлшеу жүйесінің элементі	Қоршаған орта температурасының өзгеру диапазоны, C
1	2	3
1	Бастапқы өлшеу түрлендіргіші	5-35
2	Электрлік байланыс желілері	5-60
3	Тіркеу аспабы, түбірді табу блогы	15-35
4	АӨЖ немесе АЕЖ агрегаттық ӨЖ	15-35

2-кесте.

АТҚ қолдану арқылы мазут шығысын өлшеуді орындау кезіндегі дәлсіздіктердің жол берілетін мәні

P/c №	АТҚ	Шығынды өлшеу диапазоны, %			
		30	50	70	90
		Салыстырмалы дәлсіздік, %			
1	2	4			
1	"Четверть круга" қақпағы, цилиндрлі қақпақ, конустық кіреберісі бар диафрагма	7,4	5,2	4,4	4,0
		6,2	4,7	4,1	3,9
2	Сегментті диафрагма, қосарлы диафрагма, тозуға төзімді диафрагма	7,2	4,9	4,1	3,7
		6,0	4,3	3,7	3,5
	"Четверть круга" қақпағы, цилиндрлі				

3	қақпақ, конустық кіреберісі бар диафрагма	4,3	3,7	3,5	3,4
4	Сегментті диафрагма, қосарлы диафрагма, тозуға төзімді диафрагма	3,9	3,3	3,1	3,0
5	"Четверть круга" қақпағы, цилиндрлі қақпақ, конустық кіреберісі бар диафрагма				

3-кесте.

АТҚ қолдану арқылы АӨЖ және АЕЖ қолдану арқылы мазут шығысын өлшеуді орындау кезіндегі дәлсіздіктердің жол берілетін мәні

Р/с №	АТҚ атауы	Шығынды өлшеу диапазоны, %			
		30	50	70	90
		Салыстырмалы дәлсіздік, %			
1	"Четверть круга" қақпағы, цилиндрлі қақпақ, конустық кіреберісі бар диафрагма	3,1	2,6	2,4	2,3
2	Сегментті диафрагма, қосарлы диафрагма, тозуға төзімді диафрагма	2,6	1,9	1,7	1,6

4-кесте.

Арнайы тарылтатын құрылғыларды қолдану арқылы мазут шығысын өлшеу жүйесіне кіретін ӨЖ типтері, техникалық және метрологиялық сипаттамалары

Р/с№	Атауы	Мақсаты
1	2	3
1	Арнайы тарылтатын құрылғыр	Қысым ауытқуын өлшеу сгналын қалыптастыру

2	Өлшеу түрлендіргіші	Қысымның әртүрлілігін біріздендірілген электрлі сигналға түрлендіру	Өлшенетін параметрдің ақпаратын беру, тіркеу
		Қысымның әртүрлілігін біріздендірілген ток шығу сигналына түрлендіру	
		Артық қысымды біріздендірілген электрлі сигналға түрлендіру	
3	Кедергіні термотүрлендіргіш	Температураны өлшеу	
4	Өлшеу және тіркеу құрылғысы	Өлшенетін параметрдің ақпаратын (шығынын, қысымын) беру	
		Өлшенетін параметрдің ақпаратын (шығынын, қысымын, температурасын) беру	
		Өлшенетін параметрдің ақпаратын (температурасын) беру	
5	Өлшеу түрлендіргіші	Қысымның әртүрлілігін біріздендірілген ток шығу сигналына түрлендіру	
6	Біріздендірілген шығу сигналы бар термотүрлендіргіш	Температураны өлшеу және біріздендірілген ток сигналына түрлендіру	
7	Қорек блогы	Біріздендірілген шығу сигналы бар датчиктерді коректендіру	
8	Қорек және түбірді табу блогы	Датчиктерді коректендіру және біріздендірілген шығу сигналының линеаризациясы	
9	Түбірді табу блогы	Біріздендірілген ток сигналының линеаризациясы	
10	Өлшеу және тіркеу құрылғылары	Өлшенетін параметрдің ақпаратын (шығынын, қысымын, температурасын) беру	

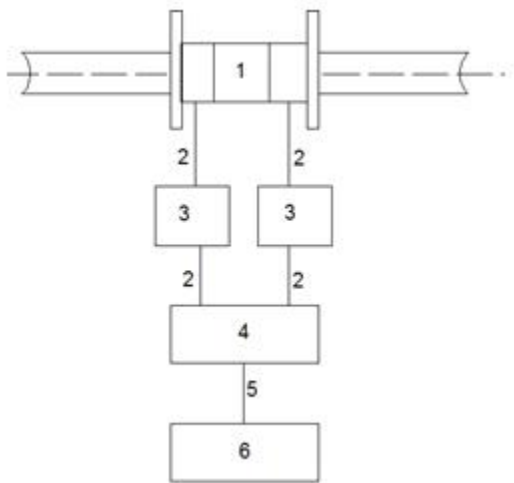
5-кесте.

АӨЖ (АЕЖ) пайдаланылатын қосалқы ӨЖ типтері, техникалық және метрологиялық сипаттамалары

Р/с №	Атауы	Максаты

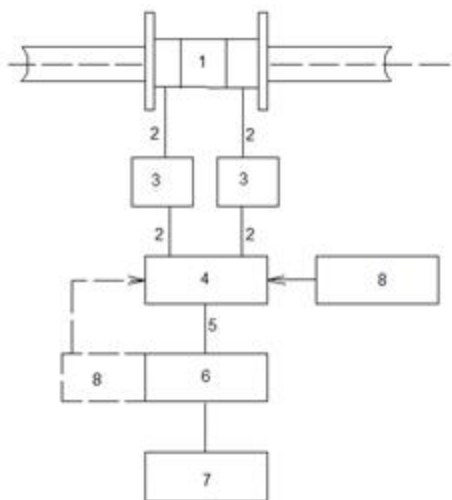
1	2	5
1	Бөлу түтіктері	Дифманометрлерді жемір органың әсерінен қорғау
2	Айналма камералар	АТҚ орнату
3	Мұнайға арналған ареометрлер	Тығыздықты анықтау
4	Вискозиметр	Кинематикалық тұтқырлықты анықтау
5	Түбірлік планиметрлер	Шәкілі бірдей емес дискілі диаграммаларды өңдеу
6	Пропорционалды планиметрлер	Бірдей шәкілі бар дискілі диаграммаларды өңдеу
7	Полярлық планиметрлер	Бірдей шәкілі бар таспалы диаграммаларды өңдеу

Жылу электр станцияларындағы
арнайы тарылтатын
құрылғыларды қолдану арқылы
мазут шығысын өлшеу
жөніндегі әдістемелік
нұсқауларға
2-қосымша



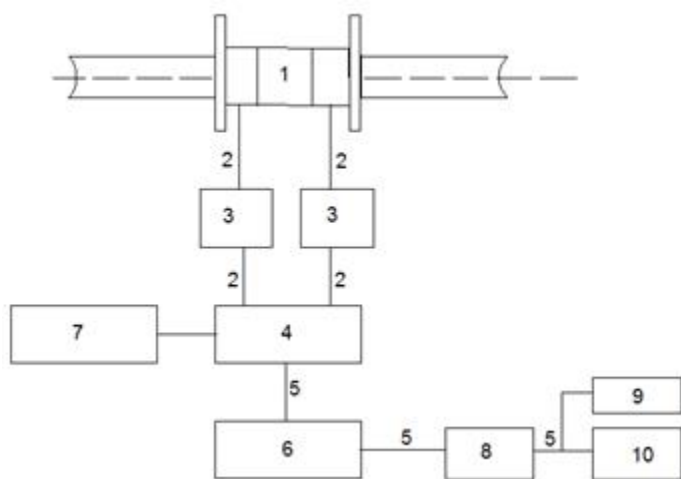
1-сурет. Ақпарат беру құралдары тікелей шығарылатын өлшеу жүйесінің құрылымдық схемасы

1 – арнайы тарылтатын құрылғы; 2 – жалғастырушы (импульстік желілер); 3 – бөлу түтіктері; 4 – өлшеу түрлендіргіші; 5 – электр сигналын беру үшін байланыс желілері; 6 – өзгерістерді тіркеу құралы.



2-сурет. Түбірді табу блогы мен өлшеу түрлендіргіштерінің қорек блогы бар өлшеу жүйесінің құрылымдық схемасы.

1 – арнайы тарылтатын құрылғы; 2 – жалғастырушы түтіктер; 3 – бөлу түтіктері; 4 – өлшеу түрлендіргіші; 5 – электр сигналын беру үшін байланыс желілері; 6 – түбірді табу блогы; 7 – ӨЖ тіркеу құралы; 8 – өлшеу түрлендіргіштерінің қорек блогы



3-сурет. АӨЖ немесе АЕЖ арқылы шығыс бірліктерімен ақпарат берілетін өлшеу жүйесінің құрылымдық схемасы

1 – арнайы тарылтатын құрылғы; 2 – жалғастырушы желілер; 3 – бөлу түтіктері; 4 – өлшеу түрлендіргіші; 5 – электр сигналын беру үшін байланыс желілері; 6 – объектімен байланыс құрылғысы; 7 – қорек блогы; 8 – орталық процессор; 9 – ақпарат беру құралы ; 10 – тіркеу құрылғысы

Жылу электр станцияларындағы
арнайы тарылтатын
құрылғыларды қолдану арқылы
мазут шығысын өлшеу

Қысымның ауытқуын іріктеудің бұрыштық тәсілі кезінде АТҚ-мен (тозуға төзімді диафрагмамен) өлшенетін мазут санының тәуліктік мәнін есептеу

1. Бастапқы деректер:

1) өлшенетін орта температурасы $t = 125$

C ($T = 398,15$ Кельвин (бұдан әрі – К));

2) мазут тығыздығы $\rho_{20} = 933 \text{ кг/м}^3$; $\rho_{125} = 867,1 \text{ кг/м}^3$;

3) тіркеуші аспаптың өлшеу шегі $Q = 63 \text{ т/сағ}$;

4) қысымның шекті номиналды ауытқуы

Δp_n^0

$= 1,6 \text{ кгс/см}^2$ ($156906,4 \text{ Па}$);

5) АТҚ диаметрі $d_{20} = 0,046032 \text{ м}$;

6) шығыс коэффициенті

$\alpha = 0,63504$;

7) АТҚ материалы – 12Х18Н9Т маркалы болат;

8) полярлық планиметрдің есебі бойынша алынған планиметрлік сан $N_{пл} = 450 \text{ см}^2$;

9) таспалық диаграмманың ені $B = 16,0 \text{ см}$;

10) таспалық диаграмманың ұзындығы $L = 48,0 \text{ см}$.

2. Біркелкі таспалық диаграммалары бар тіркеуші аспап қолданылған кездегі мазут санының тәуліктік мәні Q_{mt} , тонна, мына формула бойынша айқындалады:

$$Q_{mt} = 3,6 \text{ т} \cdot C_{Qy} \cdot \frac{N_{пл}}{BL} \cdot K_o^2 \cdot K_p \quad (1)$$

мұндағы

τ – мазут саны айқындалатын уақыт, $t = 24 \text{ сағ}$;

C_{Qy} – мына формула бойынша есептелген шығыстарды өлшеу құрылғысының тұрақты мәні:

$$C_{Qy} = 1,1107 \alpha d_{20}^2 \sqrt{\Delta p_n^0} \quad (2)$$

$$C_{Qy} = 1 \cdot 1107 \cdot 0,63504 \cdot 0,046032^2 \cdot \sqrt{156906,4} = 0,59204$$

;

$$\frac{N_{пл}}{BL} = \frac{450}{16,0 \cdot 48,0} = 0,58594$$

;

K_0 – АТҚ материалының жылуда кеңеюіне түзету коэффициенті, мына формула бойынша айқындалады:

$$K_0 = 1 + \gamma(t - 20) \quad (3)$$

мұндағы

$$\gamma = 10^{-6} [a_e + 10^{-3} t b_e - 10^{-6} t^2 c_e]$$

12X18H9T маркалы болат үшін $a_e = 15,6$; $b_e = 8,3$; $c_e = 6,5$;

$$\gamma = 10^{-6} [15,6 + 10^{-3} \cdot 125 \cdot 8,3 - 10^{-6} \cdot 125^2 \cdot 6,5] = 16,54 \cdot 10^{-6}$$

;

$$K_0 = 1 + 16,54 \cdot 10^{-6} (125 - 20) = 1 + 0,001736 = 1,001736$$

;

K'_ρ

- шығынды мазут тығыздығына түзету коэффициенті

$$K'_\rho = \sqrt{867,1} = 29,4466$$

.

3. Мазут санының тәуліктік мәні мына формула бойынша есептеледі:

$$Q_{мг} = 3,6 \cdot 10^{-2} \tau C_{Qy} N_{\pi} K_0^2 K'_\rho \quad (4)$$

$Q_{мс} = 3,6 \cdot 24 \cdot 0,59204 \cdot 0,58594 \cdot 1,001736^2 \cdot 29,4466 = 885,65$ т/сағ, мазуттың бір тәулік ішіндегі (24 сағат) орташа шығысы

$\bar{Q}_t$

=36,9 т/сағ.

Жылу электр станцияларындағы
арнайы тарылтатын
құрылғыларды қолдану арқылы
мазут шығысын өлшеу

Бөлу түтіктеріндегі бөлу деңгейлерінің араласуын және бөлу ыдыстары енгізетін орташа квадраттық қатысты қателікті ескере отырып,

Δp

қысымның ауытқуын есептеу

1. Бастапқы деректер:

1) ДМ-3583М дифманометрі;

2) мембрана диаметрі $D_m = 100 \text{ мм} = 0,1 \text{ м}$;

3) мембрананың толық жүрісі $h = 5,0 \text{ мм} = 0,005 \text{ м}$;

4) қысымның номиналды ауытқуы

Δ

$$p_{\text{макс}} = 0,4 \text{ кгс/см}^2 = 39227 \text{ Па};$$

5) бөлу сұйықтығы – су-глицерин қоспасы (көлемі бойынша 1:1), тығыздығы $\rho = 1130 \text{ кг/м}^3$;

6) мазут тығыздығы $\rho_m = 945 \text{ кг/м}^3$;

7) еркін құлауды жеделдету $q = 9,81 \text{ м/с}^2$;

8) бөлу түтігі СР-25-2-Б;

9) түтіктің ішкі диаметрі $d_c = 90 \text{ мм} = 0,09 \text{ м}$.

2. Есептеу тәртібі:

1) осы Әдістемелік нұсқаулардың (10) формуласы бойынша дифманометрдің $V_{\text{и}}$ өлшеу көлемі айқындалады:

$$V_{\text{и}} = \frac{3,14 \cdot 0,1^2 \cdot 0,005}{4} = 3,9 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$$

3. Осы Әдістемелік нұсқаулардың (9) формуласы бойынша түтіктердегі бөлу деңгейлерінің араласуы ескеріле отырып, қысымның ауытқуы айқындалады:

$$\Delta p = 39227 + \frac{8 \cdot 3,9 \cdot 10^{-5} \cdot (1130 - 945) \cdot 9,81}{3,14 \cdot 0,09^2} = 39227 + \frac{0,56623}{0,0254} = 39249$$

Па.

4. Мазут шығысын өлшеудегі бөлу түтіктері енгізетін қосымша дәлсіздік

δQ_{pc}

(%) осы Әдістемелік нұсқаулардың (11) формуласы бойынша айқындалады:

$$\delta Q_{pc} = \frac{400 \cdot 3,9 \cdot 10^{-5} \cdot 9,81 \cdot (1130 - 945)}{3,14 \cdot 0,09^2 \cdot 39227} = 0,028 \%$$

орташа квадраттық қатысты дәлсіздік мынаны құрайды:

$$\sigma_{pc} = \frac{\delta Q_{pc}}{2} = \frac{0,028}{2} = 0,014 \%$$

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
24-қосымша

Жылу электр станцияларындағы энергияны үнемдеу іс-шараларының экономикалық тиімділігін экспресс-бағалау жөніндегі әдістемелік нұсқаулар

1-тарау. Жалпы ережелер

1. Осы Жылу электр станцияларындағы энергияны үнемдеу іс-шараларының экономикалық тиімділігін экспресс-бағалау жөніндегі әдістемелік нұсқаулар (бұдан әрі – Әдістемелік нұсқаулар) "Жылу энергетикасы туралы" Қазақстан Республикасының Заңы 5-бабының 2) тармақшасына және Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленген, жылу электр станцияларында жүргізілетін энергия үнемдеу іс-шараларының тиімділігін анықтау бойынша экспресс-бағалау есептеулерін жүргізудің бірыңғай қағидаттары мен тәртібін белгілейді.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Әдістемелік нұсқаулар экспресс-бағалау есептерінің жолымен неғұрлым тиімді іс-шараларды іріктеу негізінде отын-энергетика ресурстарын үнемдеу әдістерін анықтайды.

3. Әдістемелік нұсқаулар дәлме дәлдіктің жеткілікті дәрежесі бар егжей-тегжейлі есептеулер жүргізбей, болжамды барлық іс-шаралардың құрамынан анағұрлым тиімділерін анықтауға мүмкіндік береді.

4. Әдістемелік нұсқауларда мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

- 1) қарапайым өлшемшарттар – уақыт факторы ескерілмеген өлшемшарттар;
- 2) интегралдық өлшемшарттар – дисконттауды қолдану арқылы есептелетін өлшемшарттар;

3) өтелу мерзімі – іс-шараға салынған капитал салымдарын қайтару жылдамдығы;
4) дисконттау – белгілі бір уақыт сәтіне барлық төлемдердіг құнын келтіру жолымен ағша ағынының құнын айқындау;

5) дисконт нормасы – салынған қаражатқа кірістіліктің инвестор талап ететін нормасы.

Осы Әдістемелік нұсқауларда пайдаланылатын өзге ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

2-тарау. Жылу электр станцияларындағы энергия үнемдеу іс-шаралары тиімділігінің өлшемшарттары

6. Энергия үнемдеу іс-шараларының тиімділігі іс-шараларды жүргізуге жұмсалатын шығындардың жылу электр станцияларында (бұдан әрі – ЖЭС) оларды жүзеге асырудан алынатын нәтижелерге қатынасын көрсететін өлшемшарттар жүйесімен анықталады. Іс-шаралардың ауқымдылығына және маңыздылығына қарай олардың экономикалық тиімділігінің қарапайым немесе интегралдық өлшемшарттары пайдаланылады.

7. Қарапайым өлшемшарттар былайша сипатталатын аз шығынды іс-шаралардың тиімділігін бағалаған кезде қолданылады:

1) іс-шараларды жүргізуге біржолғы шығындар бір жылдан кем мерзімге жүзеге асырылады;

2) іс-шараларды жүргізуден қол жеткізілген техникалық-экономикалық нәтижелер және іс-шараларды енгізуден туындаған қосымша жылдық пайдалану шығындары алдағы пайдалану жылдарында өзгеріссіз қалады.

Қарапайым өлшемшарттар ретінде инвестициялардың өтелу мерзімі пайдаланылады.

8. Кең ауқымды іс-шаралар әзірленген кезде дисконттауды қолдана отырып есептелетін интегралдық өлшемшарттар пайдаланылады. Шығындар мен нәтижелерді дисконттау келешек шығындар мен нәтижелерді қазіргі кезеңге келтіру арқылы жүзеге асырылады. Келешек соманың қазіргі құны дисконттаушы көбейткіштің көмегімен анықталады.

9. Интегралды өлшемшарттар ретінде мыналар пайдаланылады:

1) таза дисконтталған кіріс (бұдан әрі – ТДК);

2) инвестициялардың дисконтталған өтелу мерзімі.

10. Іс-шараларды енгізуден таза пайданың жылдық өсімі (P_T) баланстық пайданың жылдық өсімі мен төлемдер және салықтардың айырмасымен анықталады:

$$\Pi_{\text{ч}} =$$

$$\Delta \Pi_{\text{б}} -$$

$$\Delta \Pi \quad (1)$$

мұндағы

$\Delta \Pi_{\text{б}}$ - баланстық пайданың жылдық өсімі, теңге;

$\Delta \Pi$ - белгіленген салықтар мен басқа төлемдер сомаларының ұлғаюы, теңге /жыл.

11. Баланстық пайданың жылдық өсімі

$\Delta \Pi_{\text{б}}$ мына амал бойынша анықталады:

$$\Delta \Pi_{\text{б}} =$$

$$\Delta P -$$

$$\Delta U_{\text{сум}} \quad (2)$$

мұндағы

ΔP - іс-шараларды жүзеге асырудағы техникалық-экономикалық нәтижелердің құндық бағасы, теңге/жыл:

1)

$$\Delta P =$$

$$\Delta B \Pi_T$$

мұндағы

ΔB - отын-энергетика ресурстарын үнемдеу, шартты отын тоннасы (бұдан әрі – ш.о.т.);

Π_T - іс-шара жүзеге асырылған кездегі бір шартты отын тоннасының орташа бағасы;

$\Delta U_{\text{сум}}$ - іс-шараларды жүзеге асырумен туындаған жылдық пайдалану шығындарының жиынтық өсімі, теңге/жыл:

2)

$$\Delta U_{\text{сум}} =$$

$$\Delta U_{\text{ам}} +$$

ΔU_3

мұндағы

 $\Delta U_{ам}$

- амортизациялық аударымдардың өсімі, теңге/жыл;

 ΔU_3

- іс-шараларды амортизациялық аударымдарсыз жүзеге асырудан туындаған қосымша жылдық пайдалану шығындары, теңге/жыл.

12. Таза пайданың жылдық өсімі

 $\Delta Пч$

(2) формуланы ескере отырып айқындалады:

 $\Delta Пч =$ $\Delta P -$ $\Delta U_{сум} -$ ΔH

(3)

13. Іс-шараның тиімділік өлшемшарты мына шарт болып табылады:

 $\Delta Пч$ ≥ 0

(4)

14. Инвестициялардың өтелу мерзімі (Ток) - іс-шараны жүргізуге біржолғы шығындар таза пайда мен амортизациялық аударымдардың өсімі есебінен өтелетін уақыттың ең аз аралығы:

$$T_{ок} = \frac{K_m}{\Delta П_ч + \Delta U_{ам}}$$

,

(5)

мұндағы K_m - іс-шараны жүргізуге капитал салымдары, теңге.

15. Іс-шараның тиімділік өлшемшарты теңсіздік болып табылады:

 $T_{ок}$ $\leq T_{пр}$

(6)

мұндағы $T_{пр}$ - іс-шараны қаржыландыруға қатысатындар үшін қолайлы өтелу мерзімі.

16. Бірнеше көзделген іс-шаралардан неғұрлым тиімділерін таңдау таза пайданың қолайлы өтелу мерзімі кезінде ең жоғарғы мәні бойынша жүргізіледі:

 $T_{ок}$ $\leq$

$T_{\text{пр}}$ болғанда

$$\Delta P_t$$

$\vec{\max.}$ (7)

17. ТДК техникалық-экономикалық нәтижелердің және шығындардың құндық бағасы арасындағы есепті кезең ішіндегі айырма ретінде анықталады:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=1}^T (\Delta P_t - \Delta U_{\text{эт}} - K_{\text{мт}} - \Delta H_t + L_t) (1 + e)^{1-t} \quad (8)$$

мұндағы T - энергия үнемдеу іс-шаралары тиімділігінің есепті кезеңі, 10-нан 15 жылға дейін;

ΔP_t - t жылдағы техникалық-экономикалық нәтижелердің құндық бағасы, теңге/жыл;

$\Delta U_{\text{пт}}$ - t жылдағы іс-шараны жаңғыртуға амортизациялық аударымдарсыз жүргізуден туындаған қосымша жылдық пайдалану шығындары, теңге/жыл;

$K_{\text{мт}}$ - t жылдағы іс-шараны жүргізуге капитал салымдары, теңге/жыл;

ΔH_t - t жылдағы салықтардың және төлемдердің көбеюі, теңге/жыл;

L_t - t жылдағы негізгі қорлардың тарату құны, теңге/жыл;

$$(1 + e)^{1-t}$$

- дисконттау коэффициенті (келтіру коэффициенті, дисконттаушы көбейткіш);

e - банктік пайыздар есебімен салымдарға, инфляцияға және тәуекелге қабылданатын дисконт нормасы.

18. Іс-шараның тиімділік өлшемшарты мына шарт болып табылады:

$$\text{ЧДД}$$

$$\geq 0 \quad (9)$$

19. Инвестициялардың дисконтталған өтелу мерзімі - ең аз уақыт аралығы (іс-шараны жүзеге асырудың басынан бастап), ол аяқталғаннан кейін таза дисконтталған кіріс оң болып қалады және кейін де солай қалады.

20. Дисконттау нәтижелерінің және шығындардың есебімен өтелу мерзімі мына теңдеудің негізінде анықталады:

$$\sum_{t=1}^T (\Delta P_t - \Delta U_{\text{эт}} - K_{\text{мт}} - \Delta H_t + L_t)(1+e)^{1-t} = 0$$

(10)

немесе

$$\sum_{t=1}^T (\Delta \Pi_{\text{чт}} + \Delta U_{\text{амт}} - K_{\text{мт}} + L_t)(1+e)^{1-t} = 0$$

(11)

21. Іс-шараның тиімділік өлшемшарты мына теңсіздік болып табылады (6):

$$T_{\text{ок}}$$

$$\leq T_{\text{пр}}$$

3-тарау. Жылу электр станцияларындағы энергия үнемдеу іс-шараларының техникалық-экономикалық нәтижелерін есептеу әдістемесі

22. Әдістеме жылу электр станцияларында жүргізілетін энергия үнемдеу іс-шараларының негізгі техникалық-экономикалық нәтижелерін есептеудің бірыңғай тәртібін белгілейді.

23. Жылу электр станцияларында жүргізілетін энергия үнемдеу іс-шараларының негізгі техникалық-экономикалық нәтижелері отын-энергетика ресурстарының үнемделуіне әкеледі.

24. Жылу электр станциясындағы отынның үлестік шығындарын төмендетуге әкелетін техникалық-экономикалық нәтижелерге мыналар жатады:

- 1) нетто қазандықтың пайдалы әрекет коэффициентінің (бұдан әрі – ПӘК) артуы;
- 2) брутто жылудың турбинаға үлестік шығынының азаюы;
- 3) ЖЭС меншікті қажеттіліктеріне электр энергиясы шығынының азаюы;
- 4) қазандықты қосуда отын жоғалуының азаюы.

25. Оларда негізгі жабдықтың бірнеше тобы болған кезде электр станцияларында отынды үнемдеуге әкелетін техникалық-экономикалық нәтижелерге мыналар жатады:

- 1) энергия қуатының және босатылуының көбеюі (өзгеруі);
- 2) сенімділіктің артуы;
- 3) жөндеуаралық кезең ұзақтығының көбеюі;
- 4) жөндеу ұзақтығының қысқаруы.

26. Жалпы түрде осы Әдістемелік нұсқаулардағы (2) формулаға сәйкес электр станциясына тікелей әсер беретін іс-шарадан баланстық пайданың жылдық өсімі Π_6 мына амал бойынша анықталады:

$$\frac{\Delta \Pi_6}{\Pi_6} =$$

$$\vec{B} \Pi_T -$$

$$\Delta U_{\text{сум}} \quad (12)$$

27. Осы Әдістемелік нұсқаулардағы (2) және (12) формулаларға сәйкес іс-шарадан Π_6 баланстық пайданың жылдық өсімі анықталады:

$$\Delta \Pi_6 =$$

$$\Delta D +$$

$$\Delta \vec{B} \Pi_T -$$

$$\Delta U_{\text{сум}} \quad (13)$$

мұндағы

ΔD - энергия үнемдеу іс-шараларынан туындайтын үнемделген отын есебінен кірістің өсімі, теңге

28. ЖЭС-тегі нетто қазандық ПӘК-нің артуынан баланстық пайданың жылдық өсімі

$\Delta \Pi_6$ мына формула бойынша анықталады:

$$\Delta \Pi_6 = B \left(1 - \frac{\eta_1}{\eta_2} \right) \Pi_T - \Delta U_{\text{сум}},$$

$$(14)$$

мұндағы B - энергия үнемдеу іс-шарасын жүргізгенге дейінгі қазандықтың отынды жылдық шығыны (шартты есептеуде), ш.о.т.;

η_1 және

η_2 - энергия үнемдеу іс-шарасын жүргізгенге дейінгі және кейінгі нетто қазандықтың орташа жылдық ПӘК, %.

29. ЖЭС-тегі осы Әдістемелік нұсқаулардағы (2) және (12) формулаларға сәйкес турбинаға брутто жылудың үлестік шығынын төмендетуден баланстық пайданың жылдық өсімі

$\Delta \Pi_6$ мына формула бойынша анықталады:

$$\Delta P_{\epsilon} = B_{\epsilon} \left(1 - \frac{q_2}{q_1} \right) \Pi_{\tau} - \Delta U_{\text{жылж.}}$$

(15)

мұндағы q_1 және q_2 - тиісінше энергия үнемдеу іс-шарасын жүргізгенге дейінгі және кейінгі турбинаға брутто жылудың үлестік шығыны, сағатына килокалорий/кило Ватт (бұдан әрі – ккал/(кВтсағ)).

мұндағы B - энергия үнемдеу іс-шарасын жүргізгенге дейінгі қазандықпен отынның жылдық шығыны (шартты есептеуде), ш.о.т.

30. ЖЭС-тің осы Әдістемелік нұсқаулардағы (2) және (12) формулаларға сәйкес электр станциясының электр энергиясын және жылуды босатудың берілген кестелері кезінде меншікті қажеттіліктерге электр энергиясын жұмсауды азайтудан баланстық пайданың жылдық өсімі

$\Delta \Pi_{\epsilon}$ мына формула бойынша анықталады:

$$\Delta P_{\epsilon} = B_{\text{эл}} (W_{\text{МК1}} - W_{\text{МК2}}) \Pi_{\tau} - \Delta U_{\text{сум}}$$

(16)

мұндағы $B_{\text{эл}}$ - энергия үнемдеу іс-шарасын жүргізгенге дейінгі босатылған электр энергиясына отынның орташа жылдық үлестік шығыны, сағатына грамм/кило Ватт (бұдан әрі – г/(кВтсағ));

$W_{\text{МК1}}$ және $W_{\text{МК2}}$ - тиісінше энергия үнемдеу іс-шарасын жүргізгенге дейінгі және кейінгі электр станциясының меншікті қажеттіліктерге электр энергиясының жылдық шығыны, сағатына кило Ватт (бұдан әрі – кВтсағ).

31. Осы Әдістемелік нұсқаулардағы (2) және (12) формулаларға сәйкес энергоблокты немесе агрегатты қосқан кезде отынның жоғалуынан баланстық пайданың жылдық өсімі $\Delta \Pi_{\epsilon}$ мына формула бойынша анықталады:

$$\Delta \Pi_{\epsilon} = (B_{\text{н}} - B_{\text{ф}}) \Pi_{\tau} n_{\text{п}} z - \Delta U_{\text{сум}}$$

(17)

мұндағы $B_{\text{н}}$ - шартты есептеудегі отынның абсолютті үлестік шығынының қосу жоғалтуының нормасы, ш.о.т.;

$B_{\text{н}}$ - саты бойынша – қазандықтың тоқтап қалуы, қосылуға дайындалу, қазандықты жағу, турбинаның соққысы, номиналды жүктемеге дейін жүктелу, жұмыс режимінің тұрақтануы энергия блогы үшін анықталатын шартты есептеудегі абсолютті үлестік шығынның нақты немесе есептік қосылу жоғалтулары, ш.о.т.;

n_{Π} - t жылдағы қосылулар саны;

z - іс-шаралар жүзеге асырылатын біртекті энергия блоктардың (агрегаттардың) саны.

32. Осы Әдістемелік нұсқаулардағы (2) және (12) формулаларға сәйкес көлденең байланыстары бар электр станцияларда жабдықтың істен шығуына жол бермеуден

$\Delta \Pi_{\sigma}$ баланстық пайданың жылдық өсімі мына формула бойынша анықталады:

$$\frac{\Delta \Pi_{\sigma}}{U_{\text{сум}}} = (B_{\text{нкi}} m_{\text{ки}} z_{\text{ки}} + B_{\text{нтj}} m_{\text{тj}} z_{\text{тj}}) \Pi_{\text{т}} - \quad (18)$$

мұндағы $B_{\text{нкi}}$ және $B_{\text{нтj}}$ - тиісінше i -ші типтегі қазандықтарды және j -ші типтегі турбиналарды қосқан кезде отынның шартты есептеудегі абсолютті үлестік шығындарының қосылу жоғалтуларының нормалары, ш.о.т.;

$m_{\text{ки}}$ және $m_{\text{тj}}$ - тиісінше i -ші типтегі қазандықтардың және j -ші типтегі турбиналардың істен шығудан бұрын алынған саны (жоспардан тыс қосылулар);

$z_{\text{ки}}$ және $z_{\text{тj}}$ - тиісінше i -ші типтегі қазандықтардың және j -ші типтегі турбиналардың саны.

33. Осы Әдістемелік нұсқаулардағы (2) және (12) формулаларға сәйкес жабдықтың істен шығуына жол бермеудің блоктық электр станцияларда баланстық пайданың жылдық өсімі

$\Delta \Pi_{\sigma}$ мына формула бойынша анықталады:

$$\frac{\Delta \Pi_{\sigma}}{\sum B_{\text{нбi}} m_{\text{би}} z_{\text{би}}} = (B_{\text{о}} - U_{\text{сум}}) \quad (19)$$

мұндағы $B_{\text{нбi}}$ - i -ші типтегі энергия блоктарын қосқан кезде шартты есептеудегі отынның қосылу жоғалтулар нормасы, ш.о.т.;

$m_{\text{би}}$ - i -ші типтегі энергия блоктарының істен шығуларының алдын алынған саны (жоспардан тыс қосылулар);

$z_{\text{би}}$ - i -ші типтегі энергия блоктарының саны.

4-тарау. ЖЭС жабдықтарының сенімділігін арттыру есебінен баланстық пайданың төмендеуінің алдын алу

34. ЖЭС жабдықтарының сенімділігін арттыру жеке нәтижелерге әкеледі:

1) ЖЭС-тің электр және жылу энергиясын толық жібермеуден туындайтын ЖЭС залалдарының алдын алу (пайданың азаюы);

2) отынның негізгі жабдықты оның апаттық сөнуі жағдайында жоспардан тыс қосуға шығындалуымен туындайтын залалдардың алдын алу;

3) қалпына келтіру (апаттық) жөндеу жүргізуден туындайтын ЖЭС залалдарын болдыртпау.

35. Электр және жылу энергиясын толық жібермеумен байланысты ЖЭС залалдарының алдын алу

$\Delta\P'_6$
анықталады:

1) энергия жүйесінде электр және жылу қуаты және энергия болған кезде:

$$\Delta\P'_6 = [(B_{мэл} - B_{эл}) \Delta W_{нед} + (B_{рез.т} - B_T) \Delta Q_{нед}] Ц_T - \Delta U_{сум},$$

(20)

мұндағы

$\Delta W_{нед}$ және

$\Delta Q_{нед}$ - бірқатар алдыңғы жылдар ішінде жабдықтың істен шығуы туралы статистикалық деректердің негізінде анықталатын жабдықтың сенімділігін арттыруға бағытталған шараларды жүргізу салдарынан электр және жылу энергиясының алдын ала толық жібермеулері және іс-шаралардың жабдықтың істен шығуының қысқаруына әсерін бағалау;

$B_{мэл}$ – энергия жүйесінің аз үнемдейтін агрегатында отынның үлестік шығыны, г/(кВтсағ);

$B_{эл}$ – іс-шара енгізілетін электр станциядағы шиналардан электр энергиясын босатуға отынның үлестік шығыны, г/(кВтсағ);

$B_{рез.т}$ және B_T -жылуды іс-шара енгізілетін тиісінше резервтік көздерден және ЖЭО-дан отынның үлестік шығыны, килограмм/Гигакалорий (бұдан әрі – кг/Гкал);

2) энергия жүйесінде электр және жылу қуаты тапшы болған кезде залал анықталады:

$$\Delta\P'_6 = T_{эл} \Delta W_{нед} (1 - \beta_{эл}) - B_{эл} \Delta W_{нед} B_0 + T_T \Delta Q_{нед} (1 - \beta_T) - B_T \Delta Q_{нед} Ц_T - \Delta U_{сум}$$

, (21)

мұндағы $T_{эл}$ – энергия жүйесіндегі электр энергиясына орташа тариф, теңге/кило Ватт сағ (бұдан әрі – теңге/(кВтсағ);

T_T - жылуға тариф, теңге/Гигакалорий (бұдан әрі - теңге/Гкал);

β

β_T - энергияның жылу желілеріндегі шығасысы коэффициенті, диаметрі кемінде 150 миллиметр (бұдан әрі – мм) құбыржолдар үшін 1,2 және диаметрі 150 мм және одан астам құбыржолдар үшін 1 қолдану ұсынылады;

β

$\beta_{эл}$ - энергияның электр желілердегі шығасысы коэффициенті;

B_T - жылуды босатуға отынның үлестік шығыны;

$B_{эл}$ - электр энергиясын босатуға отынның үлестік шығыны.

36. ЖЭС-тің жоспардан тыс қосылуларға отынды шығындаумен байланысты залалдарын жою көлденең байланыстары бар жылу электр станцияларында (18) формулаға сәйкес, блокты электр станцияларда (19) формулаға сәйкес анықталады.

5-тарау. Энергия үнемдеу іс-шараларын жүзеге асыруға шығындардың құрамын есепке алу

37. Энергия үнемдеу іс-шараларын жүзеге асыру шығындары капитал салымдарынан және іс-шараны енгізумен туындаған жылдық пайдалану шығындарынан тұрады:

1) іс-шараны жүзеге асыруға капитал салымдары K_M екі құрауыштан құралады:

$$K_M = K_{M1} + K_{M2} \quad (22)$$

мұндағы K_{M1} - ғылыми-зерттеу, жобалық және конструкторлық жұмыстарды жүргізуге арналған шығындар, теңге;

K_{M2} - құрылыс-жөндеу және реттеу жұмыстарының, жабдықтардың, материалдардың, қосалқы бөлшектердің құны және іс-шараны жүргізу кезеңіндегі пайдалану шығындары, теңге.

2) бір іс-шараны бірнеше бір типті агрегаттарға (объектілерге) енгізген кезде капитал салымдары мына амал бойынша анықталады:

$$K_M = K_{M1} + n_{ag} K_{M2}, \quad (23)$$

мұндағы n_{ag} - іс-шара енгізілетін агрегаттар (объектілер) саны;

3) жылдық экономикалық әсерді бір агрегатқа қатысты анықтаған кезде капитал салымдары мына амал бойынша анықталады:

$$K_M = \frac{K_{M1}}{n_{ag}} + K_{M2} \quad (24)$$

4) іс-шараны енгізумен туындаған жиынтық жылдық пайдалану шығындары (

Δ

$U_{\text{сум}}$) амортизациялық аударымдар және пайдалануға беруге арналған қосымша шығындарды қамтиды:

$$\Delta U_{\text{сум}} = \Delta U_{\text{ам}} + \Delta U_{\text{п}} \quad (25)$$

мұндағы

$\Delta U_{\text{ам}}$ - амортизациялық аударымдар, теңге/жыл:

$$\Delta U_{\text{ам}} = \frac{\alpha_{\text{ам}}}{100} \cdot K_{\text{м}}, \quad (26)$$

$\alpha_{\text{ам}}$ - амортизациялық аударымдардың нормасы, %;

$\Delta U_{\text{п}}$ - пайдалануға жұмсалатын қосымша шығындар, теңге/жыл.

6-тарау. ЖЭС-тегі энергия үнемдеу іс-шараларының экономикалық тиімділігін экспресс-бағалау есептеуінің әдістемесі

38. Энергия үнемдеу іс-шараларының экономикалық тиімділігінің есебі мына кезектілікпен анықталады:

1) капитал салымдары:

$$K_{\text{м}} = K_{\text{м1}} + K_{\text{м2}}. \quad (27)$$

2) жылдық қосымша пайдалану шығындары:

$$\Delta U_{\text{сум}} = \Delta U_{\text{ам}} + \Delta U_{\text{э}}$$

3) ЖЭС-ке тікелей әсер беретін іс-шара үшін баланстық пайданың жылдық өсімі:

Δ

$$\Pi_6 =$$

$$\Delta B \Pi_T -$$

$$\Delta U_{\text{сум}} \quad (28)$$

4) энергия жүйесіне немесе аталған ЖЭС-ке бірнеше жабдық топтары болған кезде әсер беретін іс-шара үшін баланстық пайданың жылдық өсімі:

$$\Delta \Pi_6 =$$

$$\Delta D +$$

$$\Delta B \Pi_T -$$

$$\Delta U_{\text{сум}} \quad (29)$$

5) бірнеше техникалық-экономикалық нәтижелер алған кезде баланстық пайданың жылдық өсімі осы нәтижелерді жоғарыда аталған екі жағдайда да жүзеге асырудан алынатын әсерлер сомасы бойынша анықталады:

$$\Delta \Pi_6 =$$

$$\sum \Delta B_i \Pi_T -$$

$$\Delta U_{\text{сум}} \text{ және}$$

$$\Delta \Pi_6 =$$

$$\sum \Delta D_i +$$

$$\sum \Delta B_i \Pi_T -$$

$$\Delta U_{\text{сум}} \quad (30)$$

мұндағы

$\sum \Delta D_i$ - энергия жүйесіндегі немесе аталған ЖЭС-тегі әртүрлі жабдық топтары бар жиынтық қосымша түсім, теңге;

Σ
 Δ
 B_i Ц_т - ЖЭС-тегі немесе энергия жүйесіндегі құндық түрдегі жиынтық энергия үнемдеу әсері, теңге;

б) салықтар мен аударымдардың өсім сомасы:

$$\Delta H =$$

$$\gamma$$

$$\Delta$$

$$\Pi_6$$

мұндағы

γ
 - жүзеге асырылатын іс-шарадан түсетін пайдаға салықтар мен аударымдардың пайызы ;

7) таза пайданың жылдық өсімі:

$$\Delta \Pi_t =$$

$$\Delta \Pi_6 -$$

$$\Delta H. \quad (31)$$

8) іс-шараны жүргізуге біржолғы шығындардың өтелу мерзімі:

$$T_{ок} = \frac{K_m}{\Delta \Pi_{ч} + \Delta U_{зм}}$$

(32)

39. Тиімділіктің интегралдық өлшемшарттар есебі мынадай кезектілікпен жүргізіледі:

1) t жылдағы кіріс:

$$P =$$

$$\Delta \Pi_{тt} +$$

$$\Delta U_{amt} - K_{mt} - H_t. \quad (33)$$

2) келтіру коэффициенті:

$$a_t = (1 + e)^{1-t} \quad (34)$$

3) t жылдағы таза экономикалық әсер:

$$\Delta \Delta_{эк} = ($$

$$\Delta$$

$$\Pi_{\text{чт}} + \Delta U_{\text{амт}} - K_{\text{мт}} - H_t + T_t)(1 + e)^{1-t}. \quad (35)$$

4) өспелі қорытындымен интегралдық әсер (ТДК):

$$\Theta_{\text{инт}} = \sum_1^T (\Delta \Pi_{\text{чт}} + \Delta U_{\text{амт}} - K_{\text{мт}} - H_t + T_t)(1 + e)^{1-t}. \quad (36)$$

5) теңдеу бойынша $T_{\text{ок}}$ іс-шараны жүргізуге біржолғы шығындардың өтелу мерзімі:

$$\sum_1^T (\Delta \Pi_{\text{чт}} + \Delta U_{\text{амт}} - K_{\text{мт}} - H_t + T_t)(1 + e)^{1-t} = 0. \quad (37)$$

7-тарау. Энергия үнемдеу іс-шараларының экономикалық тиімділігін экспресс-бағалауды есептеу сатысы

40. Іс-шараларды әзірлеу сатысында:

1) іс-шараны жүргізуден күтілетін техникалық-экономикалық нәтижелер (нетто қазандықтың ПЭК артуы, меншікті қажеттіліктерге электр энергия шығынының азаюы);

2) іс-шараны жүргізуден күтілетін жылдық үнемдеу;

3) іс-шараны жүргізу үшін күтілетін шығындар;

4) белгіленген көрсеткіштер мен өлшемшарттар бойынша іс-шараның күтілетін экономикалық тиімділігі есептеледі.

41. Іс-шараны енгізу сатысында:

1) іс-шараны енгізуде қол жеткізілетін техникалық-экономикалық нәтижелер;

2) іс-шараны енгізуден нақты жылдық үнемдеу;

3) іс-шараны енгізу үшін нақты шығындар;

4) іс-шараның қол жеткізілген көрсеткіштер базасындағы нақты экономикалық тиімділігі есептеледі.

42. Энергия үнемдеу іс-шараларын жүргізуге негізгі құраушы шығындар жобаны әзірлеуге, жабдықтарды, аппаратураларды және құрылғыларды жеткізуге және қондыруға біржолғы шығындар және оларды пайдаланумен байланысты жылдық ағымдағы шығындар болып табылады.

43. Жылу электр станцияларындағы энергия үнемдеу іс-шараларының экономикалық тиімділігін экспресс-бағалауды есептеу үлгілері осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшада келтірілген.

Жылу электр станцияларындағы энергия үнемдеу іс-шараларының экономикалық тиімділігін экспресс-бағалауды есептеу мысалдары

1. Есептеу мысалдары осы Әдістемелік нұсқауларда әзірленген энергия үнемдеу іс-шараларының техникалық-экономикалық көрсеткіштері және олардың тиімділігі есебіне сәйкес Т-100-130 жылумен қамтамасыз ету турбиналарымен және ТГМП-90 қазандықтармен жабдықталған шартты жылу электр станциялары бойынша орындалған.

2. Есептеудегі мысалдарда жоғарыда аталған техникалық-экономикалық нәтижелерге әкелетін барлық іс-шаралар Т-100-130 турбиналардың бірінде және ТГМП-90 қазандықтардың бірінде жүргізіледі.

3. Энергия үнемдеу іс-шараларының тиімділігін экспресс-бағалауды есептеуге арналған бастапқы деректер 1-кестеде келтірілген.

1-кесте. Энергия үнемдеу іс-шараларын жүргізу және олардың тиімділігін анықтау кезінде техникалық-экономикалық көрсеткіштерді есептеуге арналған бастапқы деректер.

Р/с №	Көрсеткіш	Өлшем бірлігі	Шартты белгі	Көрсеткіштің мәні
1	2	3	4	5
1	Номиналды қуаты: 1) электр 2) жылу	мың кВт Гкал/сағ	$N_{\text{ном}}$ $Q_{\text{ном}}$	100 180
2	Энергияның жылдық босатылуы: электр жылу	миллион кВтсағ мың Гкал	$W_{\text{бос}}$ $Q_{\text{бос}}$	596,0 725,3
3	Энергияның меншікті қажеттіліктеріне шығын: 1) электр 2) жылу	миллион кВтсағ мың Гкал мың ш.о.т.	$W_{\text{мк}}$ $Q_{\text{мк}}$ В	34,7 43,5 288,1
4	Энергияның босатылуына отынның үлестік шығыны: 1) электр 2) жылу	г/(кВтсағ) кг/Гкал	$B_{\text{эл}}$ $B_{\text{ж}}$	305,6 131,5
	Энергияның босатылуына резервті көздерден			

5	отынның үлестік шығыны: 1) электр 2) жылу	г/(кВтсағ)	$V_{рез.эл}$	412,6
	1)	кг/Гкал	$V_{рез.ж}$	180,2
7	Белгіленген қуатты пайдалану коэффициенті: 1) электр 2) жылу	% %	$k_{эл}$ $k_{ж}$	72,0 46,0
8	Энергияның меншікті қажеттіліктеріне шығын коэффициенті: 1) электр 2) жылу	% %	эл.мқ. ж.мқ.	5,50 6,00
9	Энергияны желіде жоғалту коэффициенті: 1) электр 2) жылу		эл	12 10
10	Отынның шартты есептеудегі 1 т бағасы:	мың теңге /ш.о.т.	Π_T	4,784
11	Энергияның босатылуына орташа тариф:	теңге/(кВтсағ)	$T_{эл}$	3,0
	электр	теңге/Гкал	T_T	1134
	жылу			
12	Салықтар мен аударымдар пайызы	%		25
13	Дисконт нормасы	-	e	0,1

4. Нетто қазандықтың ПӘК арттыру есебінен экономикалық тиімділікті кететін газдармен жылудың жоғалтуын азайту мақсатында бу қыздырғыштағы стационарлы үрлеме қондырғысын орнату кезінде экспресс-бағалау. Бастапқы деректер:

1) іс-шараны жүргізгенге дейінгі нетто қазандықтың ПӘК

$$\eta_1 = 92,1\%;$$

2) іс-шараны жүргізгеннен кейінгі нетто қазандықтың ПӘК

$$\eta_2 = 93,5\%;$$

3) іс-шараларды жүргізуге арналған біржолғы шығындар $K_M = 6$ миллион теңге;

4) іс-шараларды жүргізуден туындаған жиынтық пайдалану шығындары

Δ

$U_{\text{сум}} = 120$ мың теңге;

5) амортизациялық аударымдар

$\Delta U_{\text{ам}} = 120$ мың теңге.

5. Баланстық пайданың жылдық өсімін есептеу:

1) Шартты есептеудегі отынның үнемделуі:

$\Delta B = B (1 -$

η

$1/$

η

$) = 288,1 * 1000 * (1 - 92,1/93,5) = 4313,8$ ш.о.т.;

2) үнемделген отынның құны:

$\Delta C_{\text{т}} =$

$\Delta B_{\text{о}} = 4313,8 * 4,784 = 20637,2$ мың теңге;

3) баланстық пайданың жылдық өсімі:

$\Delta \Pi_{\text{б}} =$

$\Delta C_{\text{т}} -$

$\Delta U_{\text{сум}} = 20637,2 - 120 = 20517,2$ мың теңге.

6. Экономикалық тиімділікті есептеу:

1) таза пайданың жылдық өсімі:

$\Delta \Pi_{\text{т}} =$

$\Delta \Pi_{\text{б}} (1 -$

γ

$/100) = 20517,2 (1 - 0,25) = 27356,2$ мың теңге;

2) іс-шараларды жүргізуге арналған біржолғы шығындардың өтелу мерзімі:

$T_{\text{ок}} = K_{\text{м}} / ($

$\Delta \Pi_{\text{т}} +$

$\Delta U_{\text{ам}}) = 1200 / (27356,2 + 120) = 0,43$ жыл.

7. Экономикалық тиімділікті ағынды бөлікте нығыздауды қалпына келтіру және саңылауларды зауыттық мәнге дейін келтіру кезінде брутто жылудың турбинаға үлестік шығынын азайту есебінен экспресс-бағалау. Нәтижесі – буды жоғалтуды азайту есебінен брутто жылудың турбинаға үлестік шығынының төмендеуі. Бастапқы деректер:

1) іс-шараларды жүргізгенге дейін турбинаға брутто жылудың үлестік шығыны $q_1 = 1628,00$ ккал/(кВтсағ);

2) іс-шараларды жүргізгеннен кейін турбинаға брутто жылудың үлестік шығыны $q_2 = 1614,00$ ккал/(кВтсағ);

3) іс-шараларды жүргізуге арналған біржолғы шығындар $K_m = 4000$ мың теңге;

4) амортизация нормасы

$\alpha_{ам} = 2,5 \%$;

5) іс-шараларды жүргізуден туындаған жиынтық пайдалану шығындары

$\Delta U_{сум} = 80$ мың теңге;

6) амортизациялық аударымдар

$\Delta U_{амор} = 80$ мың теңге.

8. Баланстық пайданың жылдық өсімін есептеу:

1) шартты есептеудегі отынның үнемделуі:

$$\Delta B = B (1 - q_2/q_1) = 288,1 * 1000 * (1 - 1614/1628) = 2477,52 \text{ ш.о.т.}$$

2) үнемделген отынның құны:

$$\Delta C_t =$$

$$\Delta B B_o = 2477,52 * 4,784 = 11852,45 \text{ мың теңге}$$

3) баланстық пайданың жылдық өсімі:

$$\Delta \Pi_б =$$

$$\Delta C_t -$$

$$\Delta U_{жиын} = 11852,45 - 80 = 11772,45 \text{ мың теңге.}$$

9. Экономикалық тиімділікті есептеу:

1) таза пайданың жылдық өсімі:

$$\frac{\Delta}{P_T} = \frac{\Delta}{P_0} (1 - \frac{\gamma}{100}) = 11772,45 (1 - 0,25) = 8829,3 \text{ мың теңге}$$

2) іс-шараларды жүргізуге біржолғы шығындардың өтелу мерзімі:

$$T_{ок} = K_M / (P_T + U_{ам}) = 800 / (8829,3 + 80) = 0,89 \text{ жыл.}$$

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
25-қосымша

Жылу электр станцияларының релелік қорғаныс және автоматика құрылғыларын жаңғырту, реконструкциялау және ауыстыру жөніндегі әдістемелік нұсқаулар

1-тарау. Жалпы ережелер

1. Осы Жылу электр станцияларының релелік қорғаныс және автоматика құрылғыларын жаңғырту, реконструкциялау және ауыстыру жөніндегі әдістемелік нұсқаулар (бұдан әрі – Әдістемелік нұсқаулар) Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленген және ресурсын тауысқан немеген моральдық жағынан ескірген жылу электр станцияларының релелік қорғау және автоматика құрылғыларын жаңғырту, реконструкциялау және ауыстыру үшін қолданылады.

Жылу электр станцияларының релелік қорғау және автоматика (бұдан әрі – РҚА) құрылғыларын жаңғырту, реконструкциялау және ауыстыру энергетикалық жүйелер жұмысының орнықтылығы мен сенімділігін қамтамасыз етуді білдіреді.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Энергетика объектісін немесе оның бір бөлігін техникалық қайта жарақтандыру – қорғалатын негізгі жабдықты (генераторды, трансформаторды, ажыратқыштарды) ауыстыру, технологиялық процестің автоматтандырылған басқару жүйесін (бұдан әрі – ТП АБЖ) енгізу (әр қосылуда кемінде бір микропроцессорлық құрылғыны орнату қажет).

3. РҚА микропроцессорларының (бұдан әрі – МП) техникалық құралдары мен бағдарламалық қамтылымы модульдік қағидат пайдаланыла отырып орындалады. Бұл

ретте, көршілес модульдерде бас тарту немесе ақаулық болған кезде ақаусыз модульдердің тәуелсіз жұмысы қамтамасыз етіледі. Бұл арқылы қандай да бір функция жоғалған кезде берілген функцияларды іске асырудың тәуелсіздігі де қамтамасыз етіледі.

4. Осы Әдістемелік нұсқауларда мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) релелік қорғау – қысқа тұйықталуларды, жерге тұйықталуларды және электр беру желілерінің (бұдан әрі – ЭБЖ) басқа да қалыпты емес жұмыс режимдерін және олардың бүлінуіне және (немесе) энергетикалық жүйе орнықтылығының бұзылуына әкеп соғуы мүмкін жабдықты автоматты түрде анықтауға, осы ЭБЖ-лер мен жабдықты энергетикалық жүйеден ажырату мақсатында коммутациялық аппараттарды ажыратуға басқару ықпалдарын қалыптастыруға, алдын алу сигналдарын қалыптастыруға арналған құрылғылардың жиынтығы;

2) РҚА құрылғысы – РҚА-ның берілген функцияларын іске асыратын және жедел түрде әрі техникалық тұрғыдан біртұтас ретінде қызмет көрсетілетін техникалық құрылғы (аппарат, терминал, блок, шкаф, панель) және оның тізбектері.

Осы Әдістемелік нұсқауларда пайдаланылатын өзге де ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

2-тарау. Қызмет ету мерзімі аяқталған немесе моральдық жағынан ескірген РҚА құрылғыларын ауыстыру қажеттілігін айқындайтын негізгі өлшемшарттар

5. Жұмыс істеп тұрған немесе жақын келешекте көзделетін жылу электр станциясының схемалары немесе жұмыс режимдері кезінде құрылғының техникалық сипаттамаларының немесе функционалдық мүмкіндіктерінің селективтікке, тез әрекет етуге, сезімталдыққа, резервілеуге қойылатын талаптарға сай келмеуі.

6. Техникалық қызмет көрсетуді жүргізу кезінде құрылғының талап етілетін сипаттамаларын қалпына келтірудің мүмкін болмауы.

7. Электр механикалық құрылғы аппараттарының оларды ауыстыруды талап ететін жай-күйге дейін іс жүзінде тозуы, аппараттардың Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 30 наурыздағы № 247 бұйрығымен бекітілген Электр станциялары мен желілерін техникалық пайдалану қағидаларына (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 11066 болып тіркелген) сәйкес нормаланатын іске қосылу санынан едәуір асып түсуі.

8. Бақылау мақсатындағы кәбілдерді, монтаждау сымдарын оқшаулаудың механикалық (кебу, жарылу, морттық) немесе электр беріктігі бойынша немесе оқшаулау кедергісінің деңгейі бойынша қанағаттандырмайтын жай-күйі; құрылғының монтаждау сымдарының, шарғылардың, оқшаулау түтіктерінің айтарлықтай бөлігінің сыртқы түріндегі елеулі өзгерістер

9. Техникалық қызмет көрсетуді жүргізу кезінде және дұрыс емес жұмыс істеу жағдайларын талдау кезінде анықталған, құрылғы элементтері сипаттамаларының өзгеру жағдайлары және (немесе) зақымдану санының өсуі.

10. Жұмыс істеуден бас тартудың салыстырмалы санының (құрылғының дұрыс емес жұмыс істеу пайызының) өсуі.

11. Құрылғыларды және оларға қосалқы бөліктерді шығаруды тоқтату.

3-тарау. Белгіленген қызмет ету мерзімі аяқталған РҚА құрылғыларын жаңғырту, реконструкциялау және ауыстыру бойынша ұсынымдар

12. Әрбір кәсіпорында РҚА құрылғыларын пайдалану мерзімі, қорғалатын жабдық, бас тартудың немесе жалған жұмыстың салдары, отандық микроэлектрондық аналогтардың болуы ескеріле отырып, кезектілік тәртібімен ауыстыруға жататын РҚА құрылғыларының мерзімді түрде қайта қаралатын тізбесі қажет.

13. Микропроцессорлық құрылғыларды енгізу үшін электр станциясындағы электр магниттік ахуалды (бұдан әрі – ЭМА) бағалау үшін арнайы сынақтар және қажет болған кезде оның құрылғылардың кедергіден қорғалу деңгейімен үйлесімділігін қамтамасыз ететін іс-шараларды жүргізу талап етіледі.

14. Жылу электр станциясының негізгі жабдығын немесе оның бір бөлігін техникалық қайта жарақтандыру кезінде екінші тізбектердің кәбілдерін қоса алғанда, осы жабдықтың белгіленген қызмет ету мерзімі аяқталған барлық РҚА құрылғыларын және жай-күйі осы Әдістемелік нұсқаулардың 5 – 11-тармақтарының кемінде бір өлшемшартына сай келетін құрылғыларды ауыстыру жүргізіледі.

15. Қайта жарақтандыру кезінде РҚА құрылғыларын ауыстыру үшін микропроцессорлық құрылғылар немесе жекелеген жағдайларда ауыстырылатын электр механикалық немесе микроэлектрондық құрылғылары бар біртептілер пайдаланылады.

16. Негізгі жабдықты техникалық қайта жарақтандыру көзделетін объектілерде РҚА құрылғыларын ауыстыру құрылғылардың пайдаланылу мерзімі мен іс жүзіндегі жай-күйі ескеріле отырып, қайта жарақтандыру жобасында көзделеді.

17. Таяудағы жылдары негізгі жабдықты техникалық қайта жарақтандыру көзделмейтін, ал құрылғылардың жай-күйі ауыстыруды талап ететін энергетика объектілерінде олар біртепті электр механикалық немесе микроэлектрондық құрылғыларға ауыстырылады.

Салыстырмалы түрде қанағаттандырылғы жай-күйдегі құрылғыларда қызмет ету мерзімін ұзарту мақсатында неғұрлым сенімсіз блоктар, реле, кәбілдер немесе құрылғының басқа да элементтері ауыстырылады.

18. РҚА құрылғыларын (оның ішінде екінші тізбектерді, өлшеу трансформаторларын, коммутациялық аппараттар жетектерінің элементтерін) тексеру аппаратураның және екінші тізбектердің жарамдылығын, қосылулар схемаларының

дұрыстығын, берілген қорғау өлшемдерінің баптауын, тұтастай алғанда, РҚА құрылғыларының жұмысқа қабілеттілігін бағалау үшін қорғалатын электр жабдығын жаңадан іске қосқан кезде (немесе қолданыстағысы реконструкцияланғаннан кейін) жүргізіледі.

Кезектен тыс тексеру құрылғының схемаларын, құрамын ішінара өзгерткен кезде, РҚА құрылғыларының жекелеген элементтерін ауыстырған кезде немесе реконструкциялаған кезде, қорғау қондырғыларын немесе сипаттамаларын тексеру және (немесе) өзгерту қажет болған кезде жүргізіледі.

19. Жаңа объектілерді пайдалануға беру және жұмыс істеп тұрғандарын реконструкциялау кезінде Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2014 жылғы 18 желтоқсандағы № 210 бұйрығымен бекітілген Электр желілік қағидаларға (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10899 болып тіркелген) сәйкес мыналар көзделеді:

1) мыналарды:

а) РҚА құрылғыларының өзін-өзі бақылау және өзін-өзі резервілеу мүмкіндіктерін ұлғайтуға;

б) РҚА құрылғыларына техникалық қызмет көрсетуге шығындарды төмендетуге;

в) РҚА құрылғыларының энергия тұтынуын төмендетуге;

г) РҚА құрылғыларының габариттері мен материал сыйымдылығын азайтуға;

д) электр энергиясын өндірудің, берудің бірыңғай автоматтандырылған басқару жүйесіне РҚА құрылғыларын енгізу мүмкіндігін жүзеге асыруға мүмкіндік беретін қорғау (автоматика), авариялық оқиғаларды тіркеуші мен зақымдану (қысқа тұйықталу) орнын анықтауыш функцияларын қиыстыратын қазіргі заманғы цифрлық бағдарламаланатын РҚА құрылғыларымен жарактандыру;

2) электр энергиясының қоректендіру көздеріне (электр станцияларына) жанасатын кернеуі 500-1150 киловольт (бұдан әрі – кВ) және кернеуі 110-220 кВ барлық кіші станцияларда аварияға дейінгі және авариялық режимдерді, оқиғалардың (оның ішінде РҚА құрылғыларының реттілігін) тіркеудің жалпыға ортақ кіші станциялық құрылғыларымен жарактандыру;

3) РҚА құрылғыларын технологиялық және аварияға қарсы қашықтықтан басқарудың, ақпаратты, техникалық өлшемдердің тапсырмасын (өлшемін) – РҚА құрылғыларының қондырғылары мен қағидаттарын жинау мен талдаудың жаңадан құрылатын көпдеңгейлі жүйелеріне интеграциялау.

20. Энергетикалық кәсіпорындар өз бетінше немесе тиісті жұмыстарды жүргізуге ресми ресімделген құқығы (лицензиясы) бар басқа кәсіпорындар мен ұйымдарды шарт негізінде тарта отырып, РҚА құрылғыларының жаңғыртылуын, реконструкциялануын және ауыстырылуын жүргізуді қамтамасыз етеді.

21. Жаңадан монтаждalған РҚА құрылғылары мен екінші тізбектер іске қосылар алдында баптаудан және қабылдау сынақтарынан өтеді. Жаңа құрылғыларды

пайдалануға беруге және оларды іске қосуға арналған рұқсат Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 30 наурыздағы № 247 бұйрығымен бекітілген Электр станциялары мен желілерін техникалық пайдалану қағидаларына (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 11066 болып тіркелген) сәйкес релелік қорғау және электр автоматикасы журналында жазба жасала отырып, белгіленген тәртіппен беріледі.

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
26-қосымша

Энергия жүйесінің электр бөлігіндегі аварияларды жою жөніндегі әдістемелік нұсқаулар

1-тарау. Жалпы ережелер

1. Осы Энергия жүйесінің электр бөлігіндегі аварияларды жою жөніндегі әдістемелік нұсқаулар (бұдан әрі – Әдістемелік нұсқаулар) Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленген және электр жүйесі электр бөлігінің жұмыс істеу қауіпсіздігін қамтамасыз етуге арналған.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы Әдістемелік нұсқауларда мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) авариялық бұзушылық – пайдалану кезінде істен шығуына немесе бүлінуіне әкелген, электр қондырғысының немесе оның элементтерінің технологиялық жұмыс параметрлерінің жол берілмейтін ауытқулары;

2) жүйелік авария – Қазақстан Республикасы бірыңғай электр энергетикасы жүйесінің орнықтылығынан айырылуына және бірнеше бөліктерге бөлінуіне әкелген, электр энергетикасы объектілерінің жұмыс режимдерінің авариялық бұзылуы;

3) технологиялық бұзушылық – электр және (немесе) жылу энергеиясын өндіру, беру, тұтыну процестерінің бұзылуына әкеп соққан, жабдықтардың және (немесе) желілердің істен шығуы немесе бүлінуі, оның ішінде жану немесе жарылу салдарынан істен шығуы немесе бүлінуі, белгіленген режимдерден ауытқуы, санкцияланбаған сөнуі немесе жабдықтың жұмыс қабілетінің шектелуі немесе жарамсыздығы.

Ескертпе: зардаптардың сипатына және ауырлығына қарай, Қазақстан Республикасының бірыңғай электр энергетикасы жүйесінің (БЭЭ), электр станцияларының, аудандық қазандықтардың, электр және жылу желілерінің

жұмысындағы технологиялық бұзушылықтар Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 20 ақпандағы № 121 бұйрығымен бекітілген (Нормативтік-құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10558 болып тіркелген) Бірыңғай электр энергетикасы жүйесінің, электр станцияларының, аудандық қазандықтардың, электр және жылу желілерінің жұмысындағы технологиялық бұзушылықтарға тергеп-тексеру жүргізу және оларды есепке алу қағидаларына (бұдан әрі – Техноллогиялық бұзушылықтарды тергеп-тексеруді және оларды есепке алуды жүргізу қағидалары) сәйкес I дәрежелі және II дәрежелі істен шығуларға, аварияларға сыныпталады.

Осы Әдістемелік нұсқаулардың бүкіл мәтіні бойынша "аварияларды жою" деген термин "технологиялық бұзушылықтарды жою" ретінде оқылсын.

4) "авария" режимі – жою үшін генерациялайтын агрегаттарды қосу (сөндіру) немесе электр станциялары генераторларының белсенді жүктемесін өзгерту қажет болатын авариялық бұзушылықтар болған жағдайда электр желісінің тиісті учаскесінде жүйелі оператор енгізетін шара;

5) Қазақстан Республикасының бірыңғай электр энергетикасы жүйесі – Қазақстан Республикасының энергия тұтынушыларын сенімді әрі сапалы энергиямен жабдықтауды қаматамасыз ететін электр станцияларының, электр беру жолдары мен кіші станциялардың жиынтығы;

6) жүйелік оператор – орталықтандырылған жедел-диспетчерлік басқаруды, басқа мемлекеттердің энергия жүйелерімен параллель жұмысты қамтамасыз етуді, энергия жүйесінің теңгерімін ұстап тұруды, жүйелік қызметтер көрсетуді және электр энергиясының көтерме нарығы субъектілерінен қосалқы қызметтерді сатып алуды, сондай-ақ ұлттық электр желісі бойынша электр энергиясын беруді, оған техникалық қызмет көрсету және пайдалануға әзір күйде ұстауды жүзеге асыратын ұлттық компания;

7) авариялық әзірлік – жөндеудің ұзаққа созылуы тұтынушыларды шектеуге (сөндіруге) немесе энергия объектісі (электр станциялар, кіші станциялар), энергия жүйесі (бірлестігі) жұмысының сенімділігін күрт төмендетуге әкеп соғуы мүмкін жағдайларда, жабдықтардың немесе электр беру желілерінің (бұдан әрі ЭБЖ) жұмыс жай-күйін қалпына келтіру үшін қажетті уақыт;

8) жедел персонал – энергия қондырғыларын жедел басқаруды жүзеге асыратын персонал (қарап-тексеру, жедел қайта қосу, жұмыс орнын дайындау, жұмыс істейтін персоналды жіберу және қадағалау).

Осы Әдістемелік нұсқауларда пайдаланылатын өзге де ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

2-тарау. Аварияларды жою кезінде жұмыстарды ұйымдастыру тәртібі

3. Авариялық бұзушылықтар болған кезде жүйелік оператор электр желісінің тиісті учаскесінде "авария" режимін енгізеді және Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 2 ақпандағы № 58 бұйрығымен бекітілген (Нормативтік-құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10552 болып тіркелген) Қазақстан Республикасының бірыңғай электр энергетикасы жүйесінде авариялық бұзушылықтарды болғызбау және оларды жою жөніндегі қағидаларға (бұдан әрі – Авариялық бұзушылықтарды болғызбау жөніндегі қағидалар) сәйкес электр қуатының резерві қолданысқа енгізіледі.

4. Жүйелік оператордың бірыңғай электр энергетикасы жүйесіндегі авариялық бұзушылықтарды болғызбау және оларды жою жөніндегі өкімін Авариялық бұзушылықтарды болғызбау жөніндегі қағидаларға сәйкес Қазақстан Республикасының көтерме электр энергиясы нарығының барлық субъектілері орындайды.

5. Аварияның туындау қатерін төндіретін жабдықтың қалыпты жұмысындағы өзгерістер авариялық жағдай болып табылады. Авариялар белгілері Технологиялық бұзушылықтарды тергеп-тексеру және оларды есепке алу қағидаларына сәйкес айқындалады.

6. Авариясыз жұмыс істеудің маңызды шарты – режим өзгерген немесе кемшіліктер туындаған кезде персоналдың сабыр сақтауы, аға персоналдың нұсқаулықтары мен өкімдерінің нұсқауларын тәртіпті және саналы түрде орындау, әбігерлікке, сасқалақтауға, бөгде адамдардың жұмысына араласуға жол бермеу болып табылады. Авариялық жағдайлар төнген кезде адамдардың қауіпсіздігі мен жабдықтардың сақталуы қамтамасыз етіледі.

7. Қазақстан Республикасының БЭЖ әртүрлі авариялық жағдайлар болған кезде жүйелік оператордың жедел персоналы мен онымен өзара іс-қимыл жасайтын желіні пайдаланушылардың әрекеттері Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2014 жылғы 18 желтоқсандағы № 210 бұйрығымен бекітілген (Нормативтік-құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10899 болып тіркелген) Электр желілік қағидаларды бекіту туралы" Қазақстан Республикасының электр энергетика саласындағы заңнамасына сәйкес жүйелік оператор әзірлеп, бекітеді. "Аварияларды болғызбау және жою жөніндегі нұсқаулықпен регламенттеледі (бұдан әрі – Нұсқаулық)

8. Осы Нұсқаулық негізінде желіні пайдаланушылар жедел персоналдарға өздерінің электр қондырғыларындағы аварияларды жою жөніндегі нұсқаулықтар әзірлейді, онда басқалармен қатар жедел персонал мыналарға байланысты қолмен әрекет еткен кездегі жағдайлар мен тәртіптер айқындалған:

- 1) жиіліктің жоғарылауы;
- 2) жиіліктің төмендеуі;
- 3) кернеудің жоғарылауы;
- 4) кернеудің төмендеуі;

- 5) өңіраралық және өңірлік байланыстардың шамадан асуы;
- 6) бейсинхрондық режим мен синхрондық құбылулардың туындауы;
- 7) Қазақстанның БЭД бөлінуі;
- 8) әуе желісінің бүлінуі және сөнуі 220-500-1150 киловольт (бұдан әрі – кВ)
- 9) генерациялайтын қуаттың басым бөлігін жоғалту;
- 10) сөндіргіш пен ажыратқыштың бүлінуі;

11) релелік қорғау құрылғылары мен автоматиканың және аварияға қарсы автоматиканың бұзылуы және істен шығуы.

9. Әртүрлі деңгейдегі жедел-диспетчерлік персонал арасында функцияларды бөлу Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 30 наурыздағы № 247 бұйрығымен бекітілген (Нормативтік-құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 11066 болып тіркелген) Электр станциялары мен желілерін техникалық пайдалану қағидаларына және Авариялық бұзушылықтарды болғызбау жөніндегі қағидаларға сәйкес, ережелер негізінде авариялық бұзушылықтарды болғызбау, оқшаулау және жою жөніндегі нұсқаулықтарда айқындалады:

1) егер мұндай операциялар объектінің жедел-диспетчерлік персоналының әрекеттерін өзара үйлестіруді талап етпейтін болса және авариялық бұзушылықтардың өршуін немесе оның жойылуын кідіртуді туындатпаса, жедел-диспетчерлік персонал өз бетінше авариялық бұзушылықтарды болғызбау, оқшаулау, жою және олардың өршуінің алдын алу бойынша барлық операцияларды жүргізеді;

2) төмен тұрған жедел-диспетчерлік персонал жабдықтың тиесілігіне сәйкес өз объектісіндегі режимді бұзушылықтар туралы жоғары тұрған жедел-диспетчерлік персоналды хабардар етеді.

10. Төмен тұрған жедел-диспетчерлік персонал жабдықтың тиесілігіне сәйкес өз объектісіндегі режимді бұзушылықтар туралы жоғары тұрған жедел-диспетчерлік персоналды мынадай жағдайларда:

1) әртүрлі кернеудегі электр желілерінің байланысы жүзеге асырылатын транзиттік электр беру жолдары мен трансформаторлардағы автоматты түрде сөндірулер, қосылулар, кернеудің жоғалуы және жұмыс режимінің күрт өзгеруі кезінде;

2) генераторлардың, электр беру желілерінің, трансформаторлардың симметриялы емес режимдері туындаған, бақылау нүктелерінде кернеу төмендеген, жабдықтың кернеуі рұқсат етілмейтіндей артқан, генераторлар, синхронды компенсаторлар, автоматты реттеу құрылғыларының жұмысы шамадан тыс жүктелген, автоматты жиілік жүктемесі азайған, құбылулар пайда болған кезде;

3) электр станцияларындағы (кіші станциялардағы) да, оған жақын жердегі де қысқа тұйықталудың сыртқы белгілері туралы, сөндіруден және сигналдан қорғау жұмысы туралы, автоматты қайта қосу, жиілікті автоматты қайта қосу, резервті автоматты қосу,

режимді автоматика құрылғыларының жұмысы туралы, электр тогы жиілігінің деңгейі туралы, жабдықты, электр беру желілерін сөндіру себептері туралы хабардар етеді және жоғары тұрған диспетчердің өкімін қатаң орындайды.

11. Авариялық бұзушылықтарды жоюға басшылық былайша жүзеге асырылады:

1) бірнеше өңірді қамтитын авариялық бұзушылықтарды жоюға басшылықты бірыңғай электр энергетикасы жүйесінің жүйелік операторының ұлттық диспетчерлік орталығы диспетчері жүзеге асырады;

2) бір өңірдің жұмыс режимін қозғайтын авариялық бұзушылықтарды жою өңірлік диспетчерлік орталық диспетчерінің басшылығымен жүргізіледі;

3) жергілікті маңызы бар және бірыңғай электр энергетикасы жүйесінің жұмыс режимін қозғамайтын электр желілеріндегі авариялық бұзушылықтарды - осындай бұзушылықтардың таралуы ауданына және желілерді басқару құрылымына қарай, өңірлік электр желілік ұйымның диспетчері немесе тірек кіші станцияның диспетчері жояды;

4) кіші станцияларда – кіші станцияға қызмет көрсету типіне қарай кіші станциялар тобының бастығы немесе шебері, жедел-көшпелі бригада, кезекші кіші станция жүргізеді:

5) электр станцияларда – станция ауысымының бастығы орындайды.

12. Бірыңғай электр энергетикасы жүйесі және өңірлік диспетчерлік орталық операторының диспетчері авариялық бұзушылықтарды болғызбау, оқшаулау және жою жөніндегі және бірыңғай электр энергетикасы жүйесінде өздерінің жедел басқаруы мен қарауындағы жабдыққа олардың таралуының алдын алу жөніндегі барлық операцияларды өз бетінше жүргізеді, сондай-ақ қажетті ақпарат алынып, тоқтатыла тұрады, егер бұл қажет болса, өзінің жедел басқаруында немесе қарауында болмайтын жабдықтардағы авариялық бұзушылықтарды жояды.

13. Барлық деңгейдегі диспетчерлік басқарма диспетчерлерінің, сондай-ақ электр станцияларының ауысымдары бастықтарының және кіші станциялар кезекшілерінің авариялық бұзушылықтарды жою кезіндегі барлық жедел келіссөздері мен өкімдері жазып алатын құрылғыда тіркеледі.

14. Сипатына қарай, авариялық бұзушылықтарды жою кезінде ауысымды қабылдау және тапсыру жоғары тұрған жедел-диспетчерлік персоналдың рұқсатымен жүргізіледі.

15. Авариялық бұзушылықтарды жою кезінде жоғары тұрған жедел-диспетчерлік персоналдың жедел басқаруында немесе қарауында болмайтын жабдықта операциялар жүргізілетін жағдайларда, ауысымды тапсыру – авариялық бұзушылық болған энергетика объектісінің басшылық ететін әкімшілік-техникалық персоналының рұқсатымен жүргізіледі.

16. Жедел-диспетчерлік персонал авариялық бұзушылықтарды жоюға басшылықты жүзеге асырады, әкімшілік-техникалық персонал қатарынан адамдардың болуына

қарамастан, қалыпты режимді қалпына келтіру жөніндегі іс-шаралар жүзеге асырылады және шешімдер қабылданады.

17. Бірыңғай электр энергетикасы жүйесі жүйелік операторының ұлттық диспетчерлік орталығы диспетчерінің (өңірлік электр желілік ұйымның өңірлік диспетчерлік орталығы) өз құзыретіне кіретін мәселелер бойынша барлық өкімдерін қарамағындағы жедел-диспетчерлік персонал орындайды. Адамдардың өміріне, жабдықтардың сақталуының бұзылуына немесе электр станциялардың, кіші станциялардың өз қажеттіліктері үшін электр энергиясының ысырап болу қаупі төнген жағдайларда, кезекші персонал осындай өкім берген бірыңғай электр энергетикасы жүйесі жүйелік операторының ұлттық диспетчерлік орталығы диспетчерінің өкімін өз шешімі бойынша жойып, оған және кәсіпорынның бас инженеріне қабылданған шешім туралы хабарлайды.

18. Жою үшін генерациялайтын агрегаттарды қосу/сөндіру немесе электр станциялары генераторларының белсенді жүктемесін өзгерту қажет болатын авариялық жағдайлар туындаған кезде диспетчер, бұзушылықтарды жоюды басқарушы ұлттық немесе өңірлік электр желісінің тиісті учаскесіне "авария" режимін енгізеді.

19. "Авария" режимі қолданылған уақытта нарықта шарттық қатынастарды орындауға байланысты рәсімдер авария болған электр желісінің бөлігінде тоқтатыла тұрады.

20. Электр станциялары мен желілерінің жедел персоналы жедел шешім қабылдау дағдыларын қалыптастыру үшін кезең-кезеңмен оқудан және аварияға қарсы оқу-жаттығулардан өтіп тұрады. Кезең-кезеңмен оқудан және аварияға қарсы оқу-жаттығулардан өтпеген жедел персонал өз міндеттерін орындауға жіберілмейді.

21. Авариялық жағдайлар болған кезде барлық қайта қосуларды жедел персонал Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 31 наурыздағы № 253 бұйрығымен бекітілген (Нормативтік-құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10907 болып тіркелген) Электр қондырғыларын пайдалану кезіндегі техникалық қауіпсіздік қағидаларына сәйкес арнайы айтпаса да барлық қорғаныш құралдары міндетті түрде қолдана отырып, кәсіпорынның нұсқаулықтарына сәйкес жүргізеді.

22. Авариялық процестер жедел-диспетчерлік персоналдың әрекет етуі мүмкін болмайтындай жылдам (секундтар, мили секундтар) өткен кезде аварияға қарсы автоматика көзделеді, олардың негізгі мақсаттары:

- 1) орнықтылықтың бұзылуын болғызбау;
- 2) бейсинхрондық режимді жою;
- 3) жиіліктің және кернеудің жол берілмейтіндей артуын/төмендеуін жою болып табылады.

23. Аварияға қарсы автоматика құрылғысы ұлттық электр желісінің электр желісінде, өңірлік электр желілік ұйымда, электр энергиясының көтермен нарығы субъектілерінде орнатылады.

24. Электр жүйелерінің жұмыс режимінің бұзылуына, авариялық бұзушылықтардың туындауына және өршуіне жол бермеу, электр режимі параметрлерінің жол берілмейтін ауытқуларын немесе қауіпті авариялық ақауларды анықтау арқылы оларды оқшаулау және жою мақсатында генерациялауды автоматты төмендетуді немесе электр қуатын тұтынуды аварияға қарсы басқаруды жүзеге асыратын аварияға қарсы автоматика қолданылады.

25. Генерациялауды төмендетуді аварияға қарсы басқару электр станцияларын автоматты жеңілдету құрылғыларымен жүзеге асырылады, олар блокты электр станцияларында, гидроэлектр станцияларында генераторларды сөндіруге немесе турбиналарды жеңілдетуге әсер етеді. Генерациялаудың авариялық ұлғаюын аварияға қарсы басқару генераторларды автоматты жеңілдету құрылғыларымен жүзеге асырылады.

26. Энергия тұтынуды аварияға қарсы басқару – жиіліктің және кернеудің төмендеуін шектеу, орнықтылықтың бұзылуын болғызбау, энергия тұтынушыларды автоматты сөндіру арқылы жабдыққа тоқ жүктемесінің түсуін шектеу үшін қолданылады және жиілік жүктемесінің автоматикасы, жүтемені сөндірудің арнайы автоматикасы құралдары арқылы іск асырылады.

27. Жүктемені сөндірудің арнайы автоматикасы тұтынушылардың объектілерінде орындалады, онда технологиялық процестің сипаты бойынша, резервтерді жұмылдыру немесе басқа тұтынушыларға шектеулерді енгізу үшін жеткілікті уақытта қуат көзінде кенеттен үзіліс болады. Аварияға қарсы автоматика жұмысының сенімділігін қамтамасыз ету үшін жүктемені сөндірудің арнайы автоматикасы, ең алдымен, ірі тұтынушылардың объектілерінде қолданылады, ірі тұтынушылардың объектілерінде жүктемені сөндірудің арнайы автоматикасының көлемі жеткіліксіз болған немесе энергетика торабында олар болмаған кезде, жүктемені сөндірудің арнайы автоматикасы басқа тұтынушылардың объектілерінде қолданылады.

28. Жүктемені сөндірудің арнайы автоматикасына қосылған жүктеме көлеміне мониторинг жүргізуді жүйелік оператор жүзеге асырады.

29. Жиілікті жеңілдету автоматикасы белсенді қуаттың кенеттен тапшылығы болған кезде жиіліктің төмендеуінен туындайтын жүйелік аварияларды болғызбау және жою үшін қолданылады.

30. Жиілікті жеңілдету автоматикасының көлемі мен қондырғысын жүйелік оператор айқындайды. Көлемдерін айқындау кезінде авариялық режимдер мен жөндеу схемаларын ықтимал салу қаралады. Жиілікті жеңілдету автоматикасының көлемдерін айқындау кезінде авариялық жағдайлардағы қуат тапшылығының неғұрлым жоғары мөлшері негізге алынады.

31. Жүйелік оператор өңірлік диспетчерлік орталыққа жиілікті жеңілдету автоматикасының, жиілікті автоматикалық қайта қосудың шекті қолданылу шарттарын белгілейді – яғни қосылған жүктеменің ең төменгі жол берілетін көлемі, жиілікті жеңілдету автоматикасы қондырғыларының диапазоны, кезектің ең аз саны, жиілікті жеңілдету автоматикасының кезектері арасында жүктеме көлемін бөлу жүргізіледі.

32. Өңірлік диспетчерлік орталық жиілікті жеңілдету автоматикасының сатылары бойынша тұтынушыларды бөлуді айқындайды, бұл ретте жиілікті жеңілдету автоматикасының сатыларына тұтынушыларды қосу жиілігі аз және жұмыс істеу мерзімі жоғары болып жүзеге асырылады.

33. Жыл сайын өңір бойынша жүйеаралық электр желісінің бас инженері жиілікті жеңілдету автоматикасының құрылғыларына қосылған тұтынушылар тізбесін бекітеді және ұлттық диспетчерлік орталықтың бас диспетчерімен келіседі.

34. Бірыңғай электр энергетикасы жүйесіндегі технологиялық бұзушылықтарды болғызбау және жою үшін жүйелік оператор, ең алдымен, шектес мемлекеттердің электр жүйелері қуатының қол жетімді резервтерін қоса алғанда, жедел қуат резервтерін енгізеді.

35. Шектеулер енгізуді қамтамасыз ететін іс-шаралар жоспарын жыл сайын электр энергиясы көтермен нарығының әрбір субъектісімен бірлесіп, өңірлік диспетчерлік орталық әзірлейді және жүйелік оператордың ұлттық диспетчерлік орталығының бас диспетчері бекітеді.

36. Электр энергиясының көтерме нарығы субъектілерінің электр энергиясын тұтынуын шектеу мынадай жағдайларда жүргізіледі:

1) жедел резервтік қуат сарқылған кезде электр энергиясын берушілерден генерациялайтын қуаттың төмендеуі;

2) жедел резервтік қуат сарқылған кезде авариялық сөну немесе арналар мен жабдықтарға авариялық шамадан тыс жүктеме түсуі;

3) бірыңғай электр энергетикасы жүйесінде жиіліктің 49,6 Гц-тен ұзақ уақыт бойы (екі сағаттан астам) төмен болуы және жедел резервтік қуаттың сарқылуы.

38. Энергия өндіруші ұйым жүктемені тәуліктік графикте белгіленген шамаға дейін көтергеннен кейін не басқа энергия өндіруші ұйым кейіннен жазбаша түрде растай отырып, осы мақсаттар үшін жүктемені көтергеннен кейін шектеулер алып тасталады.

39. Жиілікті автоматты жеңілдетуден ажыратылған тұтынушылар қуат резервтері енгізілген және/немесе режимдік параметрлерді (жиілікті, кернеуді, қуаттылық мәндерін) қалпына келтіру шартымен шектеулерді енгізген соң қосылады.

40. Нақты уақыт режимінде теңгерімді нарық жұмысының басталуымен, тұтынушыларды шектеу жүйелік оператордың қуат резервтері сарқылған кезде авариялық режимдерде енгізіледі.

41. Авариялық сөнген, электр беру арналарының өткізу қабілеті және жабдықтың жол берілген жүктемесі артқан кезде шектеулерді енгізу:

1) кернеуі 220-500 кВ электр беру арналарын жоғары вольтты арналар жұмысынлағы өткізу қабілетін төмендете отырып авариялық сөндірген (тапшылық бөлігінде шектеулерді енгізу әуе арналарының деректері бойынша электр энергиясын шартпен беретін тұтынушылардың атына жүргізілед);

2) аварияға қарсы автоматиканың жұмысын болғызбау үшін тапшылық бөлігінде генерациялайтын қуаттың ысырабынан туындаған, кернеуі 220-500 кВ электр беру арналарының жүктемесі шамадан тыс болған кезде жүргізіледі.

42. Енгізілетін шектеулердің көлемін электр желісі жұмысының авариядан кейінгі режимін қамтамасыз ету жағдайларын негізге ала отырып, жүйелік оператор диспетчері айқындайды және тұтынушылардың тәуліктік графикпен белгіленген жүктемесіне пропорционалды түрде бөлінеді.

43. Өңірде кернеуі 110-220 кВ байланыс үзілген, шамадан тыс жүктеме түскен кезде шектеулерді енгізуді тиісті диспетчерлік орталық өз бетінше жүргізеді.

44. Бірыңғай электр энергетикасы жүйесінде жиілік ұзақ уақыт төмен болған кезде шектеулерді енгізу кезінде жүргізіледі:

1) екі және одан да көп сағат бойы 49,6 Гц-тен төмен жиілікте ұзақ уақыт жұмыс істеген кезде өңірлердің (жекелеген тұтынушылардың) электр қуатын тұтынуы жүктеменің реттейтін әсерінің шамасына азаяды. Жиілік бойынша тұтынуды түзету өңірдің тұтыну қуатының (тұтынушының, энергетикалық тораптың) 0,8 – 1 пайызын құрап, 0,1 Гц жиіліктен ауытқиды;

2) жиіліктің 49,6 Гц төмен азаюы кезінде жиілік бойынша түзете отырып, тәуліктік графикпен берілген тұтыну деңгейін ұстап тұру үшін шектеулерді енгізуді тұтынушы өз бетінше жүргізеді. 20 минут ішінде жиілік бойынша тұтынуды өз бетінше түзету орындалмаған жағдайда, диспетчерлік орталық осы тұтынуды мәжбүрлеп шектеуді енгізеді.

45. Қазақстанның БЭЖ негізгі диспетчерлік орталықтан диспетчерлік басқаруды жүзеге асыруы мүмкіндігі болмаған кезде Қазақстанның БЭЖ басқармасының функциялары дублерге беріледі.

46. Желі пайдаланушылары шешім қабылдауға уәкілетті және тәуліктің 24 сағаты ішінде байланысқа шыға алатын желі пайдаланушылар өкілдерін көрсете отырып, бірыңғай электр энергетикасы жүйесінің жүйелік операторы ұлттық диспетчерлік орталығымен және жергілікті энергия беруші ұйымдармен жазбаша нысанда телефон нөмірлерін алмасады.

Бұзушылықтар туындаған кезде:

1) егер бұзушылық желі пайдаланушының электр қондырғысында туындаған болса, ол бұл туралы жүйелік оператор мен өзі желілеріне қосылған энергия беруші ұйымға хабар береді;

2) егер бұзушылық энергия беруші ұйымның электр қондырғысында туындаған болса, ол бұл туралы жүйелік оператор мен барлық қосылған пайдаланушыларға хабар береді;

3) егер бұзушылық жүйелік оператордың электр қондырғысында туындаған болса, жүйелік оператор бұл туралы осы электр қондырғы басқаруында немесе қарауында болатын желі пайдаланушысына хабар береді.

47. Хабарламаны алғаннан кейін не бұзушылықтарды өз бетінше тапқан соң жүйелік оператор бұзушылық фактісі жүйелік авария болып табыла ма, жоқ па айқындайды. Жүйелік авария белгілері расталған жағдайда, жүйелік оператор жүйелік аварияның себептерін айқындайды және оны жоюға кіріседі.

Авария себебі анықталған кезден бастап жүйелік оператордың өңірлік диспетчерлік орталығының диспетчерлері арасындағы барлық коммуникация талап етуі бойынша бірыңғай электр энергетикасы жүйесінің жүйелік операторы ұлттық диспетчерлік орталығының диспетчеріне беріледі.

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
27-қосымша

Кернеуі 110 киловольттан жоғары күштік кәбілдік желілерді пайдалану жөніндегі әдістемелік нұсқаулар

1-тарау. Жалпы ережелер

1. Осы Кернеуі 110 киловольттан (бұдан әрі – кВ) жоғары күштік кәбілдік желілерді пайдалану жөніндегі әдістемелік нұсқаулар (бұдан әрі – Әдістемелік нұсқаулар) Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленген және кернеуі 110 кВ жоғары күштік кәбілдік желілерге қолданылады.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы Әдістемелік нұсқауларда мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) кәбілдік желі – электр энергиясын және оның жекелеген импульстарын беруге арналған, өзара коммутациялық аппараттарсыз қосылған қосқыш, тежеуіш және ұштық жалғастырғыштары (бітеуіштері) мен бекітуші бөлшектері, ал май толтырылған желілер үшін бұдан басқа қоректендіруші аппараттары мен май қысымының сигнал беру жүйесі бар бір немесе бірнеше қатарлас кәбілдерден тұратын желі;

- 2) кәбіл коллекторы – кәбілдер мен басқа да коммуникацияларды орналастыруға арналған туннель;
- 3) кәбіл туннелі – кәбілдер мен кәбіл жалғастырғыштарын орналастыруға арналған тірек конструкциялар орналастырылған, ұзына бойы кәбілдерді төсеуді, кәбіл желілерін жөндеу мен қарап тексеруді жүргізуге мүмкіндік беретін еркін өтетін жолы бар жабық кәбілдік құрылыс (дәліз);
- 4) кәбіл арнасы – жабық әрі топыраққа терең (ішінара немесе толық) батырылған, кәбілдерді орналастыруға арналған еден, жабын, өтетін жол жоқ кәбілдік құрылыс, жабын алынған жағдайда ғана олар төсеуге, жөндеуге немесе қарап тексеруге болады;
- 5) кәбіл шахтасы – кәбіл конструкциялары бар тігінен созылған өтетін жолы бар (бүкіл биіктігі бойынша қапсырмалармен немесе баспалдақпен жабдықталған) немесе өтетін жолы жоқ (қабырғасы толық немесе ішінара алынатын немесе әр қабатында есіктері (лютері) бар) жабық құрылыс;
- 6) кәбілдік блок – кәбілге қатысты құдықтармен бірге кәбіл төсеуге арналған құбырлары (арналары) бар кәбілдік құрылыс;
- 7) кәбіл қорабы (бұдан әрі – қорап) кәбілдік конструкциялары бар немесе конструкцияларсыз, қақпақтары алмалы-салмалы, өтетін жол жоқ көлденең немесе еңіз созылып жатқан жабық құрылыс;
- 8) май толтырылған төмен қысымды кәбіл желісі – майдың ұзақ уақыт рұқсат етілетін артық қысымы 0,5 - 0,6 мега Паскальдан (бұдан әрі – МПа) (күш килограммы / шаршы сантиметр (бұдан әрі – кгс/см²)) аспайтын желі;
- 9) май толтырылған жоғары қысымды кәбіл желісі – майдың ұзақ уақыт рұқсат етілетін артық қысымы 1 МПа (10 кгс/см²) асатын желі;
- 10) май толтырылған төмен қысымды кәбіл желісінің секциясы – тежеуіш жалғастырғыштардың немесе тежеуіш және ұштық жалғастырғыштардың арасындағы желі учаскесі;
- 11) тармақтауыш құрылғы – болат құбыржолдың ұшы мен бір фазалы ұштық жалғастырғыштар арасындағы май толтырылған жоғары қысымды кәбіл желісінің бөлігі;
- 12) сіңіргіш құрылғы – автоматты түрде әрекет ететін құрылғы, ол бактардан, сорғылардан, құбырлардан, қайта іске қосу клапандарынан, вентильдерден, автоматика қалқанынан және жоғары қысымды кәбіл желісіне май сіңіруді қамтамасыз етуге арналған басқа да жабдыктан тұрады;
- 13) кәбіл желісінің ұзақ уақыт рұқсат етілетін ток жүктемесі – кепілдік берілген бүкіл мерзім ішінде кәбіл желісі қалыпты жұмыс істей алатын ең жоғары тұрақты жүктеме;
- 14) кәбіл желісінің шамадан тыс жүктемесі – кәбіл желісі жұмысының қалыпты немесе авариялық режимінде желінің ұзақ уақыт рұқсат етілетін жүктемеден асып кету;

15) кәбіл арматурасы – кәбілдерді қосуға, тармақтауға, ұштауға және бекітуге арналған конструкциялар.

Осы Әдістемелік нұсқауларда пайдаланылатын өзге ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

3. Кернеуі 110 кВ жоғары күштік кәбілі желілері пайдаланылған кезде Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 20 ақпандағы № 123 бұйрығымен бекітілген (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10799 болып тіркелген) Энергетика кәсіпорындары үшін өрт қауіпсіздігі қағидалары (бұдан әрі – Энергетика кәсіпорындары үшін өрт қауіпсіздігі қағидалары) және Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 31 наурыздағы № 253 бұйрығымен бекітілген (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10907 болып тіркелген) Электр қондырғыларын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасының қағидалары (бұдан әрі – Электр қондырғыларын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасының қағидалары) басшылыққа алынады.

Кәбіл желілерін тұрғызу, кәбілдік конструкцияларды таңдау және оларды төсеу тәсілдері Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 31 наурыздағы № 250 бұйрығымен бекітілген (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10851 болып тіркелген) Электр қондырғыларын орнату қағидаларына сәйкес жүргізіледі.

4. 110 кВ жоғары кернеуге арналған кәбілдер тігілген полиэтиленнен жасалған оқшаулағышпен және төмен әрі жоғары қысымдағы май толтырылып шығарылады.

5. Май сіңіруші құрылғылар барлық есептік режимдерде кәбіл желілеріне май сіңіруді қамтамасыз етеді.

6. Май толтырылған кәбіл желілерінің электрлік беріктігі мен сенімділігі майдың жоғары диэлектрлік қабілеттері (шағын диэлектрлік шығындар, жоғары электрлік беріктігі) сақталған жағдайда ғана қамтамасыз етіледі. Оқшаулануының диэлектрлік қабілеттерінің тұрақтылығын қамтамасыз ету және ондағы иондаушы процестердің дамуының алдын алу үшін май толтырылған кәбіл желілеріне арналған май терең газсыздандыруға ұшырайды.

7. Кәдімгі кәбіл желілеріне (тұтқыр сіңіруімен) қарағанда, май толтырылған кәбіл желілерін пайдалану май сіңіретін құрылғылардың жай-күйін жүйелі қадағалау, кәбіл желілеріндегі майдың жай-күйін (сапасын) қадағалау, бүкіл жүйенің жоғары герметикалығын қамтамасыз ету және кәбілге ауаның кіріп кетуінің және майдың бұзылуынан газдың түзілуінің алдын алу қажеттілігі секілді талаптардың сақталуымен байланысты.

8. Кернеуі 110 кВ жоғары май толтырылған кәбіл желілері үшін кәбіл қабыршақтарының және әсіресе жоғары қысымдағы желілердегі болатты құбыржолдардың тотығып бұзылуының алдын алуға ерекше көңіл бөлу керек.

9. Желілердің өткізу қабілетін пайдалану диэлектрлік шығындардың есебінен оқшаулануын қосымша қыздыруды есепке алады. Төмен қысымдағы кәбіл желілері бір фазалы кәбілдерден орындалады, сондықтан қаптамаларда дәлденген токтардың әсерін есепке алуды талап етеді.

10. Қазіргі уақытта тігілген полиэтиленнен жасалған оқшаулағышы бар кәбіл жүйелері шығарылады.

Кәбіл желілерінің трассаларында жүзеге асырылатын жұмыстарды қадағалауды және осы желілердегі бүліну орындарын айқындау жөніндегі жұмыстарды орындаған кезде осы Әдістемелік нұсқаулар басшылыққа алынады.

2-тарау. Кәбіл желілерінің жүктелу қабілеті

11. Кернеуі 110 кВ жоғары барлық үлгідегі май толтырылған кәбіл желілері үшін оларды тартудың кез келген жағдайлары (топырақта, ауада және су астында) үшін ток өткізуші тарамдары қызуының ұзақ уақытқа рұқсат етілетін 70 Цельсий гардусы (бұдан әрі –

С) тең температурасы белгіленген.

12. Топырақта, ауада және су астында тартылған кәбілдердің ток өткізуші тарамдарының қызуының ұзақ уақытқа рұқсат етілетін температурасы трассаның бүкіл ұзындығы бойынша кәбілдердің суып қалуы туралы деректер болған және кәбілдер тартылған орларды үйіп толтыру үшін осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаға сәйкес жақсартылған жылу қабілеттері бар арнайы топырақ қолданылған кезде және жүктелу коэффициенті 0,8 ең жоғары есептік мәннен аспаған жағдайда, кернеуі 110 және 220 кВ кәбілдер үшін (май толтырылған, төмен қысымды, қорғасын қабығы бар, беріктендіруші жабыны бар және битум құрамының, полиэтилентерефталат таспалары мен сіңірілген кәбіл жіптерінің қабаттарынан тұратын қорғаушы жабыны бар – МНСА және май толтырылған, төмен қысымды, қорғасын қабығы бар, беріктендіруші жабыны бар, жастығы бар, мырышталған дөңгелек болат сымдардан жасалған сауыты бар, битум құрамының, полиэтилентерефталат таспалары мен сіңірілген кәбіл жіптерінің қабаттарынан тұратын сыртқы жабыны бар – МНСК маркалы кәбілдерден басқа) 85

С дейін және кернеуі 330 және 500 кВ кәбілдер және МНСА және МНСК маркалы кәбілдер үшін 75

С дейін ұлғайтылуы мүмкін.

13. Май толтырылған желілерге арналған ұзаққа рұқсат етілетін ток жүктемелері кәбіл құрылымына, параллельді тартылған кәбілдердің санына, оларды тарту

жағдайларына (топырақ, ауа) тәуелді болады және жобаланатын желінің трассасында орындалған ізденістердің нәтижелерін ескерумен кәбіл желілерін жобалаған кездегі есептермен айқындалады.

14. Пайдалану процесінде жүктемелерді қайта есептеу жүктеу сынақтарының нәтижелері бойынша жүргізіледі.

Есептеу МемСТ 60641-2-2006 "Прессшпан және электротехникалық мақсаттағы көп қатпарлы қағаз. 2-бөлім. Сынақтан өткізу әдістері" сәйкес жүргізіледі, ол ұзақ уақытқа рұқсат етілетін ток жүктемесін белгілеген кезде қаптамадағы және нығайтушы қабаттағы мыс таспаларындағы токтың мәнін, үстіңгі әсері мен тарамдар жақындығының әсерін, топырақтың үлестік жылу кедергісін, желдетуінің болуы және жүктеме коэффициентін есепке алуды ұсынады. Кәбіл қимасын таңдаған кезде жобалаушы ұйымдар кәбіл желісінің жүктеме қабілетіне қойылатын талаптарды есепке алады.

15. Орташа есептелген шарттар үшін қорғасын және алюминий қабыршақтарындағы кернеуі 110 – 220 кВ май толтырылған кәбілдерге арналған ұзақ уақытқа рұқсат етілетін ток жүктемелері осы Әдістемелік нұсқауларға 2-қосымшада келтірілген.

16. Орташа есептелген шарттар үшін 1500 миллиметр (бұдан әрі – мм) тереңдігінде бір кәбілді немесе жарықтағы қашықтығы 500 мм (төмен қысымдағы кәбілдер үшін) және 580 мм (жоғары қысымдағы кәбілдер үшін) екі параллельді кәбілді тарту немесе ауада тарту. Төмен қысымдағы кәбілдер саңылауы жоқ тең қабырғалы үшбұрыштың сүйір ұштары бойынша орналасады. Қаптамалары желінің екі ұшынан да жерге тұйықталған. Орташа есептелген шарттар үшін топырақтың үлестік жылу кедергісі 120 Цельсий градусы сантиметр/Ватт (бұдан әрі –

С (см/Вт), оқшаулануы 500

С (см/Вт), қорғаушы жоғарғы беті 600

С (см/Вт) және қоршаған ортаның температурасы тиісінше ауа және топырақ үшін 25 және 15

С тең деп қабылданады.

17. МНСК маркалы болатты сым сауыты бар төмен қысымдағы кәбілдер үшін ұзақ уақыт рұқсат етілетін ток жүктемесі ауада тартылған кезде 0,94 және топырақта тартылған кезде 0,90 тең деп қабылданды, МНСА маркалы кәбілдер үшін ұзақ уақыт рұқсат етілетін ток жүктемесі МНСК маркалы кәбілдерде қорғасын қаптамалары мен түрлі фазаларының сым сауыты жалғасып, екі жағынан да жерге тұйықталады деген шартымен пайдаланудың ұқсас жағдайларында тең болады.

18. Кернеуі 330 және 500 кВ май толтырылған кәбіл желілері үшін ұзақ уақыт рұқсат етілетін ток жүктемелері әрбір желі үшін жеке оларды тартудың нақты жағдайлары үшін жобалаған кезде белгіленеді.

19. Кәбіл желілерінің жүктемелеріне бақылауды тиісті шағын станциялардың кезекші персоналы амперметрлер бойынша жүзеге асырады, олардың шәкілдерінде рұқсат етілетін токқа сәйкес келетін қызыл түсті белгі салынады.

20. Авариялық режимдерде май толтырылған кәбіл желілерінде жүктеме коэффициенті жылына 0,8-ден аспаса, жылына ұзақтығы 100 сағат және жүктеме коэффициенті 0,8-ден жоғары болса, жылына 50 сағат үзіліссіз асыра жүктелуіне рұқсат етіледі. Бұл ретте МНСК және МНСА маркаларынан басқа, 110 және 220 кВ кернеудегі барлық маркалардағы кәбілдер тарамдарының қызу температурасы 90

С аспауы тиіс, ал МНСК және МНСА маркалы кәбілдердің және кернеуі 330 және 500 кВ кәбілдердің тарамдарының қызу температурасы 80

С аспауы тиіс.

21. Егер қоса алғанда кернеуі 220 кВ дейін кәбіл желілері асыра жүктелген кезде тарамдарының қызу температурасы 80

С аспаса, онда асыра жүктеу ұзақтығын жылына 500 сағатқа дейін ұлғайтуға жол беріледі. Бұл ретте асыра жүктеу ұзақтығы 100 сағаттан аспауы тиіс, ал асыра жүктеу арасындағы үзілістер 10 тәуліктен кем болмауы керек.

22. Авариялық режимдерде кәбіл желілері асыра жүктелген кезде олардың температурасына бақылау орнатылуы керек

23. Рұқсат етілетін авариялық асыра жүктеулер мен орташа есептелген жағдайлардан өзгеше жағдайларға арналған жүктемелер әрбір нақты желі үшін айқындалады.

24. Кәбіл желісінде немесе жекелеген кәбіл секциясында майдың қысымы жол берілмейтін шектен асып кетсе, желі ажыратылуы тиіс.

Оның асып кету себептері жойылғаннан кейін ғана желіні жұмысқа қосуға болады.

25. Кәбіл желілері мен олардың жекелеген элементтерін пайдалануға рұқсат етілетін ауаның минималды температурасының мәндері осы Әдістемелік нұсқауларға 16-қосымшаның 1-кестесінде келтірілген.

26. Төмен қысымды кәбілдердің ұш жағындағы жалғастырғыштарын қыздыруды орнату қажеттілігі жобалау процесінде ең суық бескүндіктің ықтималды орташа минималды температурасын және кәбілді тарту болжанатын климаттық аймақтың ауа температурасының абсолютті минимумын ескере отырып, әрбір нақты желіні сіңіруді есептеген кезде айқындалады.

27. Осы Әдістемелік нұсқауларға 16-қосымшаның 1-кестесінде төменде келтірілген температураларда желіні қосардың алдында жалғастырғыштардағы май плюс 10

С температураға дейін қыздырылады, оған қосардың алдындағы 2 тәулік бойы ұштағы жалғастырғыштарды алдын ала жылыту арқылы қол жеткізіледі.

28. Жоғары және төмен қысымдағы май толтырылған желілердің қызуын бақылау қажет болған кезде термодатчиктер желінің жер асты және әуе учаскелерінде салынады . Топырақта тартқан кезде термодатчиктер жылуды ең аз өткізетін топырақтары бар (үйілген, қара топырақ, тасты топырақ) және ылғалдың ең аз мөлшері бар орындарда, яғни суытудың ең нашар жағдайлары бар учаскелерде орнатылады.

29. Жоғары қысымды кәбіл желілерінде әуе учаскелерінде термодатчиктерді орнату :

1) ыстық жыл мезгілінде желілердің өткізу қабілетін нақтылау және үй-жайларда орнатылған желдету әрекетін бақылау;

2) тармақталу құрылғыларының қызуын бақылау;

3) болатты құбыржолдың қия еңкейген учаскелерінің және шахталарда орналасқан кәбілдердің тік учаскелерінің қызуын бақылау үшін өткізіледі.

30. Электр станциялары мен қосалқы станцияларда тартылған бірнеше желілер болған кезде және салынған термодатчиктердің саны айтарлықтай болып, жылуды өлшеу көп еңбекті қажет ететін жағдайда, желілердің қызу температурасын автоматты түрде реттеу (мысалы, электрондық көпірлер арқылы) қолданылады.

31. Май толтырылған кәбіл желілерінің (әсіресе төмен қысымды желілердің) қызуын бақылаған кезде бір уақытта қоректендіруші құрылғылардың жұмысына қадағалау жүргізіледі, сонымен қатар температурасы өзгерген кезде қысымы тіркеледі.

Кәбілдерде термодатчиктерді орнату тәсілдері, осы кәбілдер тарамдарының қызуын бақылау және олардың температурасын айқындау әдістемесі осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшада келтірілген.

32. Оқшаулаушы тігілген полиэтиленнен жасалған кәбіл 90

С астам температурада қайта жүктеуге, алайда мейлінше сирек ұшырауы мүмкін, бұл ретте тарам темрепатурасы 105

С жетуі мүмкін. Жекелеген авариялық қайта жүктелу кәбілдің қызмет мерзіміне айтарлықтай әсерін тигізбейді. Дегенмен, мұндай қайта жүктелудің жиілігі мен ұзақтығы барынша азайтылады. Циклдық және авариялық мәндері ХЭК 60853 бойынша есептеледі.

Оқшаулаушы тігілген полиэтиленнен жасалған кәбілдерге үздіксіз жүктеме өткізгіштің температурасы 90

С болғанға дейін қоса берілуі мүмкін. Ысырапты азайту немесе термиялық ықтимал тұрақсыздықты болдырмау үшін жүктеме бойынша запас алу үшін жұмыс температурасы 65

С деңгейінде шектеледі.

Оқшаулаушы тігілген полиэтиленнен жасалған кәбілдер негізінде кернеуі жоғары кәбіл желілерінің температурасын мониторингтеу осы Әдістемелік нұсқауларға 21-қосымшада келтірілген.

3-тарау. Желілерді аралап өту және қарап тексеру

33. Май толтырылған желілердің трассалары мен құрылыстары Энергетика кәсіпорындары үшін өрт қауіпсіздігі қағидаларында белгіленген мерзімдерде және қауіпсіздік техникасы қағидалары талаптарының сақталуымен қаралып тексеріледі.

Аралап өту кезінде кәбіл желілерінің және кәбілдердің өздерінің трассалары, қосқыш және тоқтатқыш жалғастырғыштары бар кәбіл құдықтары, ұштағы жалғастырғыштар мен оларды қыздыру құрылғылары, қоректендіруші пунктер, қоректендіруші аппаратура, қоректендіруші агрегаттар мен май құбырлары қаралып тексеріледі.

34. Желі трассасын қарап тексеруді кәбіл трассаларын қадағалау жүктелген монтерлер жүзеге асырады, құдықтарды, қоректендіру пункттерін, туннельдер мен ұштағы құрылғыларды қарап тексеруді электр желісінің (ауданының) немесе электр цехының шеберлері жүргізеді.

Желілер трассалары мен құрылыстарын қосымша қарап тексеруді жергілікті нұсқаулықтарға сәйкес инженерлік-техникалық персонал орындайды.

35. Кәбіл желілерін қарап тексеруді пайдаланған кезде жүйелі түрде оларды пайдалануға әрбір қосардың алдында және жөндеу жұмыстарын аяқтағаннан кейін жасайды. Кезектен тыс қарап тексерулерді автоматты түрде әрбір ажыратылғаннан кейін, сондай-ақ су тасқындары, көшкіндер пайда болған кезде жүргізеді.

36. Желілердің жер үсті бөлігін қарап тексеру кезінде оның жанында энергия жүйесімен (электр желісімен) келісілмеген жұмыстардың өткізілмеуін, кәбіл трассаларында топырақтың ойылған жерлерінің және кәбілдердің механикалық зақымдануына, жергілікті аса қызуына, кәбілдердің тотығуына әкеліп соғуы мүмкін ешқандай нәрселердің болмауын қадағалау қажет. Бұл ретте кәбіл желілерінің трассасын кесіп өтетін немесе оларға параллельді түрде төселетін басқа да жер асты құрылғыларын төсеу жөніндегі жер жұмыстарын жасаған кезде төмен қысымды кәбілдерді ашуға рұқсат етілмейді. Ерекше жағдайларда кәбіл желісінің жер асты құрылыстарымен қиылысатын жерін қазып ашуға жол беріледі, ол кезде кәбілдердің механикалық зақымданулардан сақталуы толығымен қамтамасыз етіледі.

37. Трассаны аралап шыққан кезде ұштағы жалғастырғыштардың, құдықтар люктерінің жөнділігіне, қоректендіруші пункттердің (құрылыс бөлігінің және бекіту құрылғыларының) сыртқы жағдайына, қоректендіруші пункттер мен құдықтарға жанасатын төмен кернеудегі кәбілдердің, сондай-ақ жалғастырушы май құбырларының жай-күйіне көңіл бөлінеді.

38. Желілердің су асты бөлігінің жанында кемелердің тыйым салатын белгілер орнатылған жерлерде тұрмауына назар аударылып, жағалаудағы дабыл белгілерінің жай-күйі тексеріледі.

39. Құдықты қарап тексерген кезде кәбілдердің, қосқыш және тоқтатқыш жалғастырғыштардың, май сіңіретін түтікшелердің сыртқы жай-күйі, жерге қосу контурының бүтіндігі, құдықта судың немесе бөгде заттардың болмауы, қабырғалары мен аражабындарында ластанулардың, кәбілдердің конструкциялардан ығысып кетуінің болмауы тексеріледі. Майдың ағып түскен іздері, май қоректендіруші түтікшелерде ішіне майысқан жерлер болған, кәбілдер ығысқан, жерге қосу контурының бүтіндігі бұзылған, құдықта су немесе бөгде заттар болған кезде журналда көрсетілген кемшіліктерді жою қажеттілігі туралы жазба жасалады.

40. Төмен қысымды желілердегі қоректендіруші пункттерді қарап тексерген кезде барлық орнатылған май сіңіретін аппаратураның, май құбырларының, вентильдердің, бақылау-дабыл қағу құрылғыларының және қоректендіру пункті үй-жайының жай-күйі тексеріледі, электр жанаспалы манометрлердің орнатылуы мен телефон байланысы тексеріліп, желінің барлық элементтеріндегі катодты қорғаныс тогының әлеуеті мен күшінің және май қысымы мәндерінің журналына жазба жасалады.

41. Ұштағы жалғастырғыштарды қарап тексерген кезде тығыздану орындары мен дәнекерлеу орындары арқылы, май құбырлары мен крандарда майдың ағып түскен іздерінің бар-жоғы, катод станцияларының жерге қосу еңістері мен кедергілерінің жалғасуы, сондай-ақ фарфор қақпақтардағы сызаттар мен нақыстарының бар-жоғы тексеріледі.

42. Жоғары қысымдағы желілерді қарап тексерген кезде құбыржолдардың, айналма құбырлардың, тарамдау құрылғыларының, катод станцияларының жерге қосу контуры мен кедергілерінің қосылуының жай-күйі тексеріледі. Құбыржолдарда, айналма жолдарда, вентильдер мен тарамдау құрылғыларында майдың ағып түскен іздері, құбыржолдардың деформациялануы (ығысуы) болған, құбыржолдар бекітпелерінің ("қатты" сүйеніштерде) және тарамдалудың мыс құбырларының және құбыржолдардың тотығуға қарсы жабындысы бүлінген кезде журналда көрсетілген кемшіліктерді жою қажеттілігі туралы жазба жасалады. Сондай-ақ қарап тексерген кезде катод қорғанысы тогының әлеуеті мен күші мәндерінің журналына жазба жасалады.

43. Жоғары қысымды желілерде май сіңіретін агрегаттарды қарап тексерген кезде:

1) манометрлердің көрсеткіштері бойынша желілердегі майдың қысымы;

2) электр жанаспалы манометрлер мен мановакуумметр қондырғыларының дұрыстығы;

3) қайта өткізу клапандары мен май сорғыларының іс-әрекеті;

4) майды сақтау бағындағы май деңгейі мен вакуум мәні;

5) вакуумдық сорғының жұмыс істеу дұрыстығы (қолдан сынамалы түрде іске қосу арқылы);

6) май сорғыларының нығыздаушы ванналарындағы майдың болуы және оның деңгейі;

7) қорғанысты май қысымының төмендеуінен ажырату үшін қаптамалардың орналасуы;

8) соленоидты және сильфонды вентильдердің орналасуы;

9) өздігінен жазатын манометрлердің диаграммалары бойынша қысымдар өзгеруінің шектері тексеріледі.

Журналға барлық аспаптардың көрсеткіштерін жазу керек. Қандай да бір ақаулар болған кезде журналды оларды жою қажеттілігі туралы жазба жасалады.

44. Жоғары қысымдағы желілердегі ұштағы жалғастырғыштарды қарап тексерген кезде төмен қысымдағы камераларды қоректендіретін бактағы майдың қысымы, қыздыру элементтерінің (қысқы уақытта) жұмысы тексеріледі, жалғастырғыштардың фарфор қақпақтарында сызаттар мен нақыстардың бар-жоғы, олардың ластануы, сондай-ақ вентильдерден майдың ағып кетуі тексеріледі.

45. Желінің су асты бөліктерін қарап тексеру жергілікті нұсқаулықтар бойынша жүргізіледі. Қарап тексеру аймағының ені 20 м (желіден әрбір жаққа 10 метрден). Қарап тексерулерді сүңгуір қызметінің өкілдері және энергия жүйесінің (электр желісінің, электр станциясының) қызметкерлері екіжақты актімен ресімдейді.

46. Кәбіл желісінің жұмысына қауіп тудыратын ақаулар анықталған кезде қарап тексеруді жүргізетін адам электр желісінің (ауданының) немесе электр станциясының басшылығын хабардар етеді.

47. Аралап шығу және қарап тексеру журналдарындағы жазбалар жүйелі түрде қаралып, орындаушыларды және ақауларды жою мерзімдерін көрсетумен ақауларды жою немесе жұмыс режимін өзгерту бойынша қажетті іс-шаралар көзделеді.

4-тарау. Кәбіл желілеріндегі майдың жай-күйін қадағалау

48. Желінің қалыпты жұмыс жағдайларын жасау үшін онда майдың берілген деңгейі үнемі ұсталып тұрады. Қысымды қолдау белгілі бір есептік нүктелерде желіге май сіңіру арқылы жүзеге асырылады.

Май қысымдарының өлшемшарттары мен барлық үлгідегі май толтырылған кәбілдерді қоректендіруші құрылғысының түрі осы Әдістемелік нұсқауларға 16-қосымшаның 2-кестесінде келтірілген.

49. Төмен қысымдағы желілерді (осы Әдістемелік нұсқауларға 16-қосымшаның 2-кестесі) қоректендіру қоректендіруші пункттарда орналастырылатын қысым бактарынан (бұрын осы мақсаттарға қоректендіру бактары орнатылатын) жүзеге асырылады.

Қоректендіруші пункттерде қоректендіруші аппаратураның көп мөлшері шоғырландырылған. Қоректендіруші пункттің үй-жайы жарықпен, желдетумен, суды сорып шығаруға арналған сорғылармен жабдықталады.

50. 0,0245 - 0,294 - 0,490 МПа (0,25 - 3,0 - 5,0 кгс/см²) қысымында ұзақ уақыт жұмыс істеуге есептелген кәбілдері бар төмен қысымдағы желілерде қысқа уақыттағы өтпелі режимдерде 0,0148 - 0,590 - 0,980 МПа (0,15 - 6,0 - 10,0 кгс/см²) қысымына жол беріледі.

51. Майдың қысымы 0,0148 МПа(0,15 кгс/см²) дейін ұзақ уақытқа төмендеген кезде төмен қысымдағы кәбіл желісі қоректендірілген және ондағы қысым 0,0245 МПа (0,25 кгс/см²) дейін немесе өлшеу орнында ең аз есептік қысымға дейін жеткізілген. Егер осыдан кейін желідегі қысым қайтадан түсетін болса, онда ол ажыратылады. Бұл ретте қысымның төмендеу себептері анықталып жойылады, одан кейін желі қайтадан іске қосылады.

52. Қысым ең жоғары ұзаққа рұқсат етілетін қысымдардан (осы Әдістемелік нұсқауларға 16-қосымшаның 2-кестесі) ұзақ уақыт бойы көтерілсе, төмен қысымдағы кәбіл желісін ажырату туралы шешімді желі қарамағында болған кәсіпорынның бас инженері қабылдайды.

53. Майдың қысымы 0,0102 МПа (0,11 кгс/см²) дейін төмендеген кезде төмен қысымдағы кәбіл желісі авариялық түрде ажыратылады.

54. Жоғары қысымдағы желілерді қоректендіру автоматты түрде жұмыс істейтін май сіңіретін агрегаттардан жүргізіледі, оларда желілерді қоректендіруге арналған бактан басқа айдау май сорғылары, май коллекторлары (желілерді топтық қоректендіру үшін), сифонды вентильдер және басқа да аппаратура болады.

55. Майдың 1,08 - 1,57 МПа (11,0 - 16 кгс/см²) шектеріндегі ішкі қысымымен ұзақ уақыт бойы жұмыс істеуге есептелген жоғары қысымдағы кәбіл желілерінде өтпелі жылу режимдерінде 0,980 - 1,76 МПа (10,0 - 18,0 кгс/см²) шектерінде қысымды қысқа уақытта өзгертуге жол беріледі.

110 кВ кәбілдер үшін 0,490 МПа (5 кгс/см²) және 220 кВ және одан жоғары кәбілдер үшін 0,785 МПа (8 кгс/см²) тең май қысымында желіні автоматты түрде ажырату жүргізіледі.

56. Пайдалану процесінде майдың сипаттамаларына тұрақты бақылау жүзеге асырылады.

57. Май толтырылған кәбіл желісінің оқшаулануы жай-күйінің негізгі көрсеткіштері желінің түрлі элементтерінен жүйелі түрде іріктеліп алынатын май сынамалары сипаттамаларының жиынтығы, сондай-ақ желіні майдағы ерітілмеген және ерітілген газдың құрамына сынақтан өткізу болып табылады.

58. Майдың іріктеліп алынатын сынамалары тексерулерге ұшырайды. Анықтау 110-500 кВ кернеуге арналған май толтырылған кәбіл желілерінің барлық элементтері үшін және 110 кВ кернеуге арналған пластмасса оқшаулауышы бар кәбілдердің ұштық жалғастырғыштары (трансформаторларға және элегазды жиынтықты тарату құрылғыларына (бұдан әрі – КРУЭ) кірістер) үшін жүргізіледі.

59. Диэлектрлік шығындар майдың ескіруіне (қышқылдануы, полимерленуі) ғана әкеліп соқпайды, сонымен қатар оқшаулануының қосымша қызуына алып келеді. 110 кВ кәбілдерінде және әсіресе 220 кВ және одан жоғары кәбілдерінде осы қосымша қазу желілердің өткізу қабілетіне айтарлықтай әсер етеді.

60. Майдағы диэлектрлік шығындардың өсуі тұтастай алғанда кәбілдік оқшауланудың диэлектрлік сипаттамаларының күрт өзгеруіне әкеліп соқпайды, алайда майдың айқын ескіруі және оның диэлектрлік қасиеттерінің нашарлауы кәбілдің бүкіл қағазды сіңірілген оқшаулау қабаты сипаттамаларының нашарлауына біртіндеп әкелуі мүмкін.

61. Осы Әдістемелік нұсқауларға 4-қосымшаға сәйкес май сынамаларында диэлектрлік шығындар бұрышының тангенсін айқындау ауыспалы токтың тұрақты көпірлерінің көмегімен жүзеге асырылады. Сынақтар арнайы сауыттарда жұмыс температураларына (әдетте 100

С болғанда) жақын температураларда жүргізіледі.

62. Осы Әдістемелік нұсқауларға 5-қосымшаға сәйкес кәбіл желілерінің түрлі элементтерінен алынатын май сынамаларын іріктеп алуға бірқатар талаптар қойылады, оларды сақтау іріктеліп алынатын сынамалар сипаттамаларының бұрмалануының алдын алады.

63. Майда ерітілген газ мөлшері (газсыздану деңгейі) осы Әдістемелік нұсқауларға 16-қосымшаның 1-суретінде сұлба түрінде көрсетілген аспаптың көмегімен айқындалады. Аспап жұғындардың болуына тексеріледі, ал аспаптың көлемі мен май көлемінің арасындағы ұсынылатын арақатынас 10-нан кем болмауы тиіс.

64. Майдың газсыздану деңгейі майды ыдысқа кіргізген кезде одан бөлінетін газдың қысымы бойынша айқындалады, онда арнайы құрылғының (абсорбциометр) көмегімен ауа қалдық қысымға дейін (сыналатын майдың қанығу қысымынан төмен) алдын ала айдап шығарылады.

65. Майды желіде немесе май шаруашылығында сынақтан өткізген кезде аспап тікелей объектіге (қысым бағына, жалғастырғышқа, газсыздандыру қондырғысына) қосылады.

66. Осы Әдістемелік нұсқауларға 16-қосымшаның 2-суретіне сәйкес газсыздану деңгейін зертханалық жағдайларда айқындаған кезде май сынамасы арнайы ыдысқа іріктеліп алынады.

Май сынамасы алынғанға дейін ыдыс 1,3 Па (0,01 мм сынап бағанасы (бұдан әрі – мм сын. бағ.)) қалдық қысымға дейін вакуумдалуы тиіс.

Жоғары кран ашық және төменгісі жабық болған кезде ыдыс маймен толтырылады, одан кейін төмен кран ашылып, ыдыс арқылы майдың үш еселі мөлшері құйылады. Май төгілгеннен кейін алдымен төменгі кран, одан кейін жоғарғы кран жабылады. Өлшемдер басталғанға дейін ыдыстың іріктеліп алынатын майдың температурасы болады, ол үшін оны зертханаға термостатта (мысалы, жылытылған майы бар банкада) жеткізеді.

67. Тұтқырлығы жоғары (мысалы, С-220 маркалы) майдың газсыздану деңгейі оны 60 – 70

С температурасына дейін алдын ала жылытқаннан кейін айқындалады.

68. Газсыздану деңгейіне жасалатын сынақтар кезіндегі маймен жасалатын барлық операциялар жасалғанда, оның ауамен жанасуының алдын алатын шаралар қабылданады. Газсыздану деңгейін айқындау үшін аспаппен жұмыс жасау жөніндегі нұсқаулар осы Әдістемелік нұсқауларға 6-қосымшада берілген.

69. Кәбіл желісі сіңіруінің коэффициентін өлшеу (оқшауланудағы ерітілмеген газ мөлшерін айқындау) желіні төсегеннен немесе жөндегеннен кейін сіңіру сынағы кезінде, сондай-ақ әрбір секцияның әрбір фазасында пайдалану процесінде қажеттілігіне қарай (желіге ауаның кіріп кетуіне күдіктену немесе иондаушы процестерде майдың бұзылуы) жүргізіледі.

70. Төмен қысымдағы кәбіл желісінің сіңіру коэффициентін өлшеу қосалқы қысым бағын және вентилі мен манометрі бар ағызу түтікшесін сынаққа ұшырайтын фазаға қосу арқылы жүзеге асырылады. Қосалқы бактағы қысым алюминий және қорғасын қаптамасындағы кәбілдер үшін ең жоғарғы учаскедегі артық қысым 0,049 - 0,098 МПа (0,5 - 1,0 кгс/см²) шектерінде болады. Қосалқы қысым бағын сынақтан өткізілетін фазаның жоғарғы ұшында қосуға рұқсат етіледі.

71. Сынаққа ұшырайтын секция фазасының жұмыс бактарындағы вентильдер жабылады, ал қосалқы бак вентилі ашылады.

72. Сынаққа ұшырайтын секция фазасы сынақ қысымында 1 сағат бойы ұсталады, одан кейін қосалқы бак вентилі жабылып, ағызу түтікшесінің вентилі ашылады және май өлшеу цилиндріне шығарылады. Майды шығару аяқталғаннан кейін ағызу түтікшесінің вентилі қайта жабылады және желіні қоректендірудің жұмыс сұлбасы қалпына келтіріледі.

73. Жоғары қысымдағы кәбіл желісінің сіңіру коэффициентін өлшеу қоректендіруші агрегат ажыратылған кезде қысымның 1,48 МПа (15 кгс/см²) желінің жоғарғы нүктесінде 0,098 МПа (1,0 кгс/см²) дейін төмендетілген кезде майды агрегаттың коллекторымен ағызып шығару арқылы жүзеге асырылады.

74. МПа⁻¹ (кгс/см²)⁻¹ сіңіру коэффициенті мынадай өрнек арқылы айқындалады:

$$K = \frac{\Delta V}{\Delta P V},$$

(1)

мұндағы

ΔV – секция фазасынан ағызып шығарылған майдың мөлшері, текше метр (бұдан әрі – м³);

V – фазада бар майдың мөлшері, м³;

ΔP – майды ағызып шығару басталғанға дейін және аяқталғаннан кейін фазадағы қысымдардың айырмасы, МПа (кгс/см²).

81. Кәбіл желісін тартқаннан және монтаждаудан кейін сіңіріп сынақтан өткізу кезінде өлшенген сіңіру коэффициенті қысымды мегапаскальда өлшеген кезде $60 \cdot 10^{-4}$ (қысымды кгс/см² өлшеген кезде $6 \cdot 10^{-4}$) аспауы тиіс. Сіңіру сынақтары хаттамасының нысаны осы Әдістемелік нұсқауларға 7-қосымшада берілген.

75. Май сынамаларын іріктеп алуды май шаруашылығын пайдаланумен айналысатын бригада жұмыстар кестесіне сәйкес жүргізеді.

76. Май сынамаларын іріктеп алуды жүргізетін бригаданың ажыратқыш кілті, шелегі, қаңылтыр табасы, сүртетін материалы болады. Кәбіл желісінің қысым бактары, қосу жалғастырғыштары секілді элементтерінен май сынамаларын іріктеп алған кезде сынамаларды іріктеп алуды жүргізетін бригаданың газсыздандырылған маймен толтырылған қысым бағы және ілме сомындары бар жалғастыру шлангтары (қорғасын түтікшелері немесе майға төзімді резеңкеден жасалған түтікшелер) болады.

77. Май сынамаларын іріктеп алу және оның желінің түрлі элементтеріндегі (қосалқы қысым бағынан) кемуін қалпына келтіру ауаның кәбіл желісіне кіріп кетуін алдын алатын барлық қажетті шараларды сақтаумен жүргізіледі.

78. Май сынамаларын іріктеп алудың алдында ағызатын крандар мен келте құбырлар мұқият сүртіліп тазартылады, сондай-ақ іріктеп алынатын маймен сынамаларды іріктеп алу жүргізілетін ағызу бөлшектері мен ыдысты жуу жүзеге асырылады.

79. Сынамаларды іріктеп алғаннан кейін маймен дымдалған барлық бөліктер түгі жоқ құрғақ және таза бидай шүберекпен сүртіледі. Сынаманы алғаннан кейін 3 – 4 сағаттан соң тығыздалған жерлерден ағып кетудің бар-жоғына көз жеткізеді.

80. Осы Әдістемелік нұсқауларға 8-қосымшада май толтырылған желілердің түрлі элементтерінен май сынамаларын іріктеп алу тәртібі келтірілген.

81. Жоғары қысымдағы желіден май сынамаларын іріктеп алу желідегі қысым 0,098 - 0,196 МПа ($1 - 2 \text{ кгс/см}^2$) (жоғарғы нүкте) алдын ала төмендетілгеннен кейін жүргізіледі.

Жоғары қысымдағы желілерде май сынамаларын іріктеп алуға арналған арнайы вентильдер болған кезде қысымды алдын ала төмендету талап етілмейді.

82. Май сынамаларын іріктеп алуды жабдықты күрделі немесе ағымдағы жөндеуге жұмыстан шығару кезеңдерінде жасаған жөн. Жоғары қысымдағы желілерден май сынамаларын іріктеп алған кезде майдың кемуін толықтыру қалыпты қысым қалпына келген кезде қоректендіруші агрегаттан автоматты түрде жүргізіледі.

83. Ұштық жалғастырғыштардағы төмен қысымды камералардан және оларға қосылған қысым бактарынан май сынамаларын іріктеп алу төмен қысымдағы желіден май сынамаларын іріктеп алу секілді жүргізіледі.

84. Пайдаланған кезде май сынамаларын іріктеп алу электр жабдығын сынау нормаларында белгіленген мерзімдерде жүзеге асырылады.

85. Желілерді жұмысқа қосқан кезде май сынамаларын және оқшаулау сұйықтығын іріктеп алу пайдалануға берілген кезде, 1 жылдан кейін, содан соң 3 жылдан кейін және кейіннен 6 жылда 1 рет жүзеге асырылады.

86. Май сынамалары ұштағы, тоқтатқыш, жартылай тоқтатқыш жалғастырғыштардан, қоректендіру бактарынан, қысым бактары мен қоректендіруші агрегаттардан іріктеліп алынады.

87. Май сипаттамалары нашарлаған кезде (сынақтар арасындағы мерзімде 30 %-дан жоғары) май сынамаларын іріктеп алу арасындағы мерзімдер жергілікті жағдайларға байланысты қысқартылады.

88. Май сынамаларын қосымша іріктеп алу кәбіл желілерінің түрлі элементтерінде майды толық немесе ішінара ауыстырумен байланысты жөндеу жұмыстары кезінде жүргізіледі. Май сынамалары жөндеу-қалпына келтіру жұмыстары аяқталғаннан кейін және қосымша 3 – 6 айдан кейін іріктеліп алынады.

89. Егер іріктеліп алынған май сынамалары белгіленген нормаларға жауап бермейтін болса, май сынамаларын екінші рет іріктеп алу жүргізіледі. Қанағаттанарлықсыз нәтиже қайтадан алынған жағдайда желінің одан әрі жұмысы туралы мысалы (және ақауларды жою жөніндегі іс-шараларды) электр желісінің (электр станциясының) бас инженері шешеді.

90. Майдың газсыздану деңгейін айқындау және сіңіру сынақтары желілердегі жөндеу жұмыстарынан кейін, сондай-ақ электр желісінің (электр станциясының) бас инженерінің арнайы шешімі бойынша жүргізіледі.

91. 110 кВ кернеудегі май толтырылған кәбіл желілерінің барлық үлгілері үшін май сипаттамалары (тегеурінді кернеу: кемінде 45 кВ, қышқыл саны 1 г майда КОН калий гидроксидінің 0,01мг аспайды, газсыздану деңгейі: 1,0 % аспайды) жұмысқа және пайдалануға енгізілген кезде.

92. Майдың диэлектрлік шығындарының бұрышы тангенсінің мәндері (бұдан әрі – $\tan \delta$) (100

С болғанда) жұмысқа енгізілген кезде пайдалану процесінде (пайдалану мерзіміне байланысты) осы Әдістемелік нұсқауларға 16-қосымшаның 3-кестесінде келтірілген мәндерге жауап береді.

Майдағы ерітілген газдың құрамы (газсыздану деңгейі) 1 пайыздан (бұдан әрі – %) аспайды, ал майдағы ерітілмеген газдың құрамы (сіңіру сынағының нәтижесі) – 0,1 %-дан аспайды.

93. $\tan \delta$ мәндері осы Әдістемелік нұсқауларға 16-қосымшаның 4-кестесінде келтірілген шектерде сақталған кезде олардың мәндерін тіркеу ғана жүзеге асырылады.

94. Желінің белгілі бір элементінде сыннан сынаққа қарай май сипаттамаларының (ең алдымен, тегеурінді кернеудің және $\tan \delta$ мәндерінің) ілгерілеуші нашарлауы байқалса, ондай осындай элементке сынақ мерзімдері 2-3 есе азайтылып, неғұрлым мұқият бақылау орнатылады.

95. $\tan \delta$ мәндері осы Әдістемелік нұсқауларға В-қосымшасының 4-кестесінде келтірілген мәндерден жоғары ұлғайған кезде жергілікті жағдайларға негізделе отырып, желідегі немесе секциядағы майды ішінара немесе толық ауыстыру шаралары қабылданады.

96. Май сипаттамаларының күрт өзгеруінің жергілікті сипаты болса (мысалы, белгілі бір жалғастырғышта ғана), онда майды ауыстыру осы элементте ғана жүргізіліп, одан кейін ондағы май сипаттамаларына күшейтілген қадағалау орнатылады.

97. Кәбіл желісінде ерітілмеген газ мөлшерінің күрт көбеюі (монтаждау аяқталғаннан кейін айқындалған газ мөлшерімен салыстырғанда бір фазада немесе бір секцияда) қысымның рұқсат етілетін шектерден жоғары артуымен сүйемелденеді. Бұл майдың бүлінуіне байланысты окшаулаудағы қауіпті процестердің пайда болуын айғақтайды және осындай желі ажыратылады. Осындай жағдайларда майда бар газ құрамына талдау жүргізіледі. Газда сутектің едәуір мөлшерінің болуы майдың бүлінуін растайды. Жергілікті жағдайларға байланысты ондай желілерде (секцияларда) кәбілдердің окшаулануын қалпына келтіру (майды ауыстыру) немесе оларды ауыстыру жөніндегі шаралар қабылданады.

98. Төмен және жоғары қысымдағы кәбіл желілері үшін түрлі май қолданылады, сондықтан оны сақтау және өңдеу бөлек жүргізіледі (араласуына жол бермеу үшін).

99. Май толтырылған кәбіл желілерін пайдаланатын ұйымдардың:

- 1) кәбіл майларын сақтауға арналған сыйымдылықтарды;
- 2) майларды регенерациялауға (тазартуға) арналған қондырғыны;
- 3) майларды газсыздандыруға арналған қондырғыны (әдетте жылжымалы);
- 4) желілердің жекелеген элементтерін маймен толтыруға арналған жабдықтар мен құрал-жабдықтарды қамтитын май шаруашылығы болады.

100. Май шаруашылығын пайдалануды арнайы оқытылған жұмысшылар (шебердің жетекшілігімен монтерлер) бригадасы жүзеге асырады.

101. Майдың сапасын қадағалауды және бақылауды арнайы зертхананың персоналы жүзеге асырады.

102. Желідегі жөндеу жұмыстарына арналған май қоры 1 тоннадан төмендемеуі тиіс

103. Олардың құрамындағы май салмағы 100 тоннадан асатын кәбіл желілерін пайдаланатын энергия жүйелері үшін майдың төмендетілмейтін қоры кәбіл желілерінде бар майдың 5 %-нан кем болмауы тиіс.

5-тарау. Кәбіл желілерін жөндеу

104. Кәбіл желілерін жөндеу журналдардағы жазбалар деректерінің және диспетчерлік қызметтер деректерінің негізінде әзірленген жоспар-кесте бойынша жүргізіледі. Кідірмей орындауды талап ететін жөндеулердің кезектілігін электр желісінің (электр станциясының) басшылығы белгілейді.

105. Пайдалану процесінде кәбіл желілерінде ағымдағы және күрделі жөндеулер орындалады.

106. Кәбіл желісінің ағымдағы жөндеулеріне мыналар жатады:

- 1) кәбілдер мен кәбіл арматурасындағы ағып кетулер мен ұсақ бұзушылықтарды жою;
- 2) май сіңіретін аппаратура мен май сіңіретін агрегаттардағы бұзушылықтарды жою ;
- 3) май сіңіретін аппаратура мен агрегаттардың түрлі элементтерін (қысым немесе коректендіру бактарын, май сорғыларын, қайта қосу немесе кері клапандарын және т.б.) ауыстыру;
- 4) кәбіл желілерінің бактарында, жалғастырғыштарында, секцияларында майды ауыстыру;
- 5) туннельдерде, құдықтарда, коректендіруші пункттерде, желдету құрылғыларында , құрғату сорғыларында орнатылған түрлі қосалқы жабдықтардың, жарықтандырудың, өрт дабылы және өрт сөндіру құрылғыларының және т.б. бұзушылықтарын жою;

6) май толтырылған кәбіл желілері үшін салынған құрылыстардың құрылыс бөлігіндегі ұсақ ақауларды жою.

107. Ағымдағы жөндеуді желілерді пайдалану жөніндегі шебердің жетекшілігімен бригада орындайды.

Мамандандырылған монтаждау ұйымдары кәбілдерді өндіруші зауыттардың монтаждау нұсқаулықтарының нұсқауларына сәйкес орындайтын күрделі жөндеуге жалғастырғыштарды және ендірмелерді монтаждау (немесе секцияларды ауыстыру) жатады.

108. Май толтырылған кәбіл желілерінің жөндеуін жасаған кезде зақымдалған кәбіл желісінде қажетті артық қысым қамтамасыз етіледі.

109. Құдықтар мен туннельдерді ағымдағы жөндеу уақытында мынадай жұмыстар орындалады:

- 1) кәбілді, жалғастырғышты және құдықтың өзін тозаң мен ластанудан тазарту;
- 2) кәбілдің бекітілуін клицалармен тексеру және қажет болғанда, бекітпелерді тарту , жарамсыз кронштейндерді ауыстыру;
- 3) жарық беру желісін жөндеу, желдету жүйесінің бүкіл электр жабдықтарын жөндеу және тексеру;
- 4) суды шығару агрегатының жұмысын тексеру және оны қарап тексеру;
- 5) металл есіктерді, люктерді, баспалдақтарды, құлыптарды жөндеу, оларды бояу және майлау.

110. Сіңіру пунктін ағыдағы жөндеу уақытында:

- 1) үй-жайды жуып тазарту, қоректендіру бактарын, қысым бактарын, манометрлерді, коллекторларды және басқа да жабдықтарды тозаң мен ластанудан тазарту;
- 2) барлық жабдықтар мен май сіңіретін құрылғыларды бұзушылықтарды анықтау, майдың ағып кетуін жою, крандар мен коллекторларды тығыздау мақсатында қарап тексеру,
- 3) электр қалқаны мен ылғалды тұтушыларды тексеру және жөндеу жүргізіледі.

111. Қоректендіру және қысым бактарының ағымдағы жөндеулері оларды алу және жөндеу кезінде резервтегі бакпен ауыстыру арқылы жүргізіледі (осы Әдістемелік нұсқауларға 9-қосымшаның 1-тармағы).

112. Төмен қысымдағы желілердегі қоректендіруші аппаратураны ағымдағы жөндеу майдың ағып кетуін жоюды, крандарды жөндеуді, май көрсетуші шыныларды ауыстыруды, бактарды бояуды және майдың қанағаттанарлықсыз сипаттамалары кезінде оларды жаңа газсыздандырылған маймен жуып шаюды қамтиды.

113. Ажыратылған желілерде жасалатын ұштағы жалғастырғыштардың ағымдағы жөндеулері (2 жылда кемінде 1 рет) нығыздауды төсемдер, бұрандамаларды тарту, жалғастырғыштардың барлық бөлшектерін сұрту арқылы майдың ағып кетуін жоюды қамтиды.

114. Туннелдерде тартылған жоғары қысымдағы желілер құбыржолдарын ағымдағы жөндеу кезінде:

1) құбыржолдағы, оның аспалары мен тіреуіштеріндегі лак жабындарын қалпына келтіруді;

2) аспалар мен тіреуіштердегі құбыржолдар бекітпелерін тексеруді;

3) мыс тарамдаушы құбырларды бекітетін аспалар мен тіреуіштердегі (ұшындағы құрылғыларда) оқшауландырушы төсемдерді тексеруді және ауыстыруды орындайды.

115. Болатты құбыржолдағы ағып кету дереу жойылады. Майдың ағып кету қарқындылығының деңгейіне байланысты жөндеу желідегі қысым төмендеген кезде немесе ол толығымен ажыратылған кезде жүргізіледі (осы Әдістемелік нұсқауларға 9-қосымшаның 2-тармағы).

116 Май сіңіретін агрегатты жөндеу бүкіл кәбіл желісін жөндеуге шығарған кезде орындалады. Бірнеше қоректендіруші агрегат (бірнеше кәбіл желісіне қызмет көрсететін) болған кезде олардың біреуін жөндеуге шығарудың алдында желіні қоректендіруді жұмыс істеп тұрған басқа желіге ауыстыру жүзеге асырылады. Май сіңіретін агрегаттардың негізгі элементтері (айдау май сорғылары, қайта қосу клапандары, кері клапандар) қайталанатындықтан, жұмыс тарамдарының біреуіндегі жабдықтарды жөндеу қоректендіруші агрегаттың басқа жұмыс тарамының жұмыс істеуі сақталған кезде мүмкін болады.

117. Май сіңіретін агрегаттардың негізгі элементтерін жөндеу жөніндегі нұсқаулар осы Әдістемелік нұсқауларға 9-қосымшаның 3-тармағында келтірілген. Қоректендіруші агрегаттар жұмысының авариялық режимдерінің себептері және ақаулықтарды анықтау әдістері, сондай-ақ бұзушылықтарды жою жөніндегі ұсынымдар осы Әдістемелік нұсқауларға 9-қосымшаның 4-тармағында берілген.

118. Ұштағы құрылғылардың ағымдағы жөндеулерін орындаған кезде мысты тарамдаушы құбырлардың ернемек арқылы жалғастыруларда болатын шағын ағып кетулер жойылып, ернемек арқылы жалғастырудың аса қызуын жою шаралары қабылданады.

119. Ернемек арқылы жалғастыруларда, мысты тарамдаушы құбырлардың дәнекерленген жерлеріндегі қатты ағып кетулер және ұштағы жалғастырғыштардың жоғары қысымдағы камераларының герметикалығын бұзушылықтар ұштағы құрылғылар мен ұштағы жалғастырғыштарды күрделі жөндеген кезде жойылады.

Ұштағы құрылғыларды ағымдағы және күрделі жөндеу жөніндегі нұсқаулар осы Әдістемелік нұсқауларға 9-қосымшаның 5-тармағында берілген.

6-тарау. Май толтырылған кәбіл желілерін тотығудан қорғау

120. Кәбілдердің тотығуға қауіпті аймақтардағы металл қаптамалары тотығудан қорғалуы тиіс.

121. Кәбілдердің металл қаптамаларының тотығуына қатысты неғұрлым қауіпті тұрақты токта жұмыс істейтін электрлендірілген көлік бар (метрополитен, трамвай, теміржол) аудандар немесе "өткізгіш-жер" жүйесінің тұрақты токтың электр тарату желілері өтетін, сондай-ақ қорғасын мен алюминийге қатысты агрессивті топырақтары бар аудандар болып табылады.

122. Жобада көзделетін немесе пайдалану процесінде жүзеге асырылатын кәбіл желілерін тотығудан қорғау жөніндегі іс-шаралар металл конструкцияларын тотығудан қорғау жөніндегі жұмысты үйлестіретін жергілікті ұйыммен, ал ондай ұйымдар жоқ жерлерде – тікелей жақындықта орналасқан жер асты металл құрылыстары мен кезбе токтардың көздері болып табылатын құрылыстарды пайдаланатын ұйымдармен келісіледі.

123. Кәбілдерді тотығудан қорғау жөніндегі іс-шаралар жобалау сатысында әзірленеді.

124. Осы Әдістемелік нұсқауларға 10-қосымшаға сәйкес пайдалану процесінде тотығуға қауіпті аймақтарда кезбе токтарды өлшеу жүргізіліп, осы Әдістемелік нұсқауларға 11-қосымшаға сәйкес топырақтардың, жер асты және басқа да сулардың коррозиялық белсенділігінің деңгейі айқындалады, кәбіл желісінің тотығу аймақтарының карта жасалып, кезең-кезеңмен түзетіліп отырады.

125. Ол үшін кәбіл желілері мен трамвай құрылыстары (рельс жолдары, сорғылар, қоректендіруші орталықтар) орналасуының бірлескен жоспарларында кезбе токтарының әлеуеттері мен тығыздықтарының диаграммалары салынады, сондай-ақ агрессивті топырақтардың орналасқан жерлері көрсетіледі.

126. Рельс желісінің әлеуеттері диаграммасының тотығу аймақтары туралы деректерді, сондай-ақ кәбілдердің электр коррозиясымен зақымданудың орын алған жағдайлары туралы деректерді талдау негізінде орындар айқындалып, онда ең алдымен кезбе токтар мен кәбілдердегі әлеуеттерді өлшеулер жүргізіледі.

127. Май толтырылған желілер кезбе токтардың әрекет ету аймақтарында орналасқан барлық жағдайларда, кәбіл құдықтарында және осы желілердің қоректендіруші пункттерінде өлшеулерді жасауға арналған бақылау пункттері жабдықталады.

128. кезбе токтардың алғашқы өлшеулерінің нәтижелерін талдағаннан кейін, сондай-ақ кәбілдерді қорғау жөніндегі шаралар (немесе кезбе токтардың деңгейлерін төмендету жөніндегі шаралар) қабылданғаннан кейін электр коррозиясына қарсы күрес жөніндегі одан кейінгі іс-шаралар көзделіп нақтыланады.

129. Өлшеулер нәтижелері бойынша әлеуеттердің орташа мәндері айқындалып, кәбіл әлеуеттерінің диаграммалары жасалады. Бұл ретте кәбілдің металл қаптамасындағы тұрақты әлеуетті мысты-сульфатты электродқа қатысты (қорғасын үшін – 0,48 вольт (бұдан әрі – В), алюминий үшін – 0,7 В) есепке алу қажет.

130. Әлеуеттер айырмасын өлшеу нәтижелері бойынша зерттелетін аймақта тотығудың сол немесе өзге түрінің бар-жоғы айқындалады.

Егер әлеуеттердің өлшенетін айырмасы мәні және белгісі немесе мәні бойынша ғана өзгерсе, ол жерде кезбе токтардың бар болуын көрсетеді. Егер әлеуеттердің өлшенетін айырмасының тұрақты сипаты болса, бұл жерде топырақтан шығатын токтардың немесе егер ондайлар осы ауданда бар болса, "өткізгіш-жер" жүйесі бойынша тұрақты токты тарату желілерінен болатын токтардың бар екендігін көрсетеді.

131. Өлшемдер материалдары өңделіп, олар бойынша жеке әрбір құрылыс және желі үшін әлеуеттер кестелері жасалады.

Кестелер ағып келетін және ағып шығатын токтардың тығыздықтары туралы мәліметтермен, сондай-ақ кәбілдер қаптамалары (немесе басқа жер асты құрылыстары) бойынша ағатын тесіп өтетін токтардың бағыттары мен мәндері туралы деректермен толықтырылады.

132. Төмен қысымдағы кәбіл желілерін жобалау, салу және пайдалану сатысында қорғау мыналар:

1) кәбілді тарту трассасы мен маркасын оңтайлы таңдау (қоршаған ортаның коррозиялық белсенділігін, кезбе токтардың болуын және кәбілдің қорғаныс жабындыларының түрін ескере отырып);

2) кәбілдердің өздерінің және қосу жалғастырғыштарына жанасатын учаскелердің қорғаныс жабындыларының біртұтастығын қамтамасыз ететін кәбіл желілерін тарту және монтаждаудың барлық нормалары мен қағидаларын сақтау арқылы жүзеге асырылады.

133. Алюминий қаптамалары бар кәбілдер үшін қорғаныс жабындыларының оқшаулануының жай-күйіне бақылау кәбіл желісін тарту мен монтаждаудың барлық кезеңдерінде, сондай-ақ пайдалану процесінде қорғаныс жабындысының оқшаулануын кедергісін кезең-кезеңмен өлшеу арқылы жүзеге асырылады.

134. Кәбіл желісін поливинилхлоридті пластикаттан құрған кезде кәбілдің әрбір құрылыс ұзындығының қорғаныс жабындысы тартылғаннан және қазылған орды тікелей жалғастырғыштарды монтаждау алдында үйіп толтырғаннан кейін 10 кВ жоғарылатылған түзетілген кернеумен 1 минут бойы сынаққа төзеді.

Кернеу:

1) тығыздаушы жабындының металл таспалары немесе кәбілдің металл қаптамасы мен кәбіл желісінің жерге қосылуы;

2) тотығуға қауіпті аймақтарда тартылған кәбіл желісі белсенді электр қорғанысы учаскелерінің (коррозиялық белсенді топырақтар мен суларда және кезбе токтары бар аймақтарда) арасында қолданылады.

135. Кәбіл желілері:

1) үлес кедергісі 20 метрге Ом (бұдан әрі – Ом*м) жоғары және жерге ағып кіретін токтың орташа тәуліктік тығыздығының 0,15 милли Ампер/ шаршыдағы дециметр (бұдан әрі – мА/дм²) жоғары мәндері болатын топырақтарда тартқан кезде;

2) үлес кедергісі 20 Ом*м кем және жерге ағып кіретін токтың тығыздығына тәуелді болмайтын топырақтарды тартқан кезде анодты және белгісі ауыспалы аймақтарда кезбе токтардан болатын тотығудан қорғалуға жатады.

136. Топырақтардың коррозиялық белсенділігінің деңгейі туралы жеткілікті деректер болмаған кезде кәбіл желісіндегі қорғаныс анодты аймақтағы әлеует плюс 0,2 В жоғары болған кезде белгіленеді.

137. Пайдалану процесінде кәбіл желісінің трассасы бойынша коррозиялық жағдай ауысады. Кәбіл желілері қаптамаларының тотығуы анықталған жағдайда, кәбілдердің одан әрі зақымдануының алдын алу және зақымдалған учаскелерді ауыстыру жөніндегі іс-шаралар әзірленеді.

138. Жоғары қысымдағы кәбіл желілерінің болатты құбыржолдарын қорғау және зақымдануларды анықтау және олардың қорғаныс жабындыларын қалпына келтіру тәсілдері осы Әдістемелік нұсқауларға 12-қосымшада келтірілген ұсынымдарға сәйкес жүзеге асырылады.

139. Электрлендірілген көлік басқармалары жердегі кезбе токтарды азайту бойынша өткізетін іс-шаралардың орындалуын (рельс желісінің әлеуетті диаграммаларын, рельсті түйіспелердің жай-күйін тексеру нәтижелерін жүйелі түрде алу және зерделеу) қолданыстағы ҚР ҚНЖЕ 2.01-19-2004 "Құрылыс конструкцияларын тотығудан қорғау" талаптарына сәйкес жүйелі түрде қадағалайды.

140. Аралап шығу және қарап тексеру уақытында трамвай жолдары мен электрлендірілген теміржолдардың құрылысында ақаулықтар анықталған кезде трамвайларды және электрлендірілген теміржолдарды пайдалану жөніндегі басқармалардың рельсті түйіспелерді дәнекерлеу, сенімді сорып шығарушыларды орнату жөніндегі іс-шараларды және кезбе токтардың неғұрлым төмен деңгейін қамтамасыз ететін басқа да шаралардың өткізуін талап етеді.

141. Кәбіл қаптамаларының кезбе токтармен бұзылуы олардың оң әлеует астында (анодты аймақтарда) болған кезде орын алады. Сондықтан кәбілдерді тотығудан қорғау міндеті кәбілдердің қаптамаларындағы оң әлеуеттерді сөндіруге немесе минимумге дейін жеткізуге негізделеді. Оған түрлі үлгідегі электр құрғатқыштарды орнату, катодты қорғанысты қолдану (қаптамаларға арнайы көздерден теріс әлеуетті беру), протекторлар, жерге қосқыштар мен кәбілдерді қайта дәнекерлеушілерді орнату арқылы қол жеткізіледі.

142. Кәбіл желілерін электр коррозиясынан қорғау құралдары мен тәсілдерін таңдау тартылған кәбілдердің үлгісімен (маркасымен), сондай-ақ олардың коррозиялық

бұзылуының қауіптілік деңгейімен (осы Әдістемелік нұсқауларға 13-қосымша) айқындалады.

143. Электрлік қорғаныс тәсілдерінің түрлерін қолдану ҚР ҚНЖЕ 2.01-19-2004 "Құрылыс конструкцияларын тотығудан қорғау" талаптарына жауап береді. Өнеркәсіпте өндіріліп шығарылатын қорғаныс құралдары туралы мәліметтер осы Әдістемелік нұсқауларға 14-қосымшада келтірілген.

Алюминий қаптамаларындағы кәбілдерді тотығудан қорғау ерекшеліктері туралы мәліметтер осы Әдістемелік нұсқауларға 15-қосымшада берілген.

144. Коррозиялық зақымданулардың барлық жағдайлары тіркеледі. Коррозиялық зақымдану жөніндегі негізгі есепке алушы құжат кәбіл желісін коррозиялық қарап тексеру актісі болып табылады. Қарап тексеру нәтижелері және зақымдану жағдайлары кәбіл желісінің паспорт картасына енгізіледі.

7-тарау. Кәбіл желілерін сынау

145. Төмелгеннен кейін және пайдалануға енгізудің алдында кәбіл желілері, экрандардың жерге тұйықтаушы құрылғылары мен олардың қорғау аппараттары (шамадан тыс кернеуді шектегіштер) жасаушы зауыттың талаптарына сәйкес сыналады.

146. Кәбіл желілері пайдалану процесінде сынақтан өткізетін электр қондырғыларынан жоғарылатылған кернеумен сынлып отырады. Сынақ кернеуінің шамасы мен жиілігі (50 Герц (бұдан әрі – Гц), СНЧ 0,1 Гц, түзетілген кернеу) жасаушы зауытпен келісілуге және 155-тармақта көрсетілген мәндерден аспауға тиіс.

147. Кәбілмен бірге ұштағы және қосатын жалғастырғыштар сынақтан өткізіледі. Желі оқшаулануының кедергісін өлшеу жоғарылатылған кернеумен сынаққа дейін және сыннан кейін жүргізіледі. Авариялық ажыратудан кейін кезектен тыс сынақ өткізіледі.

148. Сынақтан өткізілетін түзетілген кернеудің және 50 Гц жиілігінің сынақтан өткізілетін кернеуінің мәндері төменде келтірілген:

- 1) номиналды кернеу, кВ 110 220 330 500;
- 2) сынақтан өткізілетін түзетілген кернеу, кВ 285 450 670 865;
- 3) 50 Гц жиілігінің сынақтан өткізілетін кернеуі, кВ 100 220 330;
- 4) әрбір фазаны сынақтан өткізу ұзақтығы 15 минут.

156. Кернеуінің жиілігі 50 Гц май толтырылған кәбілдерді сынау кәсіпорында тұрақты токтың сынақ қондырғылары болмаған және тиісті кернеу мен қуатқа арналған жоғары кернеудің қуат (сынақ) трансформаторлары болған кезде жүзеге асырылады. Бұл ретте резонансты құбылыстарға жол бермеу үшін тексеру есептері орындалады.

149. 500 кВ кернеуге арналған кәбіл желілерін сынақтан өткізу осы Әдістемелік нұсқаулардың 155-тармағында көзделгенге қарағанда, 50 Гц жиіліктегі кернеудің

неғұрлым аз мәндерін қолдану арқылы жүргізіледі. Бұл жағдайда сынақтан өткізілетін кернеулерді қолдану ұзақтығына байланысты жерге қатысты әрбір фаза үшін 50 Гц жиіліктегі сынақтан өткізілетін кернеудің мәндері төменде келтірілген.

50 Гц жиілігінің сынақтан өткізілетін кернеуі, кВ..... 290 303

Сынақтан өткізу ұзақтығы, сағ..... 24 15

150. Жоғарылатылған түзетілген кернеумен сынақтан өткізген кезде ағып кету токтары өлшенеді, олар сынақтардың соңғы минутында: 100 кВ желілер үшін ұзаындықтың 1 км 200 мкА, 220 кВ желілер үшін желі ұзындығының 1 км 250 мкА аспайды.

150, 330 және 500 кВ желілер үшін ағып кету токтарының регламенттелген мәндері тәжірибе жинақтағаннан кейін белгіленеді.

Ағып кету токтарындағы айырма фазалар бойынша 50 %-дан аспайды.

Желінің жай-күйін бағалаған кезде алдыңғы сынақтардың нәтижелері назарға алынады.

151. Егер сынақтарды өткізген кезде оқшаулануын тесіп өту немесе ұштағы жалғастырғыштарды жауып қалу орын алмаса, сондай-ақ ток серпілістері немесе оның жоғарылауы байқалмай, 110 және 220 кВ желілеріне арналған ағып кету токтарының мәндері жоғарыда көрсетілген нормаларда аспаса, желі сынақтан өтті деп есептеледі. 330 кВ және 500кВ желілер үшін сынақтан өткізу процесінде олар белгіленген мәнге дейін жеткен соң ағып кету токтарының серпілісі немесе оның жоғарылауы байқалмайды.

152. Кәбіл желісін салған кезде кәбілдің әрбір құрылыстық ұзындығының поливинилхлорид пластикатынан жасалған қорғаныш жабыны (шланг, қабық) төсегеннен және құммен жабылғаннан соң пайдалануға берілгеннен кейін бір жылдан соң, ал кейіннен әр 3 жыл сайын 1 мин ішінде 10 кВ жоғарылатылған түзетілген кернеумен сынауға төтеп беруге тиіс. Кернеу беріктендіруші жабынның металл таспалары немесе кәбілдің металл қабығы (экран) мен кәбіл желісінің жерге тұйықталуы арасында өтуге тиіс.

153. Экрандардың жерге тұйықталу құрылғысының жай-күйін тексеру кәбіл желісін пайдалануға берерден бұрын және оны пайдалану процесінде орындалады. Тігілген полиэтиленнен жасалған кәбіл желісі экрандарының жерге тұйықталу құрылғысын кезектен тыс тексеру қысқа тұйықталу токтары өткеннен кейін релелік қорғаныстың әрекет етуі арқылы кәбіл желісі ажыратылған жағдайда орындалады.

8-тарау. Желілердегі майдың ағып кету орындарын айқындау

154. Майдың айтарлықтай ағып кетуі пайда болған кезде зақымдалған секцияда қысымның төмендегені туралы сигнализация іске қосылады. Желіге секциядағы қысымның дәл көрсеткіштерін алу және секцияның барлық қолжетімді жабдықтарын қарап тексеру үшін бригада жіберіледі.

155. Желідегі май шығындары толықтырылып, майдың ағып кету себептерін іздеу жөніндегі шаралар қабылданады. Секциядағы май қысымының төмендеу және майдың кему жылдамдығын айқындау үшін манометрлердің көрсеткіштеріне қадағалау ұйымдастырылады.

Егер қарап тексерген кезде майдың ағып кету орны анықталмайтын болса, онда ол шамамен алғанда секцияның ортасында кәбілдің май каналын одан әрі жабу және секцияның әрбір жартысында қысымдарды өлшеу арқылы белгіленеді. Осы Әдістемелік нұсқауларға 17-қосымшаға сәйкес кәбіл желісі учаскелерін ортасынан бөлу процесі зақымдалған жері анықталғанға дейін жалғаса береді.

156. Май каналын жабу тоқтатқыштардағы (не болмаса жартылай тоқтатқыштардағы) айналма вентильдерді жабу немесе кәбілді аралық кәбіл құдықтарында немесе сол үшін арнайы ашылған орындарда қатыру арқылы жүзеге асырылады.

157. Май шығындары қысымдардың түсуін манометрлер арқылы өлшеумен белгіленеді. Алынған деректер бойынша уақыт функциясындағы қысымдар өзгерісінің қисықтары (кестелері) жасалады. Сыналатын екі учаскенің қисықтарын салыстыру арқылы майдың ағып кету орны айқындалады. Бұл әдіс майдың кәбіл қаптамаларындағы тығыз болмаған және зақымдалған орындары арқылы айтарлықтай ағып кеткен кезде қолданыла алады.

158. Кәбілді қатыру ұзындығы 400 мм және диаметрі 130 – 140 мм болатын қос қабырғалары бар ажыратқыш металл жалғастырғыш арқылы жүзеге асырылады. Қатыру орнында кәбілден қорғаныс жабындылары шешіледі. Қаптама қабырғалары арасындағы аралық жылумен жақсы оқшаулау үшін шыны матамен толтырылады. Екі жартылай жалғастырғыштың түйіскен жерлері мен жалғастырғыш пен кәбіл арасындағы саңылаулар резеңке төсемдермен нығыздалады.

159. Қаптаманың екі тесігі болады: біреуі (шұңқыр түрінде) қатыратын затты құю үшін, екіншісі – ауаның шығуы және салқындататын сұйықтықтың булануы үшін қажет.

Жалғастырғыштың термооқшаулануын ұлғайту үшін ол шыны матамен толтырылатын жәшікке орналастырылады. Қатыратын зат ретінде сұйық азот қолданылады. Кәбілдегі май қатып, минус 65 - 70

°

С температурасында қатты монолитті массаға айналады.

160. Кәбілді қатырылған күйде ұстап тұру үшін сұйық азоттың шығыны шамамен алғанда 1 сағатта 1,5 килограмм құрайды. Кәбілдің металл қаптамасына және оның қағазды сіңірілген оқшаулануына, майдың өзіне секілді қатыру зиянды әсер етпейді.

161. Май өте аз ағып кеткен жағдайда, жоғарыда көрсетілген әдістеме бойынша майдың ағып кеткен орнын айқындау мүмкін емес. Қазіргі уақытта жерде тартылған желілердегі майдың шағын ағып кететін орнын (май шығындары айына шамамен

алғанда 4 – 5 литр) айқындауға мүмкіндік беретін әдістеме жоқ, ал желінің тұтас секциясын ашу (қазып шығару) күрделі және қымбат болғандықтан, қоректендіретін аппаратураның маймен жүйелі толықтыруды қамтамасыз етіп, осындай желілерді пайдалануда қалдырады.

9-тарау. Кәбіл желілерін пайдалануға қабылдау қағидалары

162. Пайдаланушы ұйым кәбіл желілерін тарту және монтаждау процесінде оларды техникалық қадағалауды жүзеге асырады.

Техникалық қадағалауды орындаушы кәбіл желісін тарту және монтаждау жобасымен танысады. Тарту алдында құжаттар мен қарап тексерулер бойынша атанақтардағы кәбілдердің жай-күйі мен сапасын тексеріп, атанақтардағы қоректендіруші аппаратурадағы майдың қысымын, сондай-ақ кәбіл жалғастырғыштары мен монтаждау материалдарының жиынтықтығын, жай-күйі мен сапасын тексереді. Тарту процесінде кәбілді бүгудің рұқсат етілетін радиустарының қатаң сақталуын және тарту күштері рұқсат етілетін есептерден асып түспейтіні, сондай-ақ жобада көзделген кәбілдерді тотығудан қорғау жөніндегі іс-шаралардың орындалуы қадағаланады.

163. Қадағалауды орындаушы жұмыстарды өндірушіден барлық байқалған ақаулар мен бұзушылықтарды жоюды талап етеді. Жұмыстарды өндіруші байқалған ақаулықтар мен бұзушылықтарды жою жөніндегі талаптарды орындаудан бас тартқан кезде техникалық қадағалауды орындаушы ол туралы өз әкімшілігін хабардар етеді.

164. Қайта монтаждалған кәбіл желісін құрамында монтаждау және пайдалану ұйымының өкілдері бар комиссия пайдалануға қабылдайды. Комиссия төрағасы болып пайдаланушы ұйымның өкілі тағайындалады.

165. Кәбіл желісінің өзін қабылдаумен қатар май толтырылған желіге қатысты бүкіл құрылыстар кешені:

- 1) май сіңіруші құрылғылар;
- 2) май сіңіруші құрылғылардың үй-жайлары мен осы үй-жайлардың барлық қосалқы жабдықтары (жарықтандыру, желдету, құрғату құрылғылары);
- 3) тоқтатқыш, қосқыш және қосқыш-тарамдауыш жалғастырғыштарға арналған кәбіл құдықтары мен оларға қатысты барлық жабдықтар;
- 4) туннельдер, каналдар, "қатты" тіреуіштер мен тарамдау құрылғылары;
- 5) тотығуға қарсы қорғаныс;
- 6) желіде орнатылған дабыл қағу және автоматика жүйесі қабылданады.

166. Құрылыс ғимараттарын (үй-жайлар мен май сіңіретін құрылғылар, құдықтар, туннельдер) пайдалануға қабылдау үшін пайдаланушы ұйымнан қабылдау комиссиясына құрылысшы маманды қосу ұсынылады.

167. Кәбіл желісін пайдалануға қабылдау жөніндегі комиссия техникалық құжаттаманы тексеріп, кәбіл желісі трассасын аралап өтеді, кәбіл ғимараттарын қарап

тексеруді және орындалған жұмыс орны бойынша тексеруді жүргізеді, сондай-ақ кәбіл желісін сынақтан өткізу нәтижелерімен танысады.

168. Сынақтан өткізу мен байқап көрудің тиісті хаттамаларымен жабдықтардың барлық элементтері мен құрылыстарының дұрыс әрекет етуі және олардың жобаға сәйкес келуі расталады.

169. Жоғары қысымдағы кәбіл желілерін оларға қатысты құрылыстардың түрлі сипатын (болатты құбыржол, "қатты" тіреуіштер, тарамдау құрылғылары, қоректендіруші агрегаттар, туннельдердің желдетуі) ескере отырып қабылдауды арнайы өткізілетін жүктеу сынақтарының немесе желіні уақытша пайдалану кезеңінде (кешенді байқап көру) оның жұмысын қадағалау деректерінің нәтижелері бойынша өткізеді.

170. Кәбіл желісін пайдалану тапсырған кезде осы Әдістемелік нұсқауларға 19-қосымшада көрсетілген құжаттама ұсынылады.

171. 110-500 кВ кернеуге арналған кәбілдер пайдалануға енгізілгеннен кейін 3 жылдан соң және кейіннен 5 жылда 1 рет сынақтан өткізіледі.

172. Кәбіл желісін пайдалануға қабылдау актімен ресімделеді, онда:

1) кәбіл желісін құрастыру мен монтаждауды жүргізген ұйымның атауы;

2) жұмыстарды жүргізушінің тегі, аты, әкесінің аты (егер ол жеке басын куәландыратын құжатта көрсетілген болса);

3) жұмыстарды қадағалаған пайдаланушы өкілінің тегі, аты, әкесінің аты (егер ол жеке басын куәландыратын құжатта көрсетілген болса);

4) желінің атауы мен тағайындалуы және оны тартылған орны;

5) желінің қысқаша сипаттамасы (маркасы, қимасы, кернеуі, ұзындығы, жалғастырғыштар үлгісі мен олардың саны);

6) орындалған жұмыстардың қолданыстағы қағидалар мен нормаларға сәйкестігі;

7) желінің пайдалану үшін жарамдылығы туралы қорытындысы белгіленеді.

173. Актіге осы Әдістемелік нұсқауларға 19-қосымшада санамаланған барлық құжаттар және олардың тізімдемесі қоса беріледі.

10-тарау. Техникалық құжаттама

174. Кәбіл желісін қабылдағаннан кейін пайдаланушы ұйым осы кәбіл желісі бойынша барлық техникалық құжаттаманы ресімдейді.

Осы Әдістемелік нұсқауларға 20-қосымшаға сәйкес әрбір кәбіл желісіне желі бойынша барлық техникалық деректерді қамтитын және оны сынақтан өткізу, жөндеу және пайдалану жөніндегі мәліметтермен жүйелі түрде толықтырылатын паспорт ашылады. Жергілікті нұсқаулықтарға сәйкес (кәсіпорынның құрылымына байланысты) кәбіл желілерін пайдалану жөніндегі кейбір деректер (мысалы, жүктемелер мен сынақтар бойынша) басқа құжаттарға жазылады.

175. Әрбір кәбіл желісіне мұрағат папкасы ашылып, оған кәбіл желісінің паспорты мен осы Әдістемелік нұсқауларға 19-қосымшада санамаланған барлық техникалық құжаттамасы, сондай-ақ кәбілді пайдалану процесінде сынақтан өткізу хаттамалары, желілердің зақымдану актілері сақталады.

176. Пайдалану процесінде:

- 1) май сынамаларын талдау нәтижелерінің;
- 2) желілер трассаларын аралап шығудың және қарап тексерудің;
- 3) желідегі май қысымын бақылаудың;
- 4) тотығуға қарсы қорғаныс құралдары жай-күйінің;
- 5) жабдықтар ақаулықтарын жазудың;

6) су ағызатын және желдету агрегаттарын және құдықтарды жарықтандыруды қадағалау журналдары жүргізіліп толтырылады.

Май толтырылған желінің құрылыстарын қарап тексерген кезде осы құрылыстардың құрылыс бөлігі ақаулықтарының ведомосі жасалады.

176. Журналдар мен басқа да пайдалану құжаттамасын сақтау мерзімдері жергілікті нұсқаулықтарда белгіленеді.

11-тарау. Кәбіл желілерін пайдаланған кездегі қауіпсіздік техникасының талаптары

177. Қауіпсіздік техникасының талаптары Электр қондырғыларын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасының қағидаларына сәйкес келеді.

178. Кәбіл желілерін пайдаланған кезде электр станциялары мен қосалқы станциялардың ғимараттары мен аумақтарында тартылған кәбілдер бойынша жөндеу жұмыстарын өткізудің қауіпсіздік мәселелеріне және өлшеу жабдықтарын сынақтан өткізу кезіндегі қауіпсіздік мәселелеріне ерекше көңіл бөлінеді.

179. 110 кВ жоғары кәбіл желілерінің қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін қорғау аймағы шеткі кәбілден 1 метр қашықтықта белгіленеді.

12-тарау. Кәбіл желілерін пайдаланған кездегі өрт қауіпсіздігі қағидалары

180. Кәбіл желілерін пайдаланған кезде Энергетика кәсіпорындары үшін өрт қауіпсіздігі қағидалары басшылыққа алынады.

Кернеуі 110 киловольттан
жоғары күштік кәбілдік
желілерді пайдалану жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
1-қосымша

Арнайы үйілетін топырақтың ұсынылатын құрамы

1. Кәбілі бар орларды үйіп толтыруды қиыршық тас мен құм қоспасымен жүзеге асырады. Қиыршық тас пен құмның салмақтық арақатынасы 1:1 құрайды.

2. Қиыршық тас түйірлерінің көлемі 15 миллиметрден (бұдан әрі – мм) аспайды.

3. Құрамдас бөліктері біркелкі қоспа жасалғанға дейін мұқият араластырылады.
4. Қиыршық тас дәл сол фракциядағы ұсақталған таспен алмастырылады.
5. Минералдық құрамы бойынша құмды немесе қиыршық тасты таңдау мүмкіндігі бар болса, кварцқа, гранитке, әктасқа, құм тасқа (санамаланған тәртібінде) артықшылық беріледі.
6. Арнайы төгілген топырақтың сапасын бақылау үшін осы топырақ төгілген әрбір шақырымға кәбіл желісінің ұзындығы бойынша біркелкі түрде әрбіреуінің кемінде 5 килограмм салмағы бар үш үлгі таңдалып, оларда құрғақ күйде (ылғалдылығы 0 пайыз) 120-130

С*(см/Вт) аспайтын үлестік жылу кедергісінің мәнін өлшеуді жүргізеді.

Кернеуі 110 киловольттан
жоғары күштік кәбілдік
желілерді пайдалану жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
2-қосымша

Кернеуі 110 – 220 кВ май толтырылған кәбілдер үшін ұзақ уақытқа рұқсат етілетін ток жүктемелері

Кәбілдерге арналған ток жүктемелері осы 2-қосымшаның 2.1 – 2.6-кестелерінде келтірілген, онда алымында орташа есептелген шарттарға арналған ұзақ уақытқа рұқсат етілетін ток жүктемелері келтірілген. Бөлімінде жүктеу коэффициенті ең жоғары есептік мәnnің 0,8 аспайтын шарттарға арналған ток жүктемелері берілген.

2.1-кесте

110 кВ кернеуге арналған МНСА маркалы төмен қысымды кәбілдер

Тарамдарының қимасы, шаршы миллиметр (бұдан әрі – мм ²)	Ток жүктемесі, А, мыналарда тартқан кезде		
жерде бір тізбек	жерде қатарлас екі тізбек	ауада	
120	286/333	248/311	389
150	322/377	278/352	452
185	358/420	307/391	512
240	407/478	349/445	584
270	430/506	368/470	623
300	447/527	381/488	655
350	479/566	407/524	713
400	507/600	430/554	765
500	553/657	467/606	861
550	574/683	484/628	902
625	600/715	504/657	959

800	650/778	542/711	1080

2.2-кесте

110 кВ кернеуге арналған МВДТ (май толтырылған, жоғары қысымды, туннельдегі) маркалы жоғары қысымды кәбілдер

Тарамдарының қимасы, мм ²	Ток жүктемесі, А, мыналарда тартқан кезде		
жерде бір тізбек	жерде қатарлас екі тізбек	ауада	
120	263/300	233/284	371
150	295/337	259/318	421
185	327/375	286/353	474
240	372/429	320/403	553
270	393/454	341/425	589
300	415/479	359/448	627
400	471/547	405/510	735
500	517/602	440/559	826
550`p>	533/622	460/577	860
625	561/656	472/606	925
700	578/677	484/624	962

2.3-кесте

220 кВ кернеуге арналған МНСА маркалы төмен қысымды кәбілдер

Тарамдарының қимасы, мм ²	Ток жүктемесі, А, мыналарда тартқан кезде		
жерде бір тізбек	жерде қатарлас екі тізбек	ауада	
300	391/453	322/413	567
350	416/483	336/438	614
400	438/511	353/462	659
500	472/553	373/495	736
550	488/573	382/511	771
625	504/594	390/526	817
800	535/634	412/556	915

2.4-кесте

220 кВ кернеуге арналған МВДТ маркалы жоғары қысымды кәбілдер

Тарамдарының қимасы, мм ²	Ток жүктемесі, А, мыналарда тартқан кезде		
	жерде бір тізбек	жерде қатарлас екі тізбек	ауада
300	369/422	333/385	534
400	416/479	371/431	631
500	445/514	392/457	700
550	457/529	401/469	730

625	468/543	407/476	769
700	479/557	414/486	800

2.5-кесте

110 кВ кернеуге арналған МНАШВУ (май толтырылған, төмен қысымды, алюминий қабығы бар, поливинилхлорид пластикатынан жасалған шлангтағы, шлангтың астындағы қорғаныш қабаты күшейтілген) және МНАГИВУ (май толтырылған, төмен қысымды, алюминий қабығы бар, икемді, поливинилхлорид пластикатынан жасалған шлангтағы, қорғаныш қабаты күшейтілген) маркалы төмен қысымды кәбілдер*

Тарамдарының қимасы, мм ²	Ток жүктемесі, А, мыналарды жерде тартқан кезде			
	бір тізбек кәбілдерін		қатарлас екі тізбек кәбілдерін	
	қабығы тегіс	қабығы гофраланған	қабығы тегіс	қабығы гофраланған
120	266/307	-	233/289	-
150	294/342	-	256/320	-
185	324/379	-	279/354	-
240	360/420	-	315/390	-
270	377/442	382/445	323/411	327/414
300	391/459	399/466	335/426	335/430
350	-	420/492	-	358/456
400	-	439/514	-	372/477
500	-	468/551	-	396/510
550	-	482/570	-	406/525
625	-	499/590	-	418/542
800	-	528/627	-	439/573

* Қадықтар желінің екі ұшынан да қосылған.

2.6-кесте

110 кВ кернеуге арналған МНАШВ (май толтырылған, төмен қысымды, алюминий қабығы бар, поливинилхлорид пластикатынан жасалған шланг түріндегі қорғаныш жабыны бар) және МНАГШВ (май толтырылған, төмен қысымды, гофраланған алюминий қабығы бар, поливинилхлорид пластикатынан жасалған шланг түріндегі қорғаныш жабыны бар) маркалы төмен қысымды кәбілдер

Тарамдарының қимасы, мм ²	Ток жүктемесі, А, мыналарда тартқан кезде						
	жерде ¹ кәбілдердің бір тізбегін		жерде ¹ қатарлас екі кәбілді		ауада ²		
	қабығы тегіс	қабығы гофраланған	қабығы тегіс	қабығы гофраланған	қабығы тегіс	қабығы гофраланған	
120	281/326	-	245/306	-	369	-	
150	306/360	-	266/330	-	422	-	
185	331/389	-	285/363	-	475	-	

240	366/434	-	315/400	-	532	-	
270	383/452	390/458	328/420	334/425	563	570	
300	405/477	405/477	344/443	344/440	595	600	
350	-	432/510	-	368/473	-	648	
400	-	452/534	-	383/495	-	690	
500	-	484/578	-	408/530	-	756	
550	-	499/593	-	420/545	-	786	
625	-	516/615	-	432/564	-	827	
800	-	545/653	-	453/594	-	905	

¹ Қабықтар желінің екі ұшынан да қосылған.

² Кәбілдер саңылауы жоқ үшбұрыш түрінде тартылған. Қабықтар желінің екі ұшынан да қосылған.

Кернеуі 110 киловольттан
жоғары күштік кәбілдік
желілерді пайдалану жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
3-қосымша

Термодатчиктерді орнату тәсілдері, кәбіл тарамдарының қызуын бақылау және олардың температурасын айқындау әдістемесі

1. Топырақта тартылған кәбілдерде термодатчикті орнату үшін:

1) кәбіл желісінің трассасында қазаншұңқыр қазу;

2) ұзындығы 250 – 300 мм учаскеде (қазаншұңқырдың кесілген жерінде) кәбілдің қорғаныс жамылғыларын уақытша алып, термодатчиктерді орнату және бекіту;

3) болат немесе өзге де түтікшедегі өлшеу ұштарын ыңғайлы және механикалық зақымданулардан қауіпсіз жерге енгізу, бұл ретте 100 – 120 мм ұзындығында олар кәбілдің (құбыржолдың) үстіңгі бетінде оның осі бойынша орналасады. Бүкіл ұзындығы бойынша термодатчиктердің өткізгіштерінде электромагнитті өрістердің өлшеу нәтижелеріне әсерін жоққа шығаратын металды экрандар болады;

4) бұрын алынған қорғаныс жамылғыларын қалпына келтіру;

5) енгізілетін өткізгіштердің ұштарында маркалау биркаларын орнату;

6) ұсақ қиыршық таспен үйіп төгіп, қазаншұңқырды абайлап түйгіштеп нығыздау керек.

2. Төмен қысымды кәбілдер қызуын бақылаған кезде термодатчиктер (ең жақсысы, шағын габаритті термокедергілер) қаптамаларға немесе нығайтушы мыс таспаларына орнатылады.

Жоғары қысымды желілерде термодатчиктер болат құбыржолдың үсті мен астында (бақылау аймақтарының әрбіреуінде) орналастырылады.

Қабықтың немесе құбыржолдың үстіңгі беті (оған термодатчиктің жанасу орнында) жарқырағанға дейін тазартылған. Термодатчик қабыққа немесе құбырға

жабыстырылып, тафталы немесе шайырлы таспаның бірнеше орамымен тығыз жаншылған.

3. Термодатчиктерді қорғаныс жамылғыларының үстіңгі бетінде орналастыруға жол берілмейді.

4. Өлшенетін жердегі топырақтың белгіленген температурасының болуы үшін кәбіл температурасын өлшеу қазаншұңқырды үйіп төккен кейін кемінде 1 тәуліктен кейін жүргізіледі.

5. Қоршаған ортаның температурасын өлшеу үшін жеке термодатчиктер салынады (орнатылады).

Топырақта тартқан кезде қоршаған ортаның температурасы жылу көздері жоқ аймақта кәбілдерді төсеу тереңдігінде шеткі кәбілден 3 - 5 м қашықтықта өлшенеді.

Ол үшін топырақта кәбілді тарту тереңдігіне диаметрі 100 - 150 мм тесікті бұрғылап , термодатчиктерді орнатады, грунтпен үйіп төгеді және нығыздайды. Температураны өлшеу термодатчиктерді орнатқаннан кейін кемінде 1 тәуліктен кейін жүргізіледі.

Кәбілдерді кәбіл құрылыстарында тартқан кезде ауаның температурасы жылу ауасы шыққан жерде құрылыстың кіреберісінде немесе шыға берісінде өлшенеді.

6. Пайдалануда 25 - 30 жыл болған май толтырылған кәбіл желілерінде кәбілдер қызуын жүйелі түрде бақылау жүргізіледі.

7. Қаптамалардың (құбырлардың) температурасын өлшеу жүктеме токтарды бір уақытта тіркеумен 2 - 3 сағат аралығымен кемінде 1 тәулік бойы жүргізіледі.

Жүктеме тогы ең жоғарғы мәннен 20 %-дан кем шегінде өзгерген кезде токтың есептік мәні ретінде 2 сағат бойы сақталатын оның ең жоғарғы мәні қабылданады.

Жүктеме тогы айтарлықтай өзгерген кезде есептік болып табылатын оның орташа квадраттық мәні (қадағалау кезеңі ішінде) айқындалады.

8. Жоғары қысымды кәбіл желілерін тарту тереңдігі тұрақты болмаса, онда кәбілдердің қызу температурасы тартудың ең жоғарғы және ең төменгі тереңдігінде айқындалады.

Үлкен еңістігі бар учаскелерде жоғары қысымды желілерде көтеріңкіліктің ең жоғары нүктесінде кәбілдердің қызу температурасы айқындалады. Бұл осындай учаскелерде жоғары учаскелерді неғұрлым қызған аймақтардың пайда болуына әкелетін құбыржолдардағы майдың көлденең конвекциясының пайда болу мүмкіндігіне негізделген.

9. Желілердің қызуын бақылаған кезде тарамдау учаскелерінің, әсіресе тұйық магнитті контурлардың түзілуі ықтимал олардың бекіту орындарындағы қызуы айқындалады. Тарамдалған құбырлар қызуының температурасын бақылау мыс құбырларында индукцияланатын едәуір токтардың салдарынан олардың қызуы болат құбыржолдың қызуынан асып түсуі мүмкін болғандықтан қажет.

10. Туннельдерде тартылған кәбіл желілеріндегі бақылау жылу өлшеулері толығымен қосылған ағынды-сору желдетуі кезінде жүргізіледі. Кәбіл желілерінің

температурасын өлшеумен бір уақытта кіретін (туннельге) және шығатын ауаның температурасын, сондай-ақ сыртқы ауаның (туннельден тыс) температурасын өлшеу жүзеге асырылады. Егер кәбіл туннельдері секцияға бөлінген (өртке қарсы мақсаттарда немесе ауа ағындарының есептік сұлбасын жүзеге асыру үшін аражабындармен бөлінген) болса, онда бақылау өлшеулері неғұрлым қыздырылған бөліктерде жүргізіледі.

11. Тарам температурасын

$\theta_{ж}$ төмен қысымды кәбілдердің

$\theta_{об}$ өлшенген температурасы бойынша айқындау мынадай өрнек бойынша жүзеге асырылады:

$$\theta_{ж} = \theta_{об} + \Delta\theta_{из} = \theta_{об} + I_{оп}^2 R_{ж} T_{из} + W_{дп} \frac{T_{из}}{2}, \quad (2)$$

мұнда $I_{оп}$ – тәжірибе кезінде өлшенген кәбілдің ұзақ уақыт бойғы ең жоғары жүктемесі, А;

$R_{ж}$ – тарамның белсенді кедергісі, Ом/см;

$T_{из}$ – оқшаулануының жылу кедергісі,

°
C*(см/Вт);

$W_{д.п}$ – диэлектрлік шығындар, Вт/см.

Кәбілдің оқшаулануындағы диэлектрлік шығындар $W_{д.п}$ мынадай өрнек арқылы шығарылады:

$$W_{д.п} = U^2 \omega C \operatorname{tg} \delta, \quad (3)$$

мұнда U – жұмыс кернеуі, В;

ω
- 2pf = 314;

C – кәбіл сыйымдылығы, Ф/см;

tg

δ
– жұмыс температурасы кезіндегі диэлектрлік шығындар бұрышының тангенсі (стандарт бойынша таңдалады және әдетте 0,0025 – 0,0045 шегінде болады).

Оқшауланудың жылу кедергісі мынадай өрнектен шығарылады:

$$T_{\text{из}} = \frac{P_{\text{тис}}}{2\pi} \ln \frac{D_1}{D_2},$$

(4)

мұнда $r_{\text{т.из}}$ – оқшауланудың үлестік жылу кедергісі,

○

$C^*_{\text{см/Вт}}$ (450 - 550);

D_1 және D_2 – оқшауланудың сақиналы қабатының сыртқы және ішкі диаметрлері, см.

Тарамның $R_{\text{ж}}$ белсенді кедергісі температураға түзетумен (

$\theta_{\text{ж}}$ дәйекті жақындау әдісімен 2 рет есептеледі) және үстіңгі әсерге түзетумен (1,15 коэффициентін енгізумен) алынады.

12. Тарамның

$\theta_{\text{ж}}$ температурасын жоғары қысымдағы желілерде болат құбырдың

$\theta_{\text{тр}}$ табылған температурасы бойынша айқындау мынадай өрнек бойынша жасалады:

$$\theta_{\text{ж}} = \theta_{\text{тр}} + \Delta\theta_{\text{из-м}} = \theta_{\text{тр}} + I_{\text{оп}}^2 R_{\text{ж}} (T_{\text{из}} + T_{\text{м}}) + W_{\text{дп}} \left(\frac{T_{\text{из}}}{2} + T_{\text{м}} \right),$$

(5)

мұнда

$\theta_{\text{тр}}$ – кәбілдің болат құбыржолындағы температурасы,

○

C ; $I_{\text{оп}}$ – тәжірибе кезінде өлшенген кәбілдің ұзақ уақыт бойғы ең жоғары жүктемесі, А;

$T_{\text{м}}$ – кәбілдің үстіңгі бетінен болат құбырға дейінгі жылу кедергісі,

○

C^* (см/Вт).

Оқшауланудың жылу кедергісі мен кәбілдің оқшаулануындағы диэлектрлік шығындар осы 3-қосымшаның 11-тармағында берілген өрнектерден айқындалады.

Тарамның белсенді кедергісі мен тәжірибе кезінде өлшенген ток бұрын келтірілген нұсқауларға сәйкес қабылданады.

Кәбілдің үстіңгі бетінен (экраннан) болат құбырға дейінгі жылу кедергісін

$T'_{\text{м}}$

мынадай өрнек арқылы шығаруға болады:

$$T'_m = \frac{P_{тм}}{K_1 \pi D_{жк}} + \frac{P_{тм}}{K_2 \pi D_{тр}},$$

(6)

мұнда $r_{т.м}$ – кәбілдің үстіңгі бетінен майға және майдан болат құбырдың үстіңгі бетіне ауысу кезіндегі жылудың үлестік кедергісі (435

С*(см/Вт) тең деп қабылданады);

K_1 – май арқылы құбырмен жылу алмасуға қатысатын үстіңгі фаза периметрінің бөлігін есепке алатын коэффициент (0,83);

K_2 – жылу алмасуда кәбілдің жоғарғы фазасымен қатысатын болат құбыры периметрінің бөлігін есепке алатын коэффициент (0,42);

$D_{эк}$, $D_{тр}$ – тиісінше экран бойынша кәбілдің және құбырдың (ішкі) диаметрлері, см.

Көрші фазалардың экрандары бойынша жылу ағынына кедергі тәжірибелі деректердің негізінде 1 см-ге 232

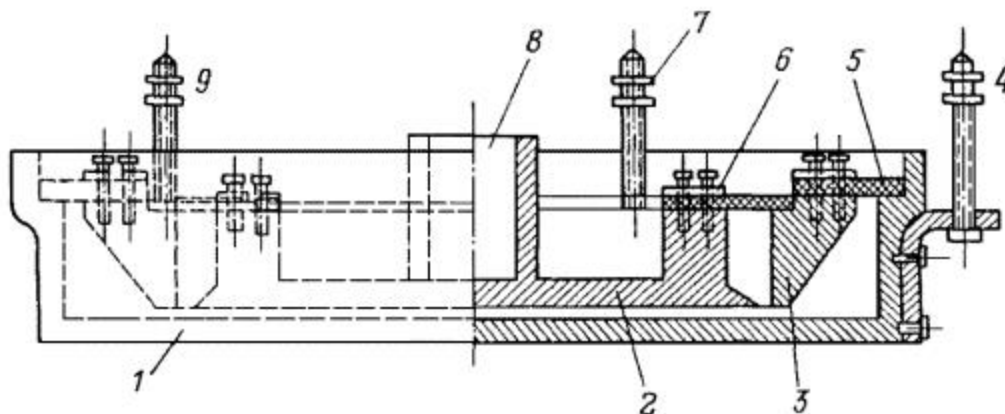
С*(см/Вт) тең деп қабылданады. Бұл кедергі май аймағының жылу кедергісіне параллельді қосылған. Осылайша, соңғы формула:

$$T_m = \frac{232 \cdot T'_m}{232 + T'_m}.$$

(7)

Кернеуі 110 киловольттан
жоғары күштік кәбілдік
желілерді пайдалану жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
4-қосымша

Майлардағы диэлектрлік шығындарды өлшеуге арналған ыдыс (конденсатор)



1-сурет - Майлардағы диэлектрлік шығындарды өлшеуге арналған ыдыс:

1 – төменгі тостаған электроды; 2 – жоғарғы өлшеу электроды; 3 – өлшеу электродының сақтау сақинасы; 4 – кернеуі жоғары өткізгішті қосуға арналған клемма бұрандамасы; 5 – оқшаулайтын қашықтық пластиналар (шыны); 6 – қашықтық пластиналарды бекіту; 7 – өлшеу электродының клеммасы; 8 – термометрді орнатуға арналған орын; 9 – сақтау сақинасының клеммасы.

Кернеуі 110 киловольттан
жоғары күштік кәбілдік
желілерді пайдалану жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
5-қосымша

Май толтырылған кәбіл желілерінен май сынамаларын іріктеп алуға қойылатын жалпы талаптар

1. Май сынамаларын іріктеп алу жөніндегі жалпы ережелер

Сынаманың толыққандығы мен шынайылығының негізгі шарты іріктеп алынатын сынама жанасатын нәрселердің барлығының (банкалар, құйғыштар, крандар, түтікшелер) өте таза болуында.

Сынаманы іріктеп алуға арналған ыдыс-аяқ өзінің сыйымдылығы мен тазалығы бойынша сынамаларды іріктеп алуға байланысты техникалық талаптарға жауап береді.

Сынамаларды іріктеп алу әдістері сынаманың мақсаты мен сынамаларды іріктеп алу жүргізілетін сыйымдылық түріне тәуелді болады.

Май сынамаларын іріктеп алған кезде төменде келтірілген техникалық талаптар сақталады.

Сынамаларды іріктеп алуға арналған ыдыс-аяқ:

1) май сынамаларын іріктеп алу үшін мойны кең және берік кептелген тығыны бар, сыйымдылығы 0,5 және 1 литр шыны банкалар қолданылады;

2) әрбір банкада нөмірі өрнектеп түсірілген немесе бояумен жазылған;

3) жекелеген жағдайларда (ыдыс-аяқ болмағанда) басқа үлгідегі, бірақ көрсетілген көлемдегі шыны ыдыс-аяқтарға іріктеп алуға жол беріледі;

4) берік кептелген жонып тегістелген шыны тығыны болмаған жағдайда, пергамент қағазымен оралған қыртысты тығындар қолданылады.

Шыны банкаларды жуу, кептіру, сақтау және тасымалдау

1) май сынамаларын іріктеп алған кезде пайдаланылатын ыдыс-аяқтар мен барлық аспаптар өте таза болады;

2) май сынамаларын іріктеп алға арналған барлық ыдыс-аяқтар мен аспаптар алдын ала керосин контактісімен немесе күшті сілті ерітіндісімен (кемінде 10 % шоғырландырылған) немесе күшті тұз ерітіндісімен мұқият жуып тазартылады;

3) ыдыс-аяқтар мен аспаптарды жуу үшін 25 % контакт (көлемінің 1/4 дейін), ол болмаған кезде сілті немесе тұз ерітіндісі құйылады. Одан кейін көлемінің 1/2-не дейін ыстық су (температурасы 60 - 80

С) қосылады. Тығынмен бітеліп жабылғаннан кейін ыдыс-аяқ ластану мен майдың көзге көрінетін белгілері жойылғанға дейін екпінді түрде сілкіп шайқалады, одан кейін ерітінділер арнайы ыдысқа төгіледі;

4) жуылған ыдыс-аяқ бірнеше рет таза ыстық сумен жуып шайылады. Банка қабырғаларында жұғындар немесе белгілі бір тұнбалар болған кезде соңғылары арнайы щеткамен (ысқышпен) тазартылады және одан кейін соңына дейін жуылады;

5) банканы ыстық сумен шайған кезде оның қабырғаларында тамшылар және майлы ыдыс-аяққа тән суланбайтын немесе нашар суланатын учаскелер болмаған кезде ыдыс-аяқ толық жуылды деп саналады;

6) соңғы рет шайылғаннан кейін банкалар 10 - 15 минутке суы ағып кетуі үшін түбі жоғары қаратылып қойылады;

7) суы ағып кеткен кейін банкалар түпкілікті кептірілу үшін 110 - 120

С кептіру шкафына қойылады;

8) кептірілген банкалар кептіру шкафы ажыратылғаннан кейін шкафтың ішінде баяу суып, кейіннен тығындармен жабылады;

9) сынаманы алу сәтінен бұрын банканы ашуға рұқсат етілмейді;

10) сынаманы алу үшін дайындалған банкалар арнайы сөрелерде немесе тасымалдауға арналған жәшіктерде сақталады;

11) май сынамаларын іріктеп алуға арналған ыдыс-аяқты басқа мақсаттарға қолдануға рұқсат етілмейді.

12) банкалар май сынамалары іріктеп алынатын орынға дейін тасымалданатын ағаш жәшіктер әрбір ұяшыққа бір банка тығыз кіретіндей көлемдегі екіден алты орынға дейінгі ұяшықтарға бөлінеді.

2. Ілеспе құжаттама

Майдың әрбір сынамасы мынадай деректері:

1) майдың сынамасы іріктеп алынған аспаптың немесе сыйымдылықтың атауы, нөмірі және түрі;

2) май сынамасы іріктеп алынған орын;

3) май сынамасын алынған күн;

4) май сынамасы алынған банканың нөмірі;

5) май сынамасын алу шарттары (ауаның температурасы, ылғалдылығы және қысымы);

6) май сынамасын іріктеп алған адамның қолы қамтылған сүйемелдеу затбелгісімен жабдықталады.

Зертхана қызметкерлері сынақтан өткізу журналына май сынамасының сүйемелдеу затбелгісінің және зертханалық сынақтан өткізудің барлық деректерін жазып, сынақтан өткізу нәтижесі бар хаттаманы береді. .

Кернеуі 110 киловольттан
жоғары күштік кәбілдік
желілерді пайдалану жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
6-қосымша

Майдың газсыздану деңгейін айқындауға арналған аспаппен жұмыс жөніндегі нұсқаулықтар

Майда ерітілген газ мөлшері, газсыздану деңгейі туралы сынақтан өткізілетін майдың қанығуының қалдық қысымына дейін алдын ала вакуумдалған белгілі бір көлемге майдан бөлінген газ қысымы бойынша жорамалдайды.

Майдың газсыздану деңгейін айқындауға арналған аспап (сұлба түрінде осы 6-қосымшаның 6-суретінде көрсетілген) майды сорып шығарудың, берудің, ағып кетуі мен құйып алудың сильфонды вакуумды вентильдерінен, өлшеуіш стаканнан, вакуумды шлангтан және қосатын түтікшелерден тұрады. Жиынтыққа сондай-ақ вакуумды сорғы мен термобулы вакуумметр кіреді.

Аспапта талап етілетін вакуум вакуумдық сорғымен жасалады.

Аспапты пайдалану тәртібі мынадай:

1. Алдымен аспапты өлшеуге дайындау жүргізіледі, ол үшін:

1) вакуумдық сорғы мен вакуумметрді абсорбциометрдің жанында орнату;

2) вакуумдық шлангпен 5-вентильдің келте құбырын сорғының сорып алушы келте құбырымен қосу;

3) манометрлік шамды (ПМТ-4М) саңырауқұлақ тәрізді тығыздауышқа орнатып, вакуумметрдің өлшеу кәбілінің жалғағышын ПМТ-4М шамының қарсы бөлігімен қосу;

4) сорғының электр қозғалтқышының күштік кәбілді және вакуумметрді қоректендіру кәбілдерін қоректендіру көзімен қосу қажет.

2. Өлшеулердің жасау үшін абсорбциометрді сорып шығаруды жүргізеді, ол үшін:

1) барлық вентильдерді жауып, қоректендіруді сорғы мен вакуумметрге беру;

2) вакуумметр шкаласын манометрлік шамда көрсетілген қызу тогына сәйкес калибрлеу;

3) вакуумметр диапазондарын ауыстырып қосқышты "2 x 10⁻¹ - 10⁻³" жағдайына, ал жұмыстар түрінің ауыстырып қосқышын "Өлшеу" жағдайына орнату. 5-вентильді баяу ашу;

4) өлшеуіш стаканды 0,65 Па (сынап бағанының 5 * 10⁻³ мм) қалдық қысымына дейін тартып шығару керек.

3. 5-вентильді жауып, сорғыны қоректендіруді сөндіру және майды жіберуді былайша жасау керек:

1) 2-вентильді ашып, 8 және 10-вентильдерді зерттелетін майдың көлемі бар түтікшелермен қосу қажет. Май өлшеуіш стаканнан асып төгіледі;

2) 9-вентильді жауып, вакуумметр көрсеткіштерін көрсету және бір уақытта майды берудің 10-вентилін ашу. Стаканға майдың 100 - 150 см³ жіберіп, сол кезде вакуумметр көрсеткіштерін белгілеп, одан кейін 10-вентильді жабу керек;

3) вакуумды шлангты 5-вентильдің келте құбырынан ажырату;

4) 5 және 8-вентильдерді ашып, майды ағызып шығару керек.

Майдағы газдың атмосфералық қысымына келтірілген мөлшерлік құрамы (майдың мөлшерінен пайыздарда) мынадай формула бойынша есептеліп шығарылады:

$$X = \frac{(V_{\text{п}} - V_{\text{м}})P_2 - V_{\text{п}}P_1}{P_{\text{а}}V_{\text{м}}}, \quad (8)$$

мұнда $V_{\text{п}}$ - аспап көлемі (абсорбциометр панелінде көрсетілген), см³;

$V_{\text{м}}$ - стаканға енгізілген майдың мөлшері, см³;

P_1 - майды шығарғанға дейінгі қысым, Па;

P_2 - майды кіргізгеннен кейінгі аспаптағы қысым, Па;

$P_{\text{а}}$ - атмосфералық қысым, Па.

Егер осы өлшеулердің нәтижелері бір-бірінен 30 % аса өзгешеленетін болса, майдағы газдың шынайы мөлшері ретінде соңғы екі өлшеудің орташа мәнін алады.

Кернеуі 110 киловольттан
жоғары күштік кәбілдік
желілерді пайдалану жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
7-қосымша

Кәбіл желісінің сіңіру сынақтарының хаттамасы

20 ж. " " _____ Құдықтар арасындағы _____ секция,
№ _____. Секцияның ұзындығы _____ м. Секциядағы майдың көлемі

_____ м³.
 Ауа температурасы _____

С.

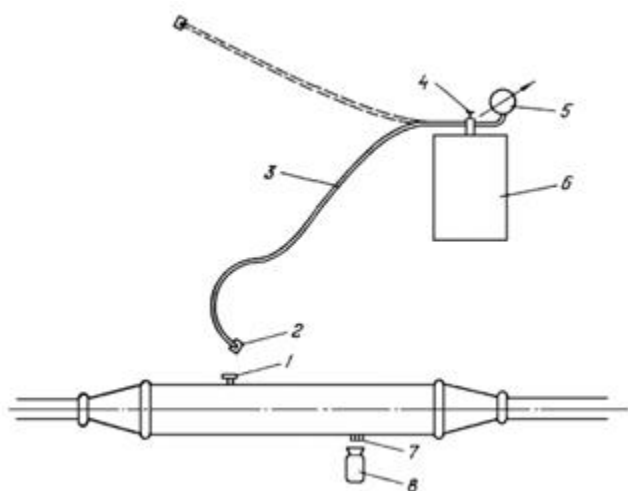
Фаза	Секция	Майды ағызу ұзақтығы, мин	Ағызылған майдың мөлшері 1, м ³	М а й қысымдарының айырмасы, МПа (кгс/см ²)	Сіңіру коэффициенті К * 10 ⁻⁴
Ж					
З					
К					
Ж					
З					
К					

¹ Майды ағызу секцияның үстінгі бөлігінде жүргізіледі.

Шебер _____

Кернеуі 110 киловольттан
 жоғары күштік кәбілдік
 желілерді пайдалану жөніндегі
 әдістемелік нұсқауларға
 8-қосымша

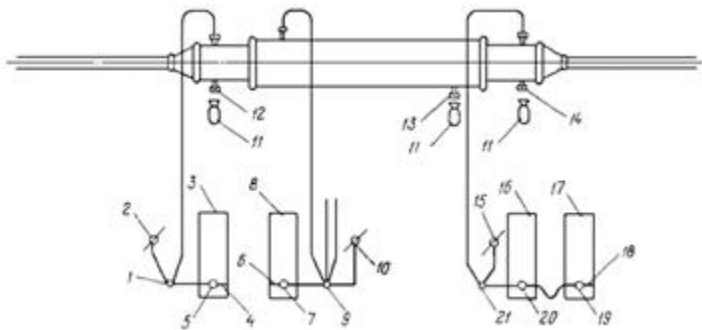
Май толтырылған кәбіл желілерінің түрлі элементтерінен алынған май сынамаларын іріктеу тәртібі



1-сурет. Төмен қысымды кәбілдердің қосу жалғастырғышынан май сынамаларын іріктеп алу:

1, 7 – бітеуіші бар келтеқосқыш; 2 – ілме сомын; 3 – қосу түтікшесі; 4 – сильфонды вентиль; 5 – манометр; 6 – қозғалмалы қысым багы; 8 – шыны банка

- 1) қосу жалғастырғышынан сынамаларды іріктеп алу желіні ажыратпай жүргізіле алады;
 - 2) қосу жалғастырғышынан май сынамасын алу үшін қорғасын түтікшесі немесе 2-ілме сомыны бар майға 3-төзімді резеңкеден жасалған түтікшесі және маймен кемінде 0,069 МПа (0,7 кгс/см²) артық қысымға дейін қоректендірілген 6-қозғалмалы қысым бағы болады;
 - 3) 1-бітеуішті бұрап шығарып, жалғастырғышта қысым ұсталып тұрғанына (келтеқосқыштан майдың ағып тұрғанына) көз жеткізу;
 - 4) қозғалмалы қысым бағындағы 4-сильфонды вентильді жартылай ашып, бітеуішті қосу түтікшесінен алу және түтікшені қысым бағының 4-вентилінен жоғары көтеріңкіреп, ондағы ауаны шығару үшін майды қотару;
 - 5) қосу түтікшесін қосу жалғастырғышының 1-келтеқосқышына қосу;
 - 6) 7-бітеуішті майдың шағын ағынын шығарғанға дейін бірнеше орамға бұрап шығару;
 - 7) 0,5 л жуық майды қотару, осы маймен сынаманы іріктеп алуға арналған шыны ыдысты және оның тығынын жуу;
 - 8) 1 литр мөлшеріндегі май сынамасын шыны ыдысқа іріктеп алу және ыдысты тығынмен жабу;
 - 9) 7-бітеуішті бұрап бекіту;
 - 10) қосу түтікшесін 1-келтеқосқыштан ажырату, 1-бітеуішті бұрап бекіту.
2. Төмен қысымдағы кәбілдің тоқтатқыш жалғастырғышынан май сынамаларын іріктеп алу (осы 8-қосымшаның 2-суреті).



2-сурет. Төмен қысымдағы кәбілдердің тоқтатқыш жалғастырғышынан май сынамаларын іріктеп алу:

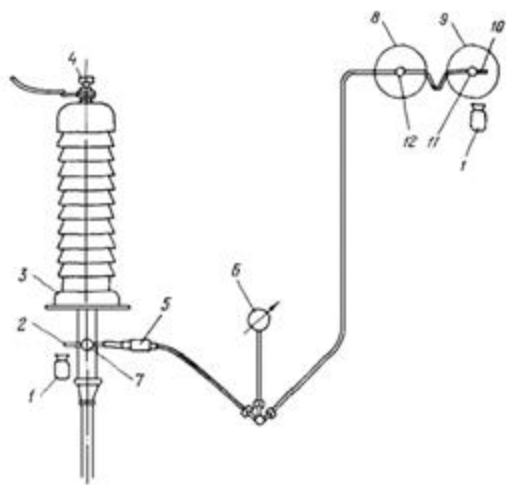
1, 9, 21 – коллекторлар; 2, 10, 15 – электр жанаспалы манометрлер; 3, 8, 16, 17 – қысым бактары; 4, 6, 18, 12, 13, 14 – қысым бактарының крандарындағы бітеуіштер; 5, 7, 19, 20 – сильфонды вентильдер; 11 – шыны банка

- 1) 110 кВ кәбілдің тоқтатқыш жалғастырғышынан сынамаларды іріктеп алу желіні ажыратпай, ал 220 кВ кәбілде – ажыратылған желіде жүргізіледі;

2) тоқтатқыш жалғастырғыштың ұштағы бөліктерінен май сынамаларын іріктеп алу былай жүзеге асырылады – қысым бағындағы 20-вентильді жабу. 19-вентильді толық жаппау, 14-бітеуішті майдың шағын ағынын шығарғанға дейін бірнеше орамға бұрап шығару, осы қосымшаның 1-тармағының 7 және 8-тармақшаларындағы нұсқауларды орындау, 14-бітеуішті бұрап бекіту және 19 және 20-вентильдерді толық ашып, май сіңіру сұлбасын қалпына келтіру;

3) тоқтатқыш жалғастырғыштың орталық бөліктерінен майдың сынамаларын іріктеп алу былайша жүзеге асырылады – 7-вентильді толық жаппау, 13-бітеуішті майдың шағын ағынын шығарғанға дейін бірнеше орамға бұрап шығару, осы қосымшаның 1-тармағының 7 және 8-тармақшаларындағы нұсқауларды орындау, 13-бітеуішті бұрап бекіту және 7-вентильді ашып, май сіңіру сұлбасын қалпына келтіру.

3. Төмен қысымдағы кәбілдің ұштағы жалғастырғышынан май сынамасын іріктеп алу (осы 8-қосымшаның 3-суреті):



3-сурет. Төмен қысымдағы кәбілдердің ұштағы жалғастырғыштарынан май сынамасын іріктеп алу:

1 – шыны банка; 2, 4, 10 – бітеуіштер; 3, 7, 11 – сифонды вентильдер;

5 – оқшаулағыш төлке; 6 – электр жанаспалы манометр; 8, 9 – қысым бактары

1) ұштағы жалғастырғыштан май сынамаларын іріктеп алу ажыратылған желіде жүргізіледі;

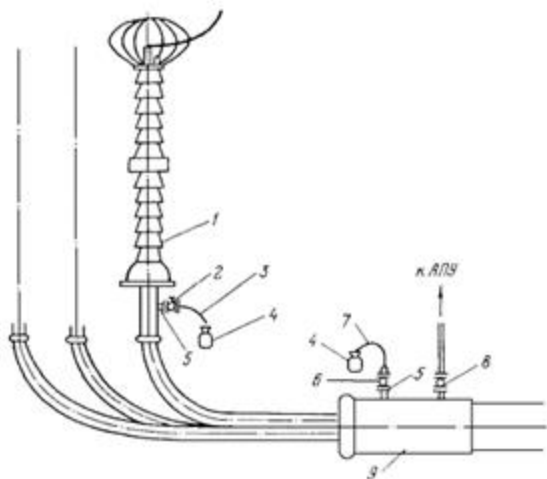
2) 7 және 8-қысым бактарының 10 және 21-вентильдерін жабу;

3) 4-бітеуішті майдың шағын ағынын шығарғанға дейін бірнеше орамға бұрап шығару;

4) осы 8-қосымшаның 1-тармағының 7 және 8-тармақшаларындағы нұсқауларды орындау;

5) 4-бітеуішті бұрап бекіту және 10 және 11-вентильдерді толық ашып, май сіңіру сұлбасын қалпына келтіру.

5. Жоғары қысымдағы кәбілдердің ұштағы және қосу-тарамдау жалғастырғыштарынан май сынамаларын іріктеп алу (осы 8-қосымшаның 4-сүреті):



2) жалғастырғыштардан сынамаларды іріктеп алу 2 және 6-арнайы вентильдерге қосылған бүгілген түтікшенің көмегімен желідегі қысымды төмендетпей жүргізіледі. Жалғастырғышта арнайы вентильдер болмаған кезде келтеқосқышпен және бітеуішпен бірге ернемек қолданыла алады. Ондай жағдайда сынамаларды іріктеп алу желідегі қысымды 5-келтеқосқышқа бітеуіштің орнына бұрап бекітілетін ілме сомыны бар

бүгілген түтікшенің көмегімен 0,098 - 0,196 МПа (1 - 2 кгс/см²) дейін алдын ала төмендеткеннен кейін жүргізіледі.

3) 2 немесе 6-арнайы вентильді жартылай ашу немесе қысым төмендетілгеннен кейін бітеуішті алу және бітеуіштің орнына келтеқосқышқа ілме сомыны бар бүгілген түтікшені бұрап бекіту;

4) осы 8-қосымшаның 1-тармағының 7 және 8-тармақшаларындағы нұсқауларды орындау;

5) 2 немесе 6-арнайы вентильді жабу немесе ілме сомыны бар бүгілген түтікшені алу және 5-келтеқосқышқа бітеуішті орнату.

Кернеуі 110 киловольттан
жоғары күштік кәбілдік
желілерді пайдалану жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
9-қосымша

Май толтырылған кәбіл желілерінің жекелеген элементтерін жөндеу жөніндегі нұсқаулар

1. Қысым бактарындағы ақаулықтарды жою:

1) қысым бактарындағы майдың ағып кетуі манометрдің көрсеткіштері бойынша (қысым түседі) және қысым бактары мен қосу түтікшелерін тікелей қарап тексеру арқылы анықталады. Май ағатын қысым багы ауыстырылады;

2) қысым багын жөндеу және оны маймен толтыру арнайы зауыттық нұсқаулық бойынша стационарлық жағдайларда (шеберханаларда) жүргізіледі. Қысым багын ауыстырған кезде желіні ажырату талап етілмейді.

2. Жоғары қысымдағы кәбіл желісінің болат құбыржолын жөндеу:

Құбыржолдағы тесіп өтетін саңылауларды жөндеу былайша жүргізіледі:

1) құбыржолдағы майдың қысымы желінің жоғарғы бөліктерінде (ең жоғары белгімен) ол кемінде $4,9 \cdot 10^4$ Па (0,5 кгс/см²) болатындай ең аз болуы ықтимал мәнге дейін төмендетіледі;

2) зақымданған жерінде тотығуға қарсы қорғанысты шешіп алады;

3) тесіп өтетін саңылауды тығынмен жабады және оған арнайы қамыттың көмегімен қаптаманы салып, оны периметрі бойынша құбыржолға дәнекерлеп пісіреді. Дәнекерлеп пісіргеннен кейін қамытты шешіп алады;

4) желідегі майдың қысымы қалыпты мәнге дейін көтеріледі, одан кейін желі іске қосылады;

5) желінің жөнделген жері бірнеше күн бойы персоналдың қадағалауында болады, одан кейін тотығуға қарсы оқшаулауы қалпына келтіріледі. Жоғары қысымдағы желінің құбыржолдарындағы дәнекерлеп пісіру жұмыстарына дипломы бар дәнекерлеушілер ғана жіберіледі.

Жөндегеннен кейін дәнекерлеп пісіру жігінің сапасы радиобелсенді изотоптардың гамма-сәулелерін түсіру арқылы бақыланады.

3. Жоғары қысымдағы желілердегі май сіңіру агрегаттарын жөндеу:

1) майды сақтау бактарының негізгі ақаулықтарына майды көрсеткіштердің қабырғаларындағы тығыздалмаған жерлер, сызаттар, май деңгейінің қашықтықтан көрсеткіштердің ақаулықтары жатады.

Қарап тексергеннен және жөндегеннен кейін бак ыстық маймен (С-220 маркалы) жуылады, одан кейін бак вакуумға тексеріледі. Вакуумның 266,6 Па жеткеннен кейін ауаның ағуы 4 сағат бойы 133,3 Па артық емес;

2) май сорғысын жөндеу және тексеру тиісті қайта қосу клапанын жөндеумен және тексерумен қатар, әдетте олардың біреуі бұзылған немесе жұмыстан шыққан кезде жүргізіледі.

Ақаулы сорғыны немесе клапанды анықтағаннан кейін пайдаланушы персонал желіні қоректендіруді жарамды айдау сорғысы және қайта қосу клапаны бар бір тарамға ауыстырады;

3) жөндеу аяқталғаннан кейін сорғы мен қайта қосу клапаны оларға жанасатын құбырлардан ауа шығарылғаннан кейін ғана агрегаттың сұлбасына қосылады, ол төменде келтірілген нұсқаулықтарға сәйкес жүзеге асырылады.

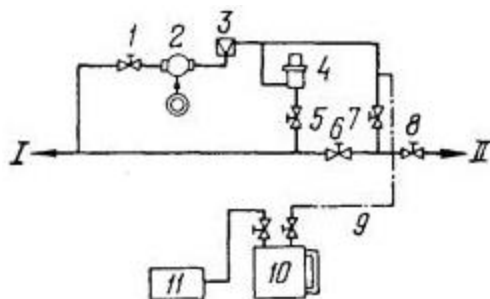
4. Қоректендіруші агрегаттың істен шығарылған бөлігін вакуумдау 9-электр жанаспалы манометрдің импульсты түтігі арқылы (осы 9-қосымшаның 1-суреті) жүргізіледі.

Сұлбаның істен шығарылған бөлігінің барлық элементтері орнына қойылғанға дейін оларды ластанудан мұқият тазарту және С-220 маркалы ыстық маймен жуып шаю жүргізіледі.

Вакуумдау үшін тиісті электр жанаспалы манометр шешіліп алынады. Импульсты түтіктің босатылған ұшы осы 9-қосымшаның 1-суретінде көрсетілгендей вакуумдау сұлбасына қосылады.

Вакуумдау май багының жанындағы (I желіде) жабық вентильдерде және қалған ашық вентильдерде жүргізіледі.

Вакуумды сорғы ретінде қажет болғанда қоректендіруші агрегаттың вакуумды сорғыларының біреуі қолданылады.



1-сурет. Қоректендіруші агрегаттың тізбектерін импульсты түтік арқылы вакуумдау сұлбасы (жөндеу жұмыстары кезінде):

1, 5, 7, 8 – электромагнитті жетегі бар сильфонды вентильдер; 2 – электр жетегі бар май сорғысы; 3 – кері клапан; 4 – қайта қосу клапаны; 6 – механикалық жетегі бар сильфонды вентиль; 9 – импульсты түтік (басқару қалқанынан); 10 – ағызу бағы; 11 – вакуумды сорғы

Егер агрегаттың вакуумды сорғысын пайдалану қондырғының жұмыс жағдайларына байланысты мүмкін емес болса, ондай жағдайда вакуумдау үшін қосымша вакуумды сорғы пайдаланылады.

Вакуумдау вакуумның $2,6 \cdot 10^2$ Па (2 сын. бағ. мм) жеткен сәтінен бастап, 1 сағат бойы жүргізіледі. Вакуумдау аяқталғаннан кейін ағып кетуіне сынақтан өткізу жасалады. Егер 30 минут ішінде ағып кету $1,3 \cdot 10^2$ (1 сын. бағ. мм) болмаса, сұлбаның вакуумдалған бөлігі іске қосылады.

Вакуумдау алдында айдау сорғысының корпусындағы майдың болуына көңіл бөлінеді.

Май бағының жанындағы вентильді ашып, ағызу бағына импульсты түтік арқылы 20 – 30 л майды қотаруды жүргізеді. Одан кейін ағызу бағының кранын жауып, қорғасын түтікшесін импульсты түтіктен ажыратады және майдың ағының астында электр жанаспалы манометрді бұрап кіргізеді.

Қоректендіруді қалыпты сұлбасы қалпына келіп, 2-май сорғысын басқару автоматтыға ауыстырылады.

Ағып кетуге жасалған сынақтың қанағаттанарлықсыз нәтижелері болған кезде импульсты түтіктің бос ұшына құрғақ азоты бар баллон қосылып, 0,490 - 0,580 МПа (5 - 6 кгс/см²) жуық қысым беріледі. Тығыз емес жерлері ернемек түйіспелеріне сабынды көбікті құю арқылы анықталады. Тығыз емес жерді тапқаннан кейін қайта вакуумдау, ал одан кейін жоғарыда баяндалғандай маймен толтыру жүзеге асырылады.

Электромагнитті ауа клапанының ақаулықтары туралы вакуумды сорғыны қосқан кездегі тиісті вакуумметрлердің көрсеткіштері бойынша жорамалайды, олар не өзгеріссіз қалады, не болмаса өте баяу ұлғаяды. Ақаулы клапаны бар вакуумды сорғы ажыратылады.

Жарамсыз вакуумды сорғы бұзылып, тексеруге және жөндеуге ұшырайды. Агрегаттың жұмысын қондырғыда бар резервті вакуумды сорғы қамтамасыз етеді.

Сильфонды вентильдердің ақаулықтарына көлденең ағып кетулер немесе вентильдердің сильфонды элементтерінің зақымданулары жатады.

Көлденең ағып кетулер кезінде вентиль "жабық" деген күйінде майды (немесе ауаны) өткізеді.

Көлденең ағып кетулерді немесе сиффонның зақымдануын жою үшін вентиль бұзылып, тексеруге және жөндеуге ұшырайды. Сиффоны зақымдалған кезде вентиль сұлбадағы өзінің орналасуына байланысты сыртқа майды шығарады немесе ішке ауаны кіргізеді.

Зақымдалған сиффоны бар вентильдер агрегатты қарап тексерген кезде анықталады.

Қондырғының вакуумды бөлігіндегі зақымдалған сиффоны бар вентильдер тексергеннен кейін тиісті торапта вакуумның құлағаны бойынша анықталады.

Сұлбаның басқа элементтеріндегі тығыз емес жерлердің болмауы. Зақымдалған сиффоны бар вентиль ауыстыру және жаңа сиффонды дәнекерлеу үшін агрегаттан шешіліп алынады

4. Май сіңіруші агрегаттардың авариялық жұмыс режимдері

Агрегаттың авариялық жай-күйі туралы сигнал мынадай себептер бойынша қосылады:

1) кәбіл желісіндегі май қысымының айдау сорғысының ақаулығынан немесе сорғының өнімділігінен артып түсетін желіде майдың ағып кеткені үшін жол берілетін шектерден төмен түсіп кетуі;

2) қайта қосу клапандарын бапталуының бұзылуы немесе ақаулы болуы салдарынан олардың жұмысындағы іркілістер үшін желідегі қысымның жол берілетін шектерден жоғарылау;

3) желідегі майдың аса көп ағып кетуінің салдарынан айдау сорғыларының аса ұзақ уақыт бойы (3 - 5 минуттан артық) жұмыс істеу;

4) вакуумды жүйеде тығыздалмаған жерлердің пайда болуы немесе вакуумды сорғының ақаулығы салдарынан сақтау бағындағы вакуумның құлауы;

5) желінің жекелеген элементтерінде майдың көп ағып кетуінің салдарынан сақтау бағындағы май деңгейінің жол берілетін шектен төмендеп кетуі.

Желілердегі қысым жол берілетін шектерден түсіп кеткен барлық жағдайларда май сорғыларының жарамдылығы тексеріледі. Егер сорғылар жарамды болса, желідегі ағып кетулерді табу үшін шаралар қабылданады.

Сақтау бағында вакуум құлаған кезде ауаны сорып шығаруды резервті сорғыға ауыстыру қажет. Вакуумның одан әрі төмендеуі сақтау бағының өзіндегі тығыз емес жерлерді көрсетеді.

Желілерді топтық қоректендірген кезде қысым авариялық төмендеген кезде сиффонды вентильдер автоматты түрде электромагнитті жетекпен жабылады. Одан кейін кезекші персонал электромагнитті жетектері бар вентильдермен дәйекті түрде қосылған тиісті сиффонды вентильдерді жабады.

Май көп ағып кеткен кезде электромагнитті жетегі бар сиффонды вентильдердің іріктемелі емес жұмысы және жарамды желілердің зақымдалған желісімен бірге коллектордан ажырап кетуі орын алуы мүмкін. Ондай жағдайда кезекші персонал

желілердегі манометрлердің көрсеткіштері бойынша зақымдалған желіні тауып, одан кернеуді авариялық түрде түсіреді және электромагнитті жетегі бар вентильдерді қолмен көтеріп, зақымдалмаған желілердегі қысымды көтереді.

Май сорғыларының жол берілмеуі тиісті ұзақ уақыт бойы жұмыс істеу туралы пайда болғанда бактағы май деңгейінің төмендегенін тексереді, ол кәбіл желісінің зақымдануын көрсетеді.

Бактағы май деңгейінің төмендеуі орын алмаған жағдайда, қайта қосу клапандарының магистральдерінде вентильдерді кезек кезекпен жауып, олардың жарамдылығын тексеру қажет.

Жарамсыз клапан анықталған жағдайда, соңғысы жөндеуге шығарылады.

Егер жоғарыда көрсетілген шаралармен сорғылардың үзіліссіз жұмыс істеуінің себептері анықталмаса, оларды қолмен басқаруға ауыстырады. Егер ажыратылған сорғылар кезінде желілердегі қысым күрт түспейтін болса, онда сорғы ақаулы болып табылады.

Коллектордағы қысым күрт түсіп кеткенде, кәбіл желілерінің жарамдылығын тексеру қажет.

5. Ұштағы құрылғылардағы ақаулықтардың құрылысы:

1) мысты тарамдау құбырларының ернемекті түйіспелерінде шағын ағып кетулер пайда болған кезде ернемекті түйіспелердің бұрандамаларын қыса түседі;

2) бұрандамалар тым қатты қысылған кезде кейде ернемектердің деформациясы байқалады, ал ол ернемекті түйіспелердегі ауыспалы электр кедергісінің ұлғаюына және ернемектердің тарамдаушы мыс құбырларында айдалған токтардың аса қызуына әкеліп соғуы мүмкін.

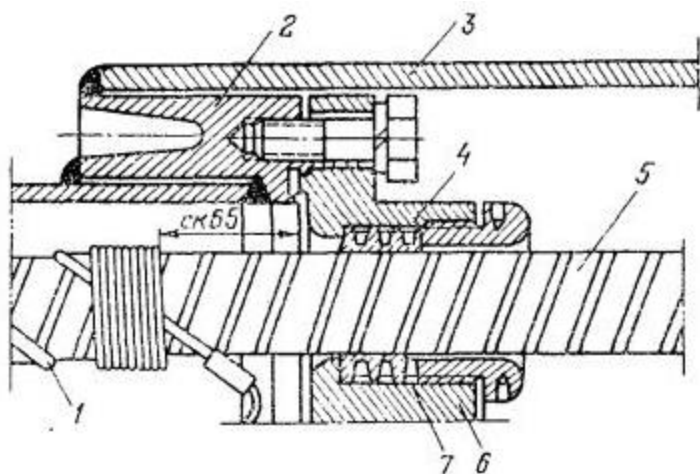
Ернемекті түйіспелердің аса қызуының алдын алу үшін оған мыс шинасын ернемекті түйіспенің тартпалы бұрандамасының біреуінің астына қысып, оған шунт салады;

3) ернемекті түйіспелерде (металл асбестті төсем тұтастығының бұзылуы), тарамдаушы мыс құбырларының дәнекерленген тұтыс орнында немесе орындарында қатты ағып кету пайда болған, сондай-ақ ұштағы жалғастырғыштардың жоғары қысымдағы камераларының герметикалығы бұзылған (бакелитті цилиндрдің немесе оның тік қойылған дөңбек тығыздауыштары зақымдалған) кезде, майдың айтарлықтай ағып шығуымен және желідегі қысымның төмендеуімен бірге болатын осы барлық жағдайларда желіні ажыратып, жартылай тоқтатқышта айналма вентильді жабады және сол арқылы желідегі майдың едәуір шығындарының алдын алады. Жартылай тоқтатқыш құрылғыны (осы 9-қосымшаның 2-суреті) пайдаланған кезде болат құбыржолдан тарамдаушы құрылғылар мен ұштағы жалғастырғыштарға майдың шағын мөлшері өтіп кетеді;

4) айналма вентильді жапқаннан кейін зақымдалған учаскені жөндеу, тарамдау құбырындағы аққан орынды пісіріп дәнекерлеу, ұштағы жалғастырғышты ішінара

немесе толық қайта монтаждау немесе зақымдалған фазада тарамдау құбырларын қайта монтаждау (төсемін ауыстыру арқылы) жүргізіледі.

Көрсетілген жөндеуден кейін тарамдау құрылғысы ұштағы жалғастырғыштармен бірге вакуумдалып, олардың герметикалығы (ауаның кіріп кетуі) тексеріледі және маймен толтырылады (қоректендіруші агрегаттан майды бере отырып, жартылай тоқтатқыштың айналма вентилі немесе жылжымалы газсыздандыру қондырғысынан жүйені алдын ала маймен толықтыру арқылы).



2-сурет. Жоғары қысымдағы желілердегі жартылай тоқтатқыш құрылғының құрылымы (үш фазалардың біреуінің тығыздалуы көрсетілген):

1 – сырғу сымы (тығыздама нығыздағышы арқылы өтетін жерде – алынып тасталған); 2- ауыспалы ернемек; 3 – жартылай тоқтатқыш құрылғының қаптамасы; 4 – тығыздама нығыздағышы; 5 – кәбіл; 6 – жартылай тоқтатқыш құрылғының бөлгіш диафрагмасы; 7 – алюминий сақиналары).

Кернеуі 110 киловольттан
жоғары күштік кәбілдік
желілерді пайдалану жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
10-қосымша

Кезбе токтарды өлшеу

1. Кәбіл желілеріндегі өлшеулер кешеніне:

1) салыстырудың мыс-сульфатты электродына қатысты кәбілдер қаптамаларының әлеуеттерін;

2) кәбіл қабыршағы мен басқа да жер асты құрылыстары мен электрлендірілген көліктің рельстері арасындағы әлеуеттер айырмасын;

3) әлеуеттерді өлшеу жүргізілген дәл сол орындар мен тізбектердегі токтардың күші мен тығыздығының мәндерін және олардың бағыттарын өлшеу кіреді.

2. Кезбе токтардың әлеуеттерін өлшеу үшін 75-0-75 мВ; 0,5-0-0,5 В; 1-0-1 В; 5-0-5 В өлшеу шектері немесе көрсетілгендерге жақын шектері бар 1 В кемінде 20000 Ом ішкі кедергісімен вольтметр пайдаланылады.

Егер әлеуеттердің өлшенетін айырмалары 1 В аспаса, салыстырудың поляризацияланбаған мыс-сульфатты электроды қолданылады, әлеуеттердің айырмалары үлкен болғанда, металл электродтар (қадалар) пайдаланылады.

3. Кезбе токтардың күрт өзгеретін сипаты оларды өлшеудің әдістемесіне мынадай талаптарды негіздейді.

Әрбір бақылау пунктінде өлшеулер әрбір 5 – 10 с сайын 10 – 15 минут бойы жүргізіледі.

Кезбе токтар жоқ аймақтарда әрбір нүктеде әлеуеттерді өлшеу уақыты 3 – 5 минутпен шектелген. Санау әрбір 15 – 20 с сайын жүргізіледі.

Өлшеу деректері бойынша әлеуеттер мен токтардың орташа мәндері айқындалады. Белгісі ауысатын аймақтарда орташа әлеуеттер әрбір полярлық үшін жеке саналады.

4. Кезбе токтардың өлшеулері көліктің (трамвайлар, электрлендірілген теміржол поездары) неғұрлым қарқынды қозғалысы сағаттарында жүргізіледі.

5. Кәбіл желілеріндегі кезбе токтардың өлшеулері әрбір кәбіл құдығында (қосу жалғастырғыштары орналасқан орындарда) зерттелетін трасса бойымен жүргізіледі.

6. Бақылау-өлшеу пункттерінің конструкциялары жергілікті жағдайларды ескере отырып, әртүрлі (қабырға үсті, жер асты) болады.

7. Жер асты құрылыстарының күрделі тораптары болған және кезбе токтар бір құрылыстардан басқаларға қайта ағып кеткен кезде кезбе токтардың өлшеулерін барлық мүдделі ұйымдар бір уақытта жүргізеді.

Осындай тәсілмен алынған өлшеулер деректері бірлесіп қаралғаннан және талданғаннан кейін тотығуға қарсы күрестің барынша негізделген және дұрыс шараларын белгілеуге мүмкіндік береді.

Кернеуі 110 киловольттан
жоғары күштік кәбілдік
желілерді пайдалану жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
11-қосымша

Топырақтардың, жер асты және басқа да сулардың коррозиялық қабілеттерін бақылау

1. Топырақтардың коррозиялық қабілеттерін бақылау сынамаларды:

1) топырақтардың агрессивті қасиеттеріне күдіктер бар орындарда (шым тезек жер, кара топырақ, сортаңдар, шлакпен, құрылыс қоқысымен ластанған жерлер);

2) кәбіл қаптамаларының тотығумен бұзылуы байқалған жерлерде (әсіресе кезбе токтар жоқ немесе олардың деңгейі төмен жерлерде);

3) жаңадан тартылатын кәбіл желілерінің трассалары бойынша іріктеп алу арқылы жүргізіледі.

Топырақтардың сынамаларын іріктеп алуды түрлі жөндеу жұмыстарының жерлерінен алу ұсынылады.

2. Топырақтың химиялық талдауға арналған сынамалары топырақтың біртекті сипатында әрбір 1000 м және біртекті емес сипатында әрбір 500 м сайын кәбілдің тартылу тереңдігінен іріктеліп алынады.

Шым тезек, қара жер, сортаңды және үйілген топырақтарда 300 – 500 м қашықтығында үш сынамадан алынады.

Бір сынаманың салмағы 500 г аспауы тиіс, сонымен қатар осы сынаманың 70 %-ы кәбілдің тартылу тереңдігіне және 15 %-дан түсі, құрамы және ылғалдылығы бойынша тән екі орында шурф немесе ор қабырғаларынан алынады. Барлық үш бөлігі араластырылып, сынаманың ластануына жол бермейтін нөмірленген жабық сауытқа салынады.

3. Трассада жер асты және басқа да сулары бар учаскелер болған кезде олардың коррозиялық қасиеттерін сынамалады іріктеп алу және талдау арқылы белгілейді.

Судың сынамасы алдын ала 2 - 3 рет іріктеліп алынатын сумен жуып шайылған сыйымдылығы 1 литр таза құрғақ шөлмектерге іріктеліп алынады. Шөлмектер қатты қыртысты немесе резеңке тығындарымен жабылады. Шөлмекке объектінің нөмірі, сынама нөмірі, іріктеп алынған жері мен күні көрсетілген затбелгі қадалады.

4. Топырақтардың, жер асты және басқа да сулардың кәбілдердің қорғасын қаптамасына қатысты коррозиялық белсенділігі ондағы сутекті рН иондарының шоғырлануы, органикалық және азот заттарының (нитрат иондардың) болуы және судың жалпы кермектігі (осы 11-қосымшаның 1 және 2-кестелері) бойынша айқындалады.

Топырақтардың, жер асты және басқа да сулардың кәбілдердің алюминий қаптамасына қатысты коррозиялық белсенділігі рН сутекті иондардың шоғырлануы, хлор және темір иондарының болуы (осы 11-қосымшаның 3 және 4-кестелері) бойынша айқындалады.

Топырақтардың, жер асты және басқа да сулардың коррозиялық белсенділігінің деңгейі химиялық талдау нәтижелерінің негізінде осы 11-қосымшаның 1 - 4-кестелерінде берілген нормаларға сәйкес белгіленеді.

5. Топырақтардың коррозиялық белсенділігін бағалауды болат үлгілерінің салмағын жоғалтуы және топырақтардың үлестік электр кедергісін айқындау арқылы жүргізуге болады.

Топырақтардың коррозиялық белсенділігін түрлі әдістермен айқындаған кезде тотығудың неғұрлым жоғары деңгейіне көрсететін көрсеткіш алынады.

6. Топырақтардың коррозиялық белсенділігін болат үлгілерінің салмағын жоғалтуы бойынша айқындау былайша орындалады:

1) үлгі ұзындығы 100 мм және ішкі диаметрі 19 мм болат құбыры болып табылады;

2) сынақтан өткізу алдында үлгінің үстіңгі беті тотықтықтан және қақтан корундты қабықшамен тазартылып, ацетонмен майсызданады, сүзгіш қағазбен кептіреді, бір тәулік бойы хлорлы кальций қосылған эксикаторда ұстайды және 1,1 г аспайтын кателікпен өлшейді;

3) үлгі биіктігі 110 мм және ішкі диаметрі 80 мм қаңылтыр құтыға салынады. Үлгіні құтының түбінен оқшаулау үшін оның бүйір жағының біреуіне 10 – 12 мм шығып тұратындай етіп резеңке тығынды енгізеді;

4) құты түтікшенің жоғарғы бетінен 5 мм төмен топырақпен толтырылады. Топырақ құтыдағы үлгіге тығыз жанасуды қамтамасыз ету үшін нығыздалады;

5) топырақтың үстіңгі бетінде сіңірілмеген ылғалдылық пайда болғанға дейін ылғалдандырылады. Сынақты бастағаннан кейін топырақты ылғалдандыруға жол берілмейді;

6) құтыға қысқыш құралдың көмегімен кернеуі 6 В тұрақты ток көзінің теріс полюсі, ал үлгіге – оң полюсі қосылады. Үлгі ток астында 24 сағат бойы болады;

7) токты ажыратқаннан кейін үлгі коррозия өнімдерінен $3 - 5 \text{ A/дм}^2$ ток тығыздығы кезінде натрий қышқылының 8 %-дық гидратында катодты өндеу арқылы мұқият тазартылады, дистилденген сумен жуып шайылады, кептіріледі және 0,1 г аспайтын кателікпен өлшенеді;

8) топырақтың коррозиялық белсенділігін бағалау мынадай деректерге сәйкес жүргізіледі:

Б о л а т түтікшесінің салмағын жоғалтуы, г	1-ден кем	1-ден артық 2-ге дейін	2-ден артық 3-ке дейін	3-тен артық 4-ке дейін	4-тен артық
Топырақтардың коррозиялық белсенділігінің деңгейі	Төмен	Орташа	Жоғарылатылға н	Жоғары	Аса жоғары

7. Топырақтардың коррозиялық белсенділігін бағалау олардың үлестік электр кедергісіне байланысты мынадай деректерге сәйкес жүргізіледі:

Топырақтардың жылдық ең аз үлестік кедергісі , Ом	100-ден артық	20-дан артық 100-ге дейін	10-нан артық 20- ға дейін	5-тен артық 10- ға дейін	5-ке дейін
Топырақтардың коррозиялық белсенділігінің деңгейі	Төмен	Орташа	Жоғарылатылға н	Жоғары	Аса жоғары

1-кесте.

Кәбілдің қорғасын қаптамасына қатысты топырақтардың коррозиялық белсенділігі

pH	Компоненттердің құрамы, құрғақ ауа сынамаcы салмағынан %		Коррозиялық белсенділігі
	Органикалық заттар (гумус)	Нитрат-иондар	
6,5 - 7,5	0,0100 дейін	0,0001 дейін	Төмен
5,0 - 6,4	0,010 - 0,020	0,0001 - 0,0010	Орташа
7,6 - 9,0			
0,5-ке дейін, 9,0-ден артық	0,0200 артық	0,0010 артық	Жоғары

2-кесте.

Кәбiлдiң қорғасын қаптамасына қатысты жер асты және басқа да сулардың коррозиялық белсенділігі

pH	Жалпы кермектігі, мг-экв/л	Компоненттердің құрамы, мг/л		Коррозиялық белсенділігі
		Органикалық заттар (гумус)	Нитрат-иондар	
6,5 - 7,5	5,3 артық	20 дейін	10 дейін	Төмен
5,0 - 6,4	5,3 - 3,0	20 - 40	10 - 20	Орташа
7,6 - 9,0				
5,0-ге дейін, 9,0-ден артық	3,0 дейін	40 артық	20 артық	Жоғары

3-кесте.

Кәбiлдiң алюминий қаптамасына қатысты топырақтардың коррозиялық белсенділігі

pH	Компоненттердің құрамы, құрғақ ауа сынамаcы салмағынан %		Коррозиялық белсенділігі
	Хлор-ион	Темір ионы	
6,0 - 7,5	0,001 дейін	0,002 дейін	Төмен
4,5 - 5,9			
7,6 - 8,5	0,001 - 0,005	0,002 - 0,010	Орташа
4,5-ке дейін, 8,5-тен артық	0,005 артық	0,010 артық	Жоғары

4-кесте.

Кәбiлдiң алюминий қаптамасына қатысты жер асты және басқа да сулардың коррозиялық белсенділігі

pH	Компоненттердің құрамы, мг/л		Коррозиялық белсенділігі
	Хлор-ион	Темір ионы	
6,0 - 7,5	5,0 дейін	1,0 дейін	Төмен
4,5 - 5,9			
7,6 - 8,5	5,0 - 50	1,0 - 10	Орташа

4,5-ке дейін, 8,5-тен артық	50 артық	10 артық	Жоғары

Кернеуі 110 киловольттан жоғары күштік кәбілдік желілерді пайдалану жөніндегі әдістемелік нұсқауларға 12-қосымша

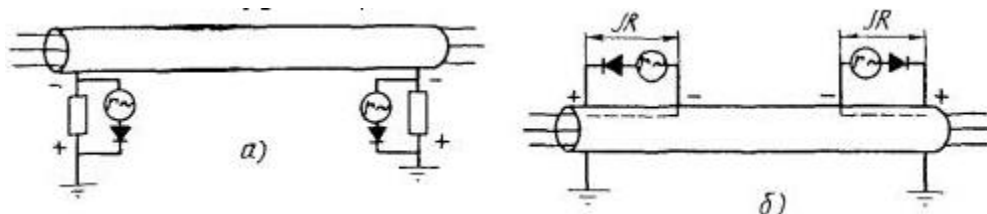
Кәбіл желілерінің болатты құбыржолдар тотығуын жоғары қысымнан қорғау

1. Жоғары қысымдағы болат құбыржолдардың агрессивті топырақтар немесе кезбе токтар болған кезде тотығудан белсенді қорғанысы болады.

2. Болат құбыржолдарының желілердің сенімді түрде қызмет ететін қорғанысын қамтамасыз ету үшін қажетті катодты поляризациясы құбыржолға бөгде көзден теріс әлеуетті беру арқылы жүзеге асырылады.

3. Протекторлық қорғаныс әдетте жеткіліксіз болады және электрлендірілген көліктің кезбе токтарының әсер ету аймақтарынан тыс орналасқан жекелеген желілерде (қалалық желілерден алыс орналасқан) қолданылады.

4. Жерге жалпы шағын өтпелі кедергісі бар жүйелердегі желілердің катодты поляризациясы үшін суретте көрсетілген катодты қорғаныс сұлбалары қолданылады. Катодты қорғаныс тәсілі құбыржолдың жерге тұйықталуында қосылатын кедергі арқылы түзетілген токты өткізу болып табылады (осы 12-қосымшаның 1-суреті, а).



1-сурет. Жоғары қысымдағы кәбілдің болат құбыржолының катодты поляризациясының сұлбасы:

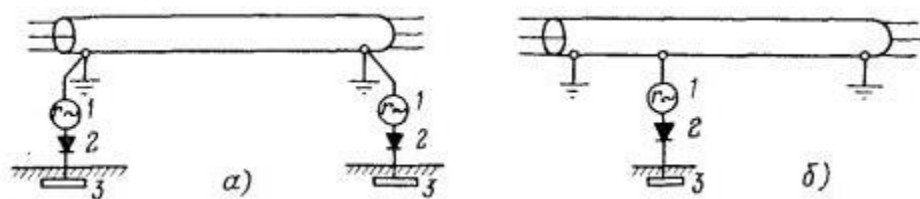
а - қосымша резистормен; б – құбыржолдың соңғы учаскесіндегі ауыспалы ток көзімен.

Жерге қосылған кедергі қысқы тұйықталатын токтардың өтуіне есептелген және әдетте жалпы кедергісі 0,003 - 0,005 Ом қимасы 400 - 700 мм² жуық болатын тот баспайтын болаттан жасалған шинаны білдіреді.

Кедергінің конструкциясы қысқа тұйықталулардың әсеріне біршама берік.

Катодты қондырғы ретінде токты сатылы реттеуіші бар селенді түзеткіш пайдаланылады. Резистор ретінде ішіне кәбіл тартылған құбыржолдың өзінің бір бөлігі пайдаланылған (осы 12-қосымшаның 1-суреті, б). 75 - 100 А тогында қорғаныс әлеуетін жасау үшін қажетті құбыржол ұзындығы (құбыржолдың диаметрі 150 – 200 мм болғанда) шамамен алғанда 80 - 140 м болады.

5. Жерге үлкен жалпы өтпелі кедергісі бар жүйелерде (жеке-дара кәбіл желілерін қорғау үшін) түзеткішті және осы 12-қосымшаның 2-суретінде көрсетілгендей арнайы құрылатын анодты жерге тұйықтағышты пайдалану арқылы жасалған қорғаныс тәсілі тиімді және үнемді болып табылады.



2-сурет. Жеке-дара кәбіл желілеріне арналған болат құбыржолды катодты поляризациялау сұлбасы:

а – қорғаныс катодты қондырғылар кәбіл желісінің екі жақ ұшынан да қосылған; *б* – кәбіл желісінің аралық нүктесінде қосылған бір катодты қорғаныстан болатын құбыржол поляризациясы;

1 – ауыспалы ток көзі; 2 - вентиль; 3 – арнайы жерге қосу электроды.

Бұл ретте желінің ұшындағы қондырғылар қосалқы станцияларда қалыпты түрде жерге тұйықталған. Қорғаныс ауыспалы кедергілерінің (жерге) шамалары катодты қорғанысты есептеген және баптап реттеген кезде есепке алынатын аралық (бір немесе бірнеше) "қатты" тіреуіштер болғанда сенімді түрде жұмыс істейді.

Жергілікті жағдайларға байланысты катодты поляризация желінің бір нүктесінде жүзеге асырылады (осы 12-қосымшаның 2-суреті, *б*) немесе желінің екі жақ ұшында да қос катодты қорғанысты орнату талап етілуі мүмкін (осы 12-қосымшаның 2-суреті, *а*). Үш немесе одан да көп катодты станцияны орнату анағұрлым сирек қажет болады. Бұл ұзағынан тартылған кәбіл желілерінде (5 шақырымнан артық) немесе қорғайтын тотығуға қарсы жабындылары қатты зақымдалған желілерде ғана орын алады.

Болат құбыржолдар катодты поляризация тәсілімен қорғалған кезде желіде берілетін қорғаныс әлеуеттері осы 12-қосымшаның 1 және 2-кестелерінде келтірілген шамалардан аспайды.

6. Катодты қорғаныстың электрлі өлшемшарттары басында есептеп шығарылады және одан кейін оны баптап реттеген кезде нақтыланады.

Болат құбыржолды қорғауға арналған катодты станцияны есептеп шығару қорғалатын объектінің катодты жай-күйін қамтамасыз етуге қажетті ток пен көз кернеуін айқындауға негізделеді.

7. Тұрақты ток көзінің кернеуі мына өрнектен айқындалады

$$U = I_{\text{защ}} R_{\text{общ}},$$

(9)

мұнда $I_{\text{защ}}$ - қорғаныс станция тогы, А;

$R_{\text{обш}}$ - құбыржол, анодты жерге тұйықтағыш және қосу өткізгіштері кедергілерінің қосындысына тең барлық қорғау жүйесінің электр кедергісі, Ом.

Құбыржолдың нағыз кедергісі мына өрнектен шығарылады

$$R_{\text{эф}} = \sqrt{r_{\text{тр}} r_{\text{защ}}}, \quad (10)$$

мұнда $r_{\text{тр}}$ - болат құбыржолдың кедергісі (1 м ұзындыққа Ом);

$r_{\text{защ}}$ - құбыржолдың оқшаулаушы қорғаныс жабындысының кедергісі (1 м ұзындыққа Ом);

$I_{\text{защ}}$ тогы мына өрнектен шығарылады

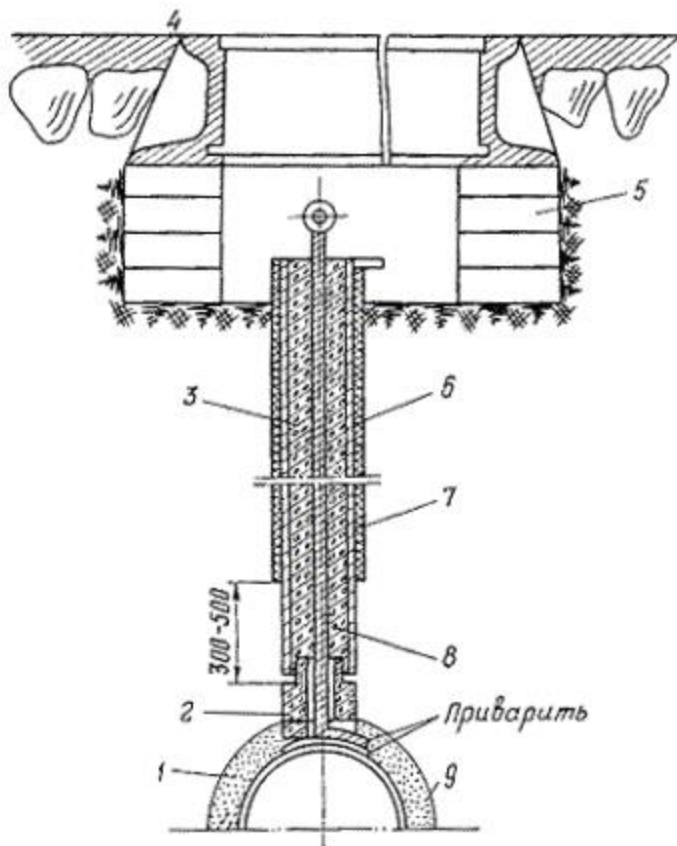
$$I_{\text{защ}} = \frac{U_{\text{защ}}}{\sqrt{r_{\text{тр}} r_{\text{защ}}}} e^{L \sqrt{\frac{r_{\text{тр}}}{r_{\text{защ}}}}}, \quad (11)$$

мұнда $U_{\text{защ}}$ - жерге қатысты 0,3 + 0,5 В тең ең аз әлеует;

L - қорғалатын болат құбыржол ұзындығы, м.

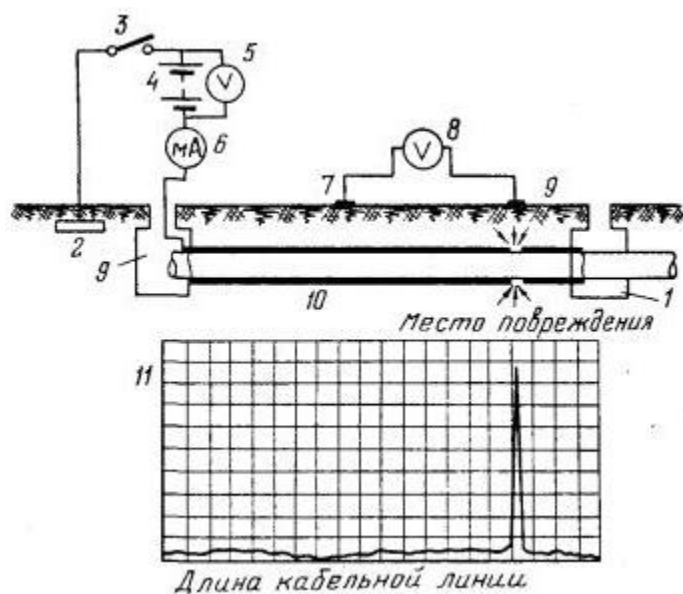
8. Катодты станцияны баптап реттеген кезде құбыржолдағы қорғаныс әлеуеттері бірқатар нүктелерде (әдетте екі-үш) конструкциялары осы 12-қосымшаның 3-суретінде көрсетілген арнайы сыртқа шығарылған өткізгіштердің көмегімен бақыланады.

Пайдалану процесінде анодты жерге тұйықтағыш пен құбыржолдың қорғаныс жабындыларының шамалары едәуір өзгертіндіктен (анодты жерге тұйықтағыштар бүлініп, қорғаныс жабындыларының тұтастығы бұзылады), болат құбыржолдан сыртқа шығарылған бақылау өткізгіштері катодты станцияның әрекетін ағымдағы қосымша баптап реттеу үшін де пайдаланылады.



3-сурет. Әлеуеттерді өлшеу үшін болат құбыржолдан сыртқа шығарылатын өткізгіш конструкциясы:

1 – тотығуға қарсы қорғаныс; 2 – оқшауландырғыш төлке; 3 - битум; 4 – құйма шойын қорабы; 5 – кірпіш қалау; 6 – болат құбыр; 7 – күшейтілген битум жабындысы; 8 – болат өзек; 9 - құбыржол



4-сурет. Қорғаныс жабындылардың жергілікті зақымданған жерлерін табу сұлбасы:

1 – кәбіл құдығы; 2 – жерге тұйықтау; 3 – ажыратып қосқыш (арасында қосылатын); 4 – 30 В батарея; 5 - вольтметр; 6 - миллиамперметр;

7 - қозғалмайтын электрод; 8 -ішкі кедергісі үлкен вольтметр (шамамен алғанда 100000 Ом); 9 - өлшеу процесінде трасса бойымен жылжытылатын электрод; 10 - қорғаныс жабындысы бар кәбіл желісінің құбыржолы; 11 - кәбіл желісі бойымен өлшенген әлеуеттер диаграммасы.

9. Қорғаныс жабындылары тұтастығының айтарлықтай жергілікті бұзылуы пайда болған жағдайларда, олар анықталып қалпына келтіріледі. Болат құбыржолдардағы тотығуға қарсы жабындылардың жергілікті зақымдалған жерлерін анықтау сұлбасы осы 12-қосымшаның 4-суретінде көрсетілген.

Тұрақты токтың 20 - 100 В кернеуі болат құбыржолдың қабырғасы (сыртқа шығарылатын бақылау өткізгіштері пайдаланыла алады) мен анодты жерге тұйықтағыш (немесе ауыспалы кедергісі төмен басқа жерге тұйықтағыш) арасында қолданыла алады.

Құбыржол үстіндегі жердің үстіңгі бетінде екі электродтар (қуыс бұрғылар) арасындағы әлеуеттердің айырмасымен өлшенеді, оның біреуі 7 қозғалмайды, ал екіншісі 9 құбыржолдар бойымен тасымалданады. Әлеуеттерді өлшеу үшін ішкі кедергісі үлкен вольтметр 8 (1 В-қа 100 кОм) пайдаланылады.

Егер батареяны қосу вольтметр көрсеткіштерінің өзгеруіне алып келмесе, жабынды зақымдалмаған деп есептеледі. Қозғалмалы электрод жабындының зақымдалған жерінің немесе құбыржол учаскесінің нашар қорғалған учаскесінің үстінде орналасқан кезде батарея қосылған кезде вольтметр үлкен ауытқушылықты көрсетеді (осы 12-қосымшаның 4-суретінің кестесі).

10. Катодты қорғаныс қондырғыларын пайдаланған кезде мынадай талаптар сақталады:

1) катодты станция үзіліссіз әрекет етеді;

2) айына бір рет манометрлер бойынша май қысымдарын жазған кезде бір уақытта катодты станциялардың сыртқы қарап тексеруді, дренажды кәбілдердің қосылу тығыздығын, жерге тұйықтау контурының тұтастығын, оның және түзеткіш контактілерінің қызуын тексеруді жүргізу керек;

3) катодты станцияның әрекет етуінің тиімділі мен дұрыстығы қорғаныс әлеуеттерін қорғау пункттерінде жылына кемінде 1 рет өлшеу арқылы тексеріледі;

4) әлеуеттерді өлшеулер ішкі кедергісі 1 В-қа кемінде 20000 Ом болатын вольтметрмен жүзеге асырылады;

5) жылына бір рет токтың ағып жайылуының кедергісін өлшеу арқылы анодты жерге тұйықтағыштың жай-күйі тексеріледі;

6) түзеткіштер орнатылған үй-жайлардың температурасы +35

С аспайды;

7) түзеткіштерді күткен кезде зауыттық нұсқаулықтардың талаптары сақталады.

11. Тотығудан электрлі қорғау қондырғыларында (катодты станциялар, электродренаж) аспаптарда қызыл белгімен қорғаныс тоғы мен әлеуеттерінің шекті жол берілетін шамалары көрсетіледі.

Кернеуі 110 киловольттан
жоғары күштік кәбілдік
желілерді пайдалану жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
13-қосымша

Кәбіл желілерін тотығудан қорғау тәсілдері

1. Кәбілдерді тотығудан қорғаудың негізгі тәсілдерінің бірі электродренаж – металды тосқауыл болып табылады, оның көмегімен кәбіл қабыршағындағы кезбе токтар рельстерге, сорып шығару пункттеріне немесе тікелей трамвай қосалқы станцияларының теріс шиналарына бұрылады.

Электродренаж кәбілдер қабыршақтарына теріс әлеует береді, соның нәтижесінде олардан жерге кезбе токтардың ағып жайылуы және сол арқылы қабыршақтардың электролитті тотығуы процесі тоқтатылады.

Электродренаждың үш түрі бөлініп көрсетіледі.

Тікелей электродренаж (екі жақты өткізгіштігі бар дренаж құрылғысы) қорғалатын кәбіл желілеріне рельстерден (немесе қосалқы станциялардың теріс шиналарынан) токтардың ағып жайылу мүмкіндігі жоққа шығарылатын жағдайларда қолданылады.

Поляризацияланған дренаж (бір жақты өткізгіштігі бар дренаж) қорғалатын кәбіл әлеуеті рельстерге немесе тарту қосалқы станциясына қатысты оң немесе белгісі өзгермелі болып табылатын, сондай-ақ "кәбіл-рельстер" әлеуетінің айырмасы "кәбіл-жер" әлеуетінің айырмасынан көп болған жағдайларда қолданылады.

Күшейтілген электродренаж рельстердің әлеуеттері қорғалатын кәбілдердің қабыршақтарындағы әлеуеттерден асып түскен және кәбіл желісінде бір уақытта қауіпті (анодты) аймақ болған кезде қолданылады.

Қорғау шарттары бойынша қорғау әлеуетінің белгілі бір шамасын ұстап тұру талап етілгенде, автоматты электродренаж қолданылады.

Кәбіл желілеріндегі электродренаж кәбіл қабыршақтарын тотығудан қорғауды қамтамасыз ететін дренаж тогының ең аз шамасында жүзеге асырылады және қабыршақтан ағып түсетін токтар ең аз болатын жерлерде желілерде белгіленеді.

Электродренаж трамвай желісінің өзгерген жұмыс режиміне байланысты, сондай-ақ басқа жер асты құрылыстарында (байланыс кәбілдерінде, газ құбырларында және т.б.) электр қорғаныстарын орнатқаннан кейін бақыланады және реттеледі.

2. Катодты қондырғылар электрлі дренажды орнату техникалық-экономикалық есептерге сәйкес (мысалы, кәбіл желілерінің электродренажды ықтимал қосу орындарынан қашықтықта орналасуына байланысты) мүмкін емес немесе орынсыз

болған жағдайларда кәбіл желілерін электр тотығуынан қорғау, сондай-ақ жалаң металды қабыршақтары бар кәбілдерді немесе қорғаныс жабындылары (кәбіл жіптері, бронь таспасы) бұзылған кәбілдерді қорғау үшін қолданылады.

Катодты қондырғының әрекет еті қағидаты катодты қондырғыға жерден ағып кіретін токтардың есебінен қорғалатын кәбілде теріс әлеуетті жасау болып табылады.

Кәбілдердегі тотығуға қарсы жабындылар олардан кезбе токтардың өтуіне жол бермесе, катодты поляризациялау тәсілімен қорғау қолданылмайды.

Кәбілдердің (қорғаныс және алюминий қабыршақтарымен) катодты поляризациясы оларда жасалатын әлеуеттердің салыстыру электродтарына қатысты (абсолютті шамасы бойынша) осы 13-қосымшаның 1-кестесінде көрсетілген мәндерден кем емес және осы 13-қосымшаның 2-кестесінде көрсетілген мәндерден артық емес болатындай жүзеге асырылады.

Күштік кәбілдерінің катодты поляризациясы оның көршілес жер асты металды құрылыстарына зиянды әсері жоққа шығарылмайтындай етіп жүзеге асырылады.

3. Протекторлық қорғаныс топырақтық үлестік кедергісі $20 \text{ Ом} \cdot \text{м}$ кем және анодты аймақтардың ұзақтығы үлкен емес, кәбілдер қабыршақтарындағы оң әлеуеттің мәндері $0,2 - 0,3 \text{ В}$ аспайтын кезде, сондай-ақ кәбіл қабыршақтарын топырақ коррозиясынан қорғау бір уақытта қажет болған кезде кәбілдерді шағын анодты және белгісі ауысатын аймақтарда электр коррозиясынан қорғау үшін қолданылады.

4. Ток бұрғыштар (тосқауылдар) анодты (тікелей ток бұрғыштар) және белгісі ауыстырылатын (поляризацияланған ток бұрғыштар) аймақтарда тотығудан қорғаудың қосалқы шарасы ретінде ғана электр коррозиядан қорғау үшін қолданылады.

5. Кәбілдерді кезбе токтардың әсерінен қорғаудың электрлік әдістері бір уақытта топырақ коррозиясынан қорғаудың пәрменді қорғанысы болып табылады, өйткені кәбілдер қабыршақтарына жіберілетін теріс әлеует топырақ коррозиясы кезіндегі металдың үстіңгі бетіндегі микро- және макроэлементтердің зиянды әсерін басуға мүмкіндік береді.

6. Электрлік қорғаныс шараларынан басқа кәбілдер қабыршақтарының тотығудан бұзылуының алдын алу жөніндегі мынадай іс-шаралар жүзеге асырылады:

1)- кәбіл желілері трассаларын кәбілдердің металды қабыршақтарына бұзушылық әсер ететін қалдықтар мен қоқыстардың түрлі түрлерімен ластауға тыйым салу;

2) кәбіл желілерінің астындағы және үстіндегі топырақты қабыршақтарға химиялық бейтарап жермен ауыстыру;

3) кәбіл желілерін агрессивті топырақтар бар аймақтардан алып тастау (ауыстыру);

4) кәбілдерді окшауландырушы кәрізде (арналарда, блоктарда, туннельдерде, битум құйылған қораптарда және т.б.) тарту;

5) тотығуға қарсы арнайы жабындылары бар кәбілдерді немесе пластмассалық қабыршақтардағы кәбілдерді қолдану.

1-кесте

Ең аз поляризациялау (қорғау) әлеуеттері

Металл құрылыстары	Ең аз поляризациялау (қорғау) әлеуеттерінің мәндері, В, поляризацияланбайтын электродтарға қатысты		Орта
	сутекті	мыс-сульфатты	
Болат	-0,55	-0,85	Кез келген
Қорғасын	-0,20	-0,50	Қышқыл
Қорғасын	-0,42	-0,72	Сілтілі
Алюминий	-0,55	-0,85	Кез келген

2-кесте

Ең көп поляризациялау (қорғау) әлеуеттері

Металл құрылыстары	Қорғаныс жабындылары	Ең аз поляризациялау (қорғау) әлеуеттерінің мәндері, В, поляризацияланбайтын электродтарға қатысты		Орта
		сутекті	мыс-сульфатты	
Болат	Қорғаныс жабындысымен	-0,80	-1,10	Кез келген
Болат	Қорғаныс жабындысы жоқ	Шектелмейді		Кез келген
Қорғасын	Қорғаныс жабындысымен және ондай жабындысыз	-0,80	-1,10	Қышқыл
		-1,00	-1,30	Сілтілі
Алюминий	Ішінара зақымдалған жабындысымен	-1,08	-1,38	Кез келген

Кернеуі 110 киловольттан жоғары күштік кәбілдік желілерді пайдалану жөніндегі әдістемелік нұсқауларға 14-қосымша

Өнеркәсіпте дайындалатын электрлі тотығудан қорғау құралдары

Атауы	Түрі	Номиналды қуаты, кВт	Номиналды түзетілген кернеу, В	Номиналды түзетілген ток, А
Катодты қорғаныстың автоматты станциясы	ПАСК-1,2-48/24	1,2	48/24	25/50
Дәл сол	ПАСК-3,0-96/48	3,0	96/48	31/62
-"	ПАСК-5,0-96/48	5,0	96/48	52/104
Катодты станция	ПСК-1,2-48/24	1,2	48/24	25/50

-"	ПСК-2,0-96/48	2,0	96/48	21/42
-"	ПСК-3,0-96/48	3,0	96/48	31/62
-"	ПСК-5,0-96/48	5,0	96/48	52/104
-"	КСГ-500-1	0,5	50	10
-"	КСК-1200-1	1,2	60	20
Поляризацияланған электродренаж	ПГД-200	-	-	200
Дәл сол	ПД-3А	-	-	500

Кернеуі 110 киловольттан
жоғары күштік кәбілдік
желілерді пайдалану жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
15-қосымша

Алюминий қабыршақтарындағы төмен қысымды кәбілдерді тотығудан қорғау ерекшеліктері

1. Алюминий қабыршақтарындағы пайдаланудағы кәбілдердің тотығу қауіптілігі мыналарды:

1) алюминий қабыршағының қорғаныс жабындысының жерге (берені жоқ кәбілдер үшін) немесе бронь таспасына (берені бар кәбілдер үшін) қатысты оқшаулануының кедергісінің мәндерін;

2) кәбіл қабыршағындағы кебе токтардың болуын айқындау нәтижелерінің негізінде белгіленеді.

Егер кәбілдің алюминий қабыршағының қорғаныс жабындысының оқшаулануы кедергісінің өлшенген мәні (қорғаныс жабындысының түріне қарамастан) 15 килоОм километр (бұдан әрі – кОм*км) кемді құраса, ондай учаскелер қорғау жөніндегі іс-шаралардың (қорғаныс жабындыларының зақымдалған жерлерін табу және оларды жөндеу, электрохимиялық қорғанысты қолдану) өткізілуін талап етеді.

2. Барлық анықталған ақаулықтар жойылғаннан кейін қорғау жабындыларының оқшаулануы кедергісінің мәні 15 кОм*км артық болса, онда электрохимиялық қорғаныс талап етілмейді, керісінше жағдайда топырақтың коррозиялық белсенділігінің деңгейіне қарамастан электрохимиялық қорғаныс жасалады.

3. Кәбілдердің алюминий қабыршақтарын қоршаған ортаның коррозиялық әсерінен және жердегі кезбе токтардан қорғау күшейтілген қорғау жабындылары бар (шланг үлгісіндегі) кәбілдерді қолдану есебінен қамтамасыз етіледі және қосымша іс-шаралар ретінде ғана электрлік әдістер көзделеді.

Алюминий қабыршақтарды электр тотығуынан қорғау үшін электрлі дренаждар мен катодты станциялар қорғаныс әлеуеттерін берілген шектерде автоматты түрде ұстап тұруды қамтамасыз етеді.

4. Контактілі коррозияның алдын алу үшін кәбіл желілерін құрған және жөндеген кезде алюминий қабыршағының қосу жалғастырғыштарының металды корпустарымен

және мысты тосқауылдармен және жалғастырғыштардың "мойындарының" жанындағы қабыршақтың жалаң учаскелерінің дәнекерлеп пісірілген жерлерін сенімді оқшаулау орындалған.

5. Қорғаныс жабындылары оқшаулануының кедергісін бақылау жергілікті нұсқаулықтармен белгіленген мерзімдерде кәбілді тарту жағдайларын ескерумен кезең-кезеңмен жүргізіледі.

Кернеуі 110 киловольттан жоғары күштік кәбілдік желілерді пайдалану жөніндегі әдістемелік нұсқауларға 16-қосымша

Кәбіл желілеріндегі майдың жай-күйі

1-кесте

Ортаның ең аз температурасы

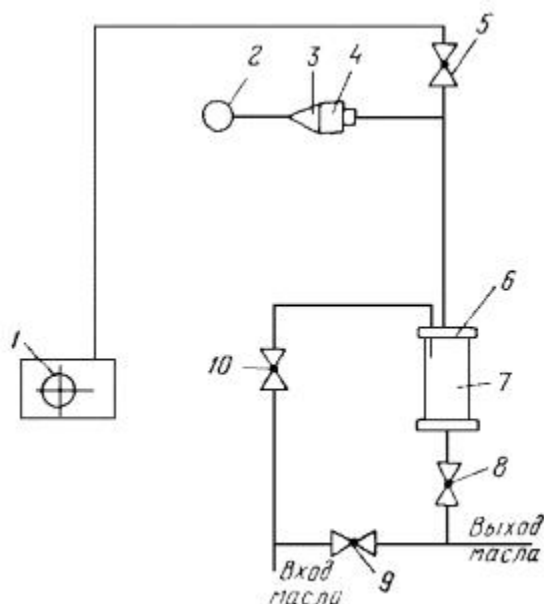
Қоршаған орта температурасы	Мынадай маркалардағы майлары бар төмен қысымдағы желі		Мынадай маркалардағы майлары бар жоғары қысымдағы желі	
	МН-3, МН-4	МНК-2	С-110, С-220	ВК-21
Кәбіл желісінің бүкіл ұзындығы бойынша ең аз рұқсат етілген, төмен емес, ° С	0	-20	0	-5
Ұштағы жалғастырғыштардың және қоректендіруші бактардың ашық қондырғысына (жылытусыз) ең аз рұқсат етілген ауа температурасы, ° С	-25	-45	-15	-20

2-кесте

Май қысымдарының параметрлері мен қоректендіруші құрылғының түрі

Кәбіл конструкциясы	Қысым параметрлері, МПа (кгс/см ²)			Қоректендіруші құрылғының түрі
	ұзақ рұқсат етілетін қысым	өтпелі режимдердегі қысқа уақыттағы қысым	авариялық ажыратудағы қысым	
Төмен қысымды:				

1970 ж. дейін шығарылған	0,0245 - 0,147	0,0148 - 0,294	0,0102 (0,11)	Қоректендіру бактары
	(0,25 - 1,5)	(0,15 - 3,0)		Қысым бактары
қорғасын қабыршағында	0,0245 - 0,294	0,0148 - 0,590		
	(0,25 - 3,0)	(0,15 - 6,0)	0,0102 (0,11)	Қысым бактары
алюминий қабыршағында	0,0245 - 0,49	0,0148 - 0,980		
	(0,25 - 5,0)	(0,15 - 10)	0,0102 (0,11)	Қысым бактары
Орташа қысымды:				
1970 ж. дейін шығарылған.	0,0245 - 0,294	0,0148 - 0,590		
	(0,25 - 3,0)	(0,15 - 6,0)	0,0102 (0,11)	Қысым бактары
Жоғары қысымды:				
1970 ж. дейін шығарылған	1,08 - 1,57 (11 - 16)	0,98 - 1,76 (10 - 18)	0,78 (8,0)	Қоректендіруші агрегат
110 кВ	1,08 - 1,57 (11 - 16)	0,98 - 1,76 (10 - 18)	0,490 (5,0)	Қоректендіруші агрегат
220 кВ және одан жоғары	1,08 - 1,57 (11 - 16)	0,98 - 1,76 (10 - 18)	0,785 (8,0)	



1-сурет. Дәрежені айқындауға арналған абсорбциометр сұлбасы:

1 – вакуумды сорғы; 2 - вакуумметр; 3 – манометрлік шамның жалғағышы; 4 – ілме сомын; 5 – сорып шығару вентилі; 6 - ернемек; 7 - өлшеуіш стакан; 8 – май қотару вентилі; 9 – майдың ағызу вентилі; 10 – майды беру вентилі

3-кесте

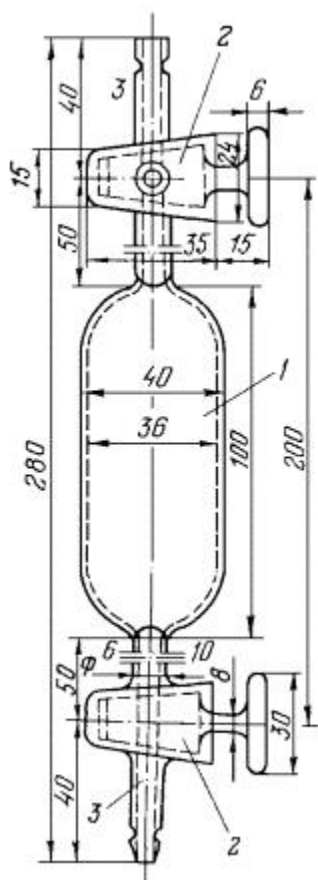
Майдың диэлектрлік шығындары бұрышы тангенсінің мәні

(100

С кезінде)

Кәбіл желілерінің жұмыс мерзімі	Майдың tg d мәні, %, номиналды кернеуге кәбілдің мәні, кВ		
110	150 - 220	330 - 500	
Іске қосқан кезде ¹	0,5/0,8	0,5/0,8	0,5
Пайдалануда болған:			
алғашқы 10 жылда	3,0	2,0	2,0
20 жылға дейін	5,0	3,0	-
20 жылдан аса	5,0	5,0	-

¹ Алымында тұтқырлығы орташа майлардың, ал бөлімінде – тұтқырлығы аз майлардың tg d көрсетілген



2-сурет. Май сынамаларын іріктеп алуға және тасымалдауға арналған ыдыс:

1 – ыдыстың жұмыс сыйымдылығы; 2 – берік кептелген крандар; 3 – түтіктерді қосуға арналған вакуумды резеңкеден жасалған ұштықтар

Кернеуі 110 киловольттан
жоғары күштік кәбілдік
желілерді пайдалану жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
17-қосымша

Кәбілдерді сынау әдістемесі

1. Май толтырылған кәбіл желілерін сынақтан өткізген кезден желідегі май қысымы осы Әдістемелік нұсқауларға 16-қосымшаның 1-кестесіне сәйкес ұзақ уақыт бойы рұқсат етілген қысымдар шегінде.

2. Желілерді сынақтан өткізген кезде кернеу фазалардың біреуіне беріледі, қалған екі фаза жерге тұйықталады. Жоғарылатылған түзетілген кернеуімен сынақтан өткізген кезде кәбілдің сынақтан өткізілетін тарамына қондырғының теріс полюсі қосылады. Кернеуін арттыру бірсарынды (1 - 2 кВ/с) жүргізіледі, бұл ретте ұштағы жалғастырғыштар бойынша тәжі мен разрядтарына, сондай-ақ оқшаулау арқылы ағатын токтарға (ағып жайылу токтарына) қадағалау жасалады.

3. Ағып жайылу токтарын өлшеулер тәж токтары мен бүкіл сынақтан өткізілетін сұлбадағы түрлі паразитті токтар есебінен дәлсіздіктердің алдын алу мақсатында сынақтан өткізетін қондырғыны кәбілмен қосатын аспап пен өткізгішті бір уақытта экрандау арқылы жоғары қысым жағында қосылған аспаптың көмегімен жасалады.

Жалғастырғыштың үстіңгі бөлігіндегі тәж үшін ағып кету тогын өлшеудегі дәлсіздік сынақтан өткізу кернеуі берілетін экранды (осы 17-қосымшаның 1-суреті) қолдану арқылы жойылады. Қажет болған жағдайда, ұштағы жалғастырғыштардың оқшауландырғыштарына сақтау сақиналарын салу арқылы олар бойынша өтетін үстіңгі ағып кету токтары үшін дәлсіздіктерді жою жөніндегі шаралар қабылданады.

4. Кәбіл желісін сынақтан өткізген кезде ток серпілістері айда болса немесе ағып кету токтары ұлғаятын болса, сынақты тағы да 5 - 10 мин жалғастыру қажет. Ағып кету тогы одан әрі артқанда немесе ток серпілістері ұлғайған кезде сынақтан өткізуді тоқтатып, ол туралы ауданның электр желісінің немесе электр станциясының бас инженерін хабардар етеді.

5. Кәбіл желілерін сынақтан өткізу жөніндегі жұмыстарға наряд ресімделеді.

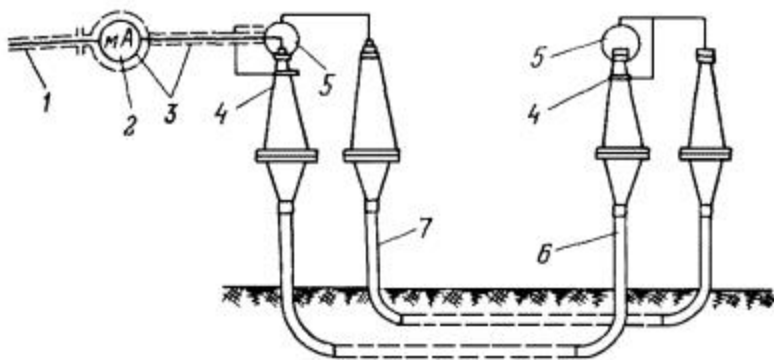
Сынақтарды өткізу тәртібі мынадай:

1) электр станциясының кезекші инженерінің немесе диспетчердің нұсқауы бойынша желі ажыратылады, ток жеткізетін шиналар ұштағы жалғастырғыштардан ажыратылып, желінің барлық элементтері мұқият қаралып тексеріледі және оқшаулағыштарды тазарту жүргізіледі;

2) желінің қарама-қарсы ұшында қадағалаушы адамды қояды, ол желіні сынақтан өткізген кездегі ұштағы жалғастырғыштарда болатынның бәрін қадағалайды;

3) сынақтан өткізу сұлбасын жинайды және сынақтарды өткізеді;

4) сынақтардан кейін кәбіл разрядталуы тиіс. Разрядканы кернеуді қарнақпен немесе шектеуші резистор арқылы арнайы жерге тұйықтаушы пышақтармен (сынақтан өткізу қондырғысында бар) алғаннан кейін 1 – 2 мин кейін жүзеге асырады.



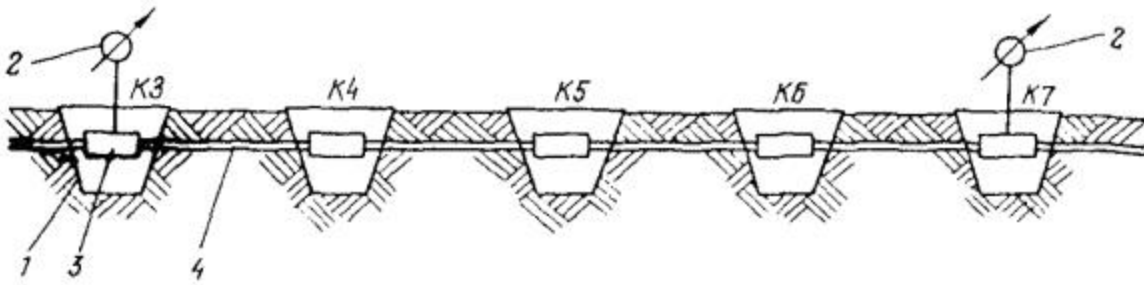
1-сурет. Ағып кету токтарын өлшеулерде дәлсіздіктерді жоюмен сынақтан өткізу сұлбасы:

1 – сынақтан өткізу қондырғысынан экрандалған сым; 2 – микроамперметр;
3 – аспап пен кәбілге баратын өткізгішті экрандау; 4 – ұштағы жалғастырғыштардың окшауландырғыштарындағы сақтау сақиналары; 5 – жалғастырғыштардың бастиектеріне арналған экрандаушы қалпақтар; 6 – сынақтан өткізілетін кәбіл; 7 – экрандарды қосу үшін пайдаланылатын кәбіл

Кернеуі 110 киловольттан
жоғары күштік кәбілдік
желілерді пайдалану жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
18-қосымша

Майдың ағып кету орнын айқындау әдістемесі

К3 және К7 құдықтарының (осы 18-қосымшаның 1-суреті) арасындағы желідегі майдың ағып кету орнын айқындау үшін К5 құдығында кәбілді қатыру жүргізіледі. Одан кейін 1 – 1,5 сағат бойы әрбір 5 мин сайын К3 және К7 құдықтарында манометрлердің көрсеткіштерді алынып отырады. Егер манометр (мысалы К7 құдығында) желідегі қысымның тұрақты төмендеуін (К5 және К7 құдықтарының арасындағы учаскеде) көрсетіп, К3 құдығындағы манометрдің көрсеткіштері өзгеріссіз қалса, тиісінше майдың ағып кетуі К5 және К7 құдықтарының арасындағы желі учаскесінде орын алып отыр. Одан кейін К6 құдығында кәбілді қатыру жүргізіліп, жоғарыда көрсетілгендей манометрдің көрсеткіштері алынады. Егер К7 құдығындағы манометрдің көрсеткіштері өзгеріссіз қалса, ал К3 құдығындағы манометр қысымның тұрақты төмендеуін көрсетсе, ол майдың ағып кетуі К3 және К6 құдықтарының арасындағы желі учаскесінде орын алғанын айғақтайды.



1-сурет. Майдың ағып кету орнын айқындау сұлбасы:

1 – құдық; 2 – манометр; 3 – қосу жалғастырғышы; 4 – кәбіл

Бұрын белгілі болғандай, К3 және К5 құдықтарының желі учаскесінде майдың ағып кетуі жоқ. Тиісінше ағып кету К5 және К6 құдықтарының арасында орын алып отыр. Майдың ағып кету орнын неғұрлым дәл айқындау К5 және К6 құдықтарының арасындағы учаскеде кәбіл трассасын дәйекті ашу, кәбілді қатыру және майдың ағып кететін орнынан біртіндеп жақындау арқылы жүргізіледі.

Кернеуі 110 киловольттан
жоғары күштік кәбілдік
желілерді пайдалану жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
19-қосымша

Қабылдау-тапсыру құжаттамасының тізбесі

Кәбіл желісін пайдалануға тапсырған кезде мынадай құжаттама ұсынылады:

- 1) кәбілді өндіруші зауытпен және пайдаланушы ұйыммен түзетілген және келісілген, құрамында тотығуға қарсы қорғаныс жөніндегі іс-шаралар бар кәбіл желісінің жобасы;
- 2) жалғастырғыштарды орналастыру орындары көрсетілген трассаның атқарушылық сызбасы және желілердің атқарушылық профильдері, сызбаларда оларда орналасқан барлық жабдықтары дәл көрсетілген құдықтардың, туннельдердің, ұштағы учаскелердің, қоректендіруші пункттердің сызбалары;
- 3) кәбіл желісінің трассасын келісу жөніндегі материалдар;
- 4) кәбілдер мен жалғастырғыштарды, сондай-ақ қоректендіруші аппаратураны зауыттық сынау хаттамалары;
- 5) атанақтардағы кәбілдердің жай-күйі туралы актілер;
- 6) монтаждalған жалғастырғыштардың саны мен түрлері, оларды монтаждау күні, электр монтерлерінің тектері, секциялардың ұзындықтары, атанақтар нөмірлері мен құрылыс ұзындықтарының нөмірлері көрсетілген кәбілдік журнал;
- 7) кәбілдердің барлық жер асты коммуникациялармен қиылыстары мен жақындасқан жерлері көрсетілген құрылыс және жасырын жұмыстар актілері;
- 8) кәбіл жалғастырғыштарын монтаждау актілері;

9) кәбіл желісін тартқаннан кейін жоғарылатылған кернеумен сынақтан өткізу хаттамасы;

10) жобаға сәйкес коррозиялық ізденістер нәтижелері (кәбіл желісі трассаларының топырақтарын оған тән учаскелер және кезбе токтарды өлшеулер бойынша талдау хаттамалары, әлеует диаграммалары);

11) кәбіл мен қоректендіруші аппаратураның атқарушылық биіктік белгілері (төмен қысымдағы 110 - 220 кВ желілер үшін);

12) қорғаныс жабындыларын сынақтан өткізу хаттамалары;

13) желінің барлық элементтерінен майларды сынақтан өткізу нәтижелері;

14) сіңіру сынақтары мен төмен қысымды елілердегі майдың еркін ағуына арналған сынақтар нәтижелері;

15) жоғары қысымдағы желілерде қоректендіруші агрегаттарды байқап көру және сынақтан өткізу нәтижелері;

16) қысымның дабыл қағу жүйесін тексеру нәтижелері;

17) ұштағы жалғастырғыштарды автоматты жылыту құрылғыларын сынақтан өткізу нәтижелері;

18) фазалар бойынша ток бөлінісін өлшеу нәтижелері;

19) кәбілдер тарамдарының жұмыс сыйымдылығын өлшеу нәтижелері;

20) кәбілдер тарамдарының белсенді кедергісін өлшеу нәтижелері;

21) окшауландыру кедергісін өлшеу нәтижелері;

22) құдықтар мен ұштағы жалғастырғыштарды жерге тұйықтау кедергісін өлшеу нәтижелері;

23) өрт қауіпсіздігінің автоматты стационарлық қондырғыларын тексеру және сынақтан өткізу актісі;

24) тарту процесіндегі тарта қысу күштерін бақылау хаттамасы;

25) кәбіл желісінің барлық элементтерінің түгендеме тізімдемесі.

Кернеуі 110 киловольттан
жоғары күштік кәбілдік
желілерді пайдалану жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
20-қосымша

Паспорттың мазмұны

1. Май толтырылған кәбіл желісінің паспорты мынадай бөлімдерді қамтиды:

1.1. Желінің конструкциялық деректері.

1.2. Желінің техникалық деректері.

1.3. Желінің пайдалану деректері.

2. "Кәбіл желісінің конструкциялық деректері" деген бөлімде мыналар келтіріледі:

2.1. Кәбілдің типі, қимасы және номиналды кернеуі.

2.2. Желінің ұзындығы мен тізбектер саны.

2.3. Желінің мекенжайы.

2.4. Желіні уақытша және өнеркәсіптік пайдалануға енгізу күні.

2.5. Желідегі майдың мөлшері.

3. "Кәбіл желісінің техникалық деректері" деген бөлімде мыналар келтіріледі:

3.1. Кәбіл желісін тарту туралы мәліметтер:

кәбілі бар атанақтар нөмірлері;

кәбілдің құрылыс ұзындықтары;

құрылыс ұзындығының салмағы;

құдықтардың нөмірлері;

секциялардың, тізбектердің нөмірлері және фазалардың атауы;

тартылған күні;

тарта қысу күштері;

тарту шарттары;

тартуға жауапты адамның тегі, аты, әкесінің аты (егер ол жеке басын куәландыратын құжатта көрсетілген болса) және лауазымы;

тартуға жауапты адамның қолы.

3.2. Желі трассасының ол өтетін көшелер мен тұйық көшелері, құдықтардың, қоректендіруші пункттердің, ұштағы жалғастырғыштардың орналасқан жерлері көрсетілген сұлбасы.

3.3. Желі бойынша абсолютті белгілердің шамалары көрсетілген желі трассасының профилі.

3.4. Құдықтар орналастырылған көшелер мен тұйық көшелер көрсетілген желі трассасының атаулы тізімі.

3.5. Бақылау кәбілі трассасының сұлбасы мен кәбілдік конструкциялық деректері.

3.6. Желінің фазаларға бөліну сұлбасы.

3.7. Қоректендіруші аппаратура орналасқан жерлерді, олардың саны мен типі көрсетілген май сіңіру жүйесінің сұлбасы.

3.8. Желінің электрлік сипаттамалары (фазалар бойынша сыйымдылығы, тарамдар мен оқшаулануының кедергісі, сынақтан өткізген кездегі ағып кету токтары, ИКЛ аспабы бойынша кәбіл желісінің ұзындығы).

3.9. Кәбілдің әрбір секциясының, әрбір фазасының сіңіру сынақтарының нәтижелері туралы мәліметтер.

3.10. Жалғастырғыштардың нөмірлері, кәбілдің құрылыс ұзындықтарының (ұштарының) нөмірлері, жалғастырғыштардың орналасқан (монтаждалған) орны, жалғастырғыштардың зауыттық нөмірлері, тізбек пен фаза атаулары, монтаждалған күні, монтаж басшыларының және монтерлердің тектері мен аты-жөндері көрсетілген қосқыш, тоқтатқыш және жартылай тоқтатқыш жалғастырғыштарды монтаждау туралы деректер.

4. "Кәбіл желісінің пайдалану деректері" деген бөлімде мыналар келтіріледі:

- 4.1. Желіні герметикалыққа жүктеп сынақтан өткізу нәтижелері.
- 4.2. Өлшеу күні және жүктеме тогы көрсетілген ток жүктемелерін өлшеу нәтижелері.
- 4.3. Кәбілдердің қызу температурасын өлшеу нәтижелері.
- 4.4. Зақымданған күні, орны және себебі көрсетілген кәбіл желісінің зақымдануы туралы мәліметтер.
- 4.5. Жөнделген күні көрсетілген кәбіл желісін жөндеу туралы мәліметтер.
- 4.6. Құрылған күні, тексеру орны мен мәндері көрсетілген май қысымының телесигнализациясы құрылғыларын тексеру туралы мәліметтер.
- 4.7. Май сіңіру жүйесін реттеу туралы мәліметтер.
- 4.8. Жерге тұйықтау контурын өлшеу күні мен кедергісінің мәндері көрсетілген жерге тұйықтау кедергілерінің мәндерін тексеру туралы мәліметтер.
- 4.9. Кезбе токтарды бақылау жөніндегі мәліметтер.
- 4.10. Жер жұмыстары туралы мәліметтер.

Кернеуі 110 киловольттан
жоғары күштік кәбілдік
желілерді пайдалану жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
21-қосымша

Тігілген полиэтиленнен жасалған оқшаулауышы бар кәбілдер негізінде жоғары кернеудің кәбіл желілерінің температурасын мониторингтеу

Жүктеме жиі өзгеріп тұратын қазіргі жағдайларда жоғары кернеудің кәбіл желілері кәбіл желісінің бүкіл ұзына бойы оның ішінде болып жатқан жылу процестерін үнемі бақылауда ұстауды талап етеді. Тігілген полиэтиленнен жасалған оқшаулауышы бар кәбілдер үшін бұл әсіресе өзекті. Бұл тігілген полиэтиленге температураның тіпті қысқа уақытта асыра әсер етуінің өзі полиэтиленнің оқшаулаушы қасиеттерінің өзгеруіне алып келетінімен байланысты екені белгілі.

Тігілген полиэтиленнен жасалған кәбілдерде температураны бақылаудың заманауи шешімдерінің бірі - оптикалық талшықтағы жарықтың кері шашырауына негізделген мониторинг жүйелерін пайдалану. Оптикалық талшықтар не күштік кәбілге тікелей кіріктіріліп, не кәбілге сыртынан бекітіліп, бүкіл кәбіл трассасының ұзына бойы температураның қисық сызығын тіркеп отыруға мүмкіндік береді.

Тұтастай алғанда, температуралық мониторинг жүйелері мейлінше күрделі – мұнда оптикалық электроника саласындағы әзірлемелер пайдаланылады. Жалпы жұмыс қағидаты мен пайдаланылатын физика заңдары бір – оптикалық жарық өткізгішке қуатты лазер импульстарының сәулесі таратылады, содан кейін кері (Рамановский) шашыраудың спектрлік құрамы өлшенеді – оқшау температураның әсерінен шыны талшықтарының қасиеттері өзгерген жағдайда нақты жердегі өзгеру температурасы айқындалады.

Сырттай қарағанда мониторинг жүйесі – бұл таған, оған лазерлік сәуле шашырату және өлшеу, сигналдарды өңдеу және сақтау блоктарын қоса алғанда, аппаратура блоктары, үздіксіз қорек көзі, монитор, пернетақта және кәбіл желісінен келетін оптикалық талшықтарды қосу үшін оптикалық тарату қорабы орнатылады.

Ұсынылатын мониторинг жүйелерінің бәрі ақпаратты диспетчерлік пункттерге беру мүмкіндігімен нақты уақыт режимінде қызып кеткен жерлерді және температураның жол берілетін мәндерінен асып кетуді айқындайды.

Ұсынылатын мониторинг жүйелерінің бәрі жоғары кернеулі кәбіл желілерінің ұзына бойы температура таралуының "тарихи" деректерінің негізінде олардың қызмет етуінің қалған мерзімін айқындау мүмкіндігі үшін деректерді жинақтайды.

Талшықты оптика саласындағы соңғы ғылыми әзірлемелерді және ресейлік әзірлеушінің құны жағынан бастыстық аналогтарымен салыстыруға болатын бірегей бағдарламалық-аппараттық кешенін пайдалану есебінен ПТС үлгісіндегі жүйелердің техникалық сипаттамалары өте жақсы. ПТС-1000 базалық жиынтығында әзірлеуші ұзындығы 10 км желілер үшін бір арнаны (бір фазаны) өлшеу уақыты - 2 минут болады деп кепілдік береді (рұқсат берілген температура 0,1

С - осы 21-қосымшаның 1-кестесінен, онда ПТС-1000 техникалық сипаттамалары келтірілген. Іске асырылған технология XLPE-кәбілге монтаждalған көпмодалы оптикалық талшықтың көмегімен рұқсат етілген қабілеті 1 метр 40000-нан астам нүктеде жоғары вольтты СПЭ-кәбілдің бүкіл ұзына бойы нақты уақыт режимінде динамикалық температуралық деректерді жинауды қамтамасыз етеді.

ПТС үлгісіндегі мониторинг жүйесінің өнімділігі мен сенімділігі жоғары – істен шыққанша жұмыс істеуі 11 жыл. Отандық жағдайларды ескерсек, деректер беру жүйесіне бейімделуі ПТС жүйесінің жағымды тұсы болып табылады. Өзара іс-қимыл жасаудың ыңғайлы интерфейсі орыс тілінде орындалған. Бағдарламалық кешенді әзірлеу кезінде лицензиялық бағдарламалық қамтамасыз ету пайдаланылған.

Мониторинг жүйесі конструкциялық материалдардың технологиялық ерекшеліктеріне байланысты тігілген полиэтиленнен жасалған жерасты кәбілдерді пайдаланудың негізгі үш проблемалы мәселесін шешуге мүмкіндік береді, бұл мәселелер біршама дәрежеде кәбілдің қызмет ету мерзімін айқындайды:

1) кәбіл өзінің номиналды жұмыс температурасынан асты ма; егер асса - онда қаншалықты ұзақ және қай жерде;

2) кәбіл өзінің жол берілетін ең жоғары температурасынан асты ма; егер асса - онда қаншалықты ұзақ және қай жерде;

3) егер кәбіл температурасы өзінің ең жоғары есептік температурасына жеткен жағдайда, кәбілге түсетін жол берілетін электр жүктемесін болжау.

Осы ақпаратқа ие бола отырып, пайдаланушы ұйым жоғары вольтты кәбіл қызметінің қалған мерзімін бағалауға мүмкіндік алады.

"ПТС-1000" жоғары кернеудің кәбіл желілерін мониторингтеу жүйесі:

1) пайдаланудың нақты жағдайларында кәбілдің жай-күйін бағалау үшін дәл температуралық деректермен қамтамасыз етеді;

2) жоғары вольтты кәбілдің бүкіл ұзына бойы температура таралуының тарихи деректерінің негізінде оның қызметінің қалған мерзімін айқындауға мүмкіндік береді;

3) жүктемені динамикалық басқару жүйелері үшін қолданыстағы температура мәндерін ұсынады;

4) оқшау қызып кеткен жерлерді және кәбіл температурасының жол берілетін мәндерінен асып кетуді айқындайды;

5) кәбіл тоннелінде немесе құбыржолда өрт туындайтын жерлерді ерте анықтауды қосымша қамтамасыз етеді;

6) жоғары вольтты кәбілдің ішіндегі оптикалық талшықтың жай-күйін бақылауды жүзеге асыруға мүмкіндік береді;

7) жоғарыда көрсетілген деректерді ақпараттық тұтыну және деректер жинау орындарына автоматты түрде беруді қамтамасыз етеді;

8) жүйені қашықтан басқаруды жүзеге асыруға, жүйені қайта конфигурациялау, бағдарламаларды қайта калибрлеу немесе қашықтан өзгерту мүмкіндігін береді.

1-кесте.

ПТС-1000 жүйесінің негізгі техникалық сипаттамалары

Сипаттамалардың атауы	Сипаттаманың мәні
Температураны өлшеу диапазоны	-40 ○ C-тан +300 ○ C дейін
Температура өлшеудің жол берілетін абсолютті қателігінің шегі	± 1 % аспайды
Арнаны (бір фазаны) өлшеу уақыты	2 мин
Температуралық рұқсат	тіпті 0,1 ○ C дейін
Әрбір арнаға өлшеу саласы	10 км дейін
Тұтынылатын қуаты	500 Вт аспайды
Датчиктің талшықты-оптикалық кәбілі	Multimode GI 50/125
Интерфейстер	Ethernet (негізгі), USB, MODBUS, модем, RS232, RS485
Операциялық жүйе	OC Windows XP (ішіне орнатылған)
Деректерді сақтау стандарты	80 ГБ қатты диск және CD диск салғыш
Кезбе ток көзінің қорек параметрлері:	

Кернеу	120/240В AC
Жиілік	50/60 Гц
Пайдаланудың жұмыс шарттары:	
Қоршаған ауа температурасы	+20 ○ С-тан +40 ○ С дейін
Қоршаған ауаның қатысты ылғалдылығы	< 90 %
Габариттері (ұзындығы x ені x биіктігі)	600 x 2010 x 800 мм
Салмағы	120 кг аспайды
Межеленген қызмет мерзімі	кемінде 5 жыл

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
28-қосымша

Электр қондырғыларының жерге тұйықтау құрылғыларының жай-күйін бақылау жөніндегі әдістемелік нұсқаулар

1-тарау. Жалпы ережелер

1. Осы Электр қондырғыларының жерге тұйықтау құрылғыларының жай-күйін бақылау жөніндегі әдістемелік нұсқаулар (бұдан әрі – Әдістемелік нұсқаулар) Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленген және электр желілері объектілерін, сондай-ақ желілерге қосылатын электр желісі шаруашылықтарының объектілерін пайдалану процесінде, жаңадан салу, техникалық қайта жарақтандыру және реконструкциялау кезінде тұйықтаушы құрылғылардың жай-күйін бақылауды жүргізуге арналған.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы Әдістемелік нұсқауларда мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) қайталама жабдық – релелік қорғаудың және электр автоматикасының, аварияға қарсы автоматиканың; технологиялық процесті автоматтандырылған басқару жүйесінің; диспетчерлік басқарудың автоматтандырылған жүйесінің; ақпаратты жинау мен беру жүйесінің; электр энергиясын коммерциялық есепке алудың автоматтандырылған ақпараттық-өлшеу жүйесінің; өтрке қарсы жүйенің; күзет сигнализациясының; бейнебақылаудың аппаратурасы (құрылғылары); жедел тұрақты ток жүйесі; 0,4

киловольт (бұдан әрі - кВ) ауыспалы токтың меншікті мұқтаждары жүйесі; қосалқы жабдықтың басқару және сигнализация жүйелері; қуат жабдығын диагностикалау жүйесі, бақылау кабельдері;

2) тұйықтау – желінің, электр қондырғысының немесе жабдықтың қандай да бір нүктесін тұйықтаушы құрылғымен әдейі электрлік қосу;

3) тұйықтаушы құрылғы - тұйықтаушының және тұйықтаушы өткізгіштердің жиынтығы;

4) тұйықтаушы - жермен тікелей немесе аралық өткізгіш орта арқылы электрлік байланыста болатын өткізгіш бөлік немесе өткізгіш бөліктердің өзара қосылған жиынтығы;

5) тұйықтаушы өткізгіш - тұйықталатын бөлікті (нүктені) тұйықтағышпен қосатын өткізгіш;

6) жерге тұйықталу - кернеудегі ток жүретін бөліктер мен жердің арасындағы кездейсоқ электрлік байланыс;

7) нөлдік әлеует аймағы (қатысты жер) - қандай да бір тұйықтағыштың әсер ету аймағынан тыс жатқан, электрлік әлеуеті нөлге тең деп қабылданатын жер бөлігі;

8) жайылу аймағы (оқшау жер) - тұйықтағыш пен нөлдік әлеует аймағы арасындағы жер аймағы;

9) жасанды тұйықтағыш - тұйықтау мақсаттары үшін арнайы орындалатын тұйықтағыш;

10) тұйықтағыштардың коррозиясы – тұйықтағыш материалының химиялық өзгеруі (ең алдымен, оның қышқылдануы), ол сыртқы орта мен тұйықтағыштан түсетін ауыспалы және тұрақты токтардың қатысуымен орын алады;

11) тұйықтаушы құрылғыдағы кернеу – тұйықтағышқа ток кіретін нүкте мен нөлдік әлеует аймағы арасында туындайтын кернеу;

12) жанасу кернеуі – оларға адам немесе жануар бір уақытта тиіп кеткен кезде екі өткізгіш бөліктің арасындағы немесе өткізгіш бөлік пен жердің арасындағы кернеу;

13) қадам кернеуі – бір бірінен адам қадамына тең деп қабылданатын 1 метр (бұдан әрі – м) қашықтықта жер бетіндегі екі нүкте арасындағы кернеу;

14) күтілетін жанасу кернеуі – адам немесе жануар тимей тұрған кезде бір уақытта жанасуға болатын өткізгіш бөліктер арасындағы кернеу;

15) ашық өткізгіш бөлік – электр қондырғысының жанасуға болатын өткізгіш бөлігі, ол қалыпты түрде кернеуде болмайды, алайда негізгі оқшаулаушы зақымдалатын болса, кернеуде болуы мүмкін;

16) тұйықтаушы құрылғының тірек нүктесі – тұйықтаушы құрылғыдағы ток неғұрлым жиі кіретін жер болып табылатын нүкте, трансформаторлардың нейтральдарының тұйықталу орындары осындай нүкте болуы мүмкін;

17) әлеует жоғарылатушы ток – тұйықтағыштан жерге түсетін және тұйықтаушы құрылғыда кернеу туындататын ток;

18) статикалық электр заряды – тікелей байланыс кезінде немесе олар мейлінше аз қашықтыққа біршама жақындаған кезде электрстатикалық әлеуеттері әртүрлі денелер арасындағы электр зарядының импульсті ауысуы;

19) тұйықтаушы құрылғыдағы әлеуеттердің айырмасы – шағын станцияда қысқа тұйықталу кезінде тұйықтаушы құрылғының әртүрлі нүктелері арасында туындайтын, бойлық токтардан және тұйықтаушы жүйе өткізгіштерінің тойтарысынан туындаған әлеуеттер айырмасы;

20) тұйықтаушы құрылғының тойтарысы – тұйықтаушы құрылғыдағы кернеудің тұйықтағыштан жерге түсетін токқа қатынасы;

21) бейэквиәлеуеттің тойтарысы – электр қондырғысының тұйықтаушы құрылғысындағы кез келген екі нүкте арасындағы тұйықтаушы құрылғыдағы ток кіретін нүктелер арасынан өтетін токқа жатқызылған әлеует айырмасы;

22) жерге тұйықталу тогы – тұйықталу орнындағы жерге түсетін ток;

23) әлеуеттерді теңестіру – әлеуеттерінің теңдігіне қол жеткізу үшін өткізгіш бөліктерді электрлік қосу;

24) әлеуеттерді теңестіру жүйесі – өткізгіш бөліктердің және әлеуеттерді теңестірудің қосушы өткізгіштерінің жиынтығы;

25) электрмагнитті кедергіге орнықтылық (бұдан әрі – кедергіге орнықтылық) – техникалық құралдың әрекет ету немесе жасалу қағидатына жатпайтын кедергілерден қорғаудың қосымша құралдары болмаған кезде техникалық құралдың параметрлерінің мәндері регламенттелетін сыртқы кедергілер әсер еткенде жұмыс істеудің берілген сапасын сақтау қабілеті;

26) құрылымы әртекті жердің барабар үлестік тойтарысы: құрылымы біртекті жердің үлестік электрлік тойтарысы, онда тұйықтаушы құрылғының тойтарысы құрылымы әртекті жердегідей мәнге ие болады;

27) техникалық құралдардың электрмагниттік үйлесімділігі (бұдан әрі – ТҚЭМУ) – техникалық құралдың берілген электрмагниттік жағдайда берілген сапада жұмыс істеу және басқа техникалық құралдарға жол берілмейтін электрмагниттік кедергі жасамау қабілеті;

28) электрмагниттік жағдай – кеңістіктің берілген саласында жиілік пен уақыт диапозондарындағы электрмагниттік құбылыстардың, процестердің жиынтығы;

29) электрмагниттік кедергі – техникалық құралдың жұмыс істеу сапасын нашарлататын немесе нашарлатуы мүмкін электрмагниттік құбылыс, процесс.

Осы Әдістемелік нұсқауларда пайдаланылатын өзге ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

4. Әдістемелік нұсқауларда шағын станциялар мен әуе желілері тіреулерінің тұйықтаушы құрылғыларын бақылау және сынау әдістері, тесіп орнатылатын сақтандырғыштардың және фаза-нөл тізбегін (1000 Вольтқа (бұдан әрі – В) дейінгі

қондырғыларда) пайдалану процесінде және жаңадан тұрғызылатын немесе реконструкцияланатын тұйықтаушы құрылғыларды пайдалануға қабылдау кезінде тексеру әдістері келтірілген, сондай-ақ мұндай жағдайда қолданылатын аспаптар көрсетілген.

Тұйықтаушы құрылғылардың сипаттамалары қызмет көрсетуші персоналдың электр қауіпсіздігін қамтамасыз ету талаптарына сай келеді әрі қалыпты және авариялы жағдайларда электр қондырғыларының мынадай пайдалану функцияларын қамтамасыз етеді:

- 1) жерге қысқа тұйықталудан релелік қорғаудың әрекеті;
- 2) шамадан тыс кернеуден қорғаудың әрекеті;
- 3) найзағай токтарын топыраққа бұру;
- 4) жұмыс токтарын (бейсимметрия токтарын) бұру;
- 5) төмен вольтты тізбектер мен жабдықтардың оқшаулағышын қорғау;
- 6) қайталама тізбектерге электр магниттік әсерді төмендету;
- 7) жерасты жабдықтар мен коммуникацияны токтың артық жүктемесінен қорғау;
- 8) жерге қатысты әлеуеттерді тұрақтандыру және статикалық электрден қорғау;
- 9) жарылыс және өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету.

5. Тұйықтаушы құрылғылардың жай-күйін сипаттайтын негізгі параметрлер мыналар болып табылады:

1) тұйықтаушы құрылғылардың тойтарысы (шағын станциялардың, электр станцияларының электр қондырғылары мен әуе желілерінің тіреулері үшін);

2) тұйықтаушы құрылғыдан қысқа тұйықталу тогы жерге түскен кезде ондағы кернеу;

3) жанасу кернеуі (әуе желілерінің тіреулерінен басқа, бейтараптығы тиімді тұйықталған 1 кВ жоғары электр қондырғылары үшін).

6. Тұйықтаушы құрылғылардың қосымша сипаттамалары тұйықтаушы құрылғылар элементтері қосылыстарының сапасы мен сенімділігі, элементтер қимасы мен өткізгіштігінің Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 20 наурыздағы № 230 бұйрығымен бекітілген (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10851 болып тіркелген) Электр қондырғыларын орнату қағидаларының (бұдан әрі – Электр қондырғыларын орнату қағидалары) талаптарына және жобалық деректерге сәйкестігі, коррозиялық бұзылудың қарқындылығы болып табылады, оның пайдалану процесіндегі жай-күйін бағалау осылардың көмегімен жүргізіледі.

7. Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 31 наурыздағы № 253 бұйрығымен бекітілген (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10907 болып тіркелген) Электр қондырғыларын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы қағидаларына сәйкес бейтараптығы оқшауландырылған 1 кВ дейінгі электр қондырғыларындағы тұйықтаушы құрылғыларды бақылау үшін тесіп

орнатылатын сақтандырғыштарды тексеру, ал бейтараптығы бітеу тұйықталған 1 кВ дейінгі электр қондырғыларында фаза-нөл тізбегін тексеру жүргізіледі.

8. Тұйықтаушы құрылғылардың параметрлерін тексеру кезеңділігі мынадай:

1) тұйықтаушы құрылғыларды толық көлемде тексеру - 12 жылда 1 реттен сиретпей ;

2) жүргізілген жұмыстар нәтижесінде тұйықтаушы құрылғылардың өзгеруі ықтимал бөлікте - электр станцияларында, шағын станциялар мен электр беру желілерінде монтаждаудан, қайта орнатқаннан және күрделі жөндеуден кейін;

3) тұйықтаушы құрылғылары жанасу кернеуіне арналған нормалар бойынша орындалған электр қондырғыларында жанасу кернеуін өлшеу - тұйықтаушы құрылғыларды монтаждаудан, қайта орнатқаннан және күрделі жөндеуден және қысқа тұйықталу токтары өзгергеннен кейін, бірақ 6 жылда 1 реттен сиретпей (өлшеу табиғи тұйықтағыштар мен әуе желілерінің тростары қосылып тұрған кезде орындалады);

4) найзағайдан қорғау құрылғыларының жай-күйін тексеру - күркіреу маусымы басталардың алдында жылына бір рет;

5) тесіп орнатылатын сақтандырғыштар мен фаза-нөл тізбегін тексеру - 6 жылда 1 реттен сиретпей.

9. Объект аумағында қысқа тұйықталу немесе оған байланысты авариялық жағдайлар орын алған кезде авария аймағында және оған іргелес жатқан тұйықтаушы құрылғылар учаскелерінде тұйықтаушы құрылғыларды тексеру жүргізіледі.

10. Реконструкцияланғаннан кейін, әсіресе объектіге электронды және микропроцессорлы құрылғылар орнатылған кезде тұйықтаушы құрылғылардың жай-күйін тексеру жүргізіледі.

11. Тұйықтаушы құрылғылардың тойтарысын өлшеу және жанасу кернеуін айқындау үшін көптеген жылдар бойы бірқатар аспаптар пайдаланылып келеді, олар қолданылу саласымен, өлшенетін мәндердің диапазондарымен, схемаларымен, кедергіге төзімділігімен, өлшеу тогының жиілігімен ерекшеленеді.

12. Соңғы жылдары әзірленген аспаптардың қысқаша сипаттамалары, өлшеу және бақылау құралдары туралы деректер осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаға сәйкес пайдаланылады.

2-тарау. Тұйықтаушы құрылғылардың жай-күйін тексеру әдістері

13. Пайдалануға беру кезінде және пайдалану процесінде тұйықтаушы құрылғылардың жай-күйін бақылау тұйықтаушы құрылғылар элементтерінің орындалуын, тұйықтағыштардың тұйықтаушы құрылғылармен және табиғи тұйықтағыштардың тұйықтаушы құрылғылармен қосылуын, тұйықтаушы құрылғылардың жерде жатқан элементтерінің коррозиялық жай-күйін, тұйықтаушы құрылғыдан қысқа тұйықталу тогы жерге түскен кезде ондағы кернеуді, тесіп орнатылатын сақтандырғыштардың жай-күйін, бейтараптығы бітеу тұйықталған 1 кВ

дейінгі электр қондырғыларындағы фаза-нөл тізбегін тексеру, сондай-ақ электр қондырғыларының тұйықтаушы құрылғыларының, әуе желілерінің тіреулері тұйықтағыштарының тойтарысын және жанасу кернеуін өлшеу жолымен жүзеге асырылады.

14. Электр қондырғыларын орнату қағидаларына сәйкес көзбен шолып тексеру монтаждаудың сапасын және тұйықтағыш өткізгіштер қимасының жобаға сәйкестігін бақылау мақсатында жүргізіледі.

15. Өткізгіштердің қимасын өлшеу штангенциркульмен жүргізіледі. Өлшенген қима есептік қимамен салыстырылады. Тұйықтағыш өткізгіштердің қимасы $S_{тө}$ шаршы миллиметр (бұдан әрі – мм²) мына формула бойынша айқындалады:

$$S_{зп} \geq I_3 \sqrt{\frac{(\tau + 0,1)}{60}}, \quad (1)$$

мұнда: I_3 – жерге қысқа тұйықталу тогы (қысқа тұйықталған тұстан жерге кететін ток), А(6-35 кВ шағын станцияларының ашық тарату қондырғысы (бұдан әрі – АТҚ) үшін - жерге қосарлама қысқа тұйықталу тогы

$I_3^{(1,1)}$

, 110-1150 кВ шағын станцияларының АТҚ үшін - бір фазалы ҚТ тогы

$I_3^{(1)}$

);

τ - жерге қысқа тұйықталудың ажырау уақыты, секунд (бұдан әрі – с) (негізгі қорғаудың әрекет ету уақыты және ажыратқыштың жұмыс істеу уақыты).

16. Трансформаторлардың бейтараптығынан, қысқа тұйықтағыштардан, шунттаушы және доға сөндіргіш реакторлардан тұйықтағыш өткізгіштерге назар аударылады. Қима осы шағын станцияға арналған ең жоғары мән бойынша айқындалады.

17. Коррозияның салдарынан қиманың азаюы ең алдымен тікелей топырақ үстінде орын алады, сондықтан пайдалану процесінде тұйықтаушы құрылғыларды бақылау кезінде топырақты шамамен 20 сантиметр (бұдан әрі – см) қаза отырып, тұйықтаушы өткізгіштерді тандап тексеру жүргізіледі.

18. Үлкен тереңдікте, сондай-ақ дәнекерленген қосылыстарда өткізгіштердің коррозиялық зақымдануы жанасу кернеуін өлшеу және металл байланыстарды тексеру кезінде анықталады.

19. Егер шағын станцияның тұйықтаушы құрылғыларына әуе желісінің күркіреуден қорғау тросы қосылатын болса, онда трос арқылы өтетін ток мынаған тең болуы мүмкін:

1) 0,2

$I_s^{(1)}$

болат тростар үшін;

2) 0,7

$I_s^{(1)}$

болат-алюминий тростар үшін (мұнда

$I_s^{(1)}$

- шағын станцияға жақын орналасқан тексерілетін ӘЖ-дегі бір фазалы қысқа тұйықталу тогы, оны тиісті АТҚ-дағы қысқа тұйықталу тогына тең деп қабылдауға болады).

20. Қысқа тұйықталуды ажыратудың уақыты 1 с-ға тең болғанда күркіреуден қорғау тростарының әртүрлі маркалары үшін $I_{доп}$ (кА) шекті жол берілетін токтары осы Әдістемелік нұсқауларға 5-қосымшаның 1-кестесінде келтірілген.

21.

τ уақыты өзге болған жағдайда, $I_{доп}$ тогы мына формула бойынша айқындалады

$$I_{доп \tau} = \frac{1,05 I_{доп}}{\sqrt{(\tau + 0,1)}}.$$

(2)

мұнда $I_{доп}$ - қысқа тұйықталуды ажырату уақыты 1 секундқа тең болғанда күркіреуден қорғау тростарының әртүрлі маркалары үшін $I_{доп}$ рұқсат етілетін, килоампер (бұдан әрі – кА);

τ - қысқа тұйықталуды ажыратудың өзге уақыты, с.

22. Тұйықтаушы құрылғыларды көзбен шолып бақылау кезінде бұрандалы қосылыстарды тексеру жүргізіледі. Бұрандалы қосылыстар сенімді бұралған, контргайкамен және пружиналы шайбамен жабдықталған.

23. Тұйықтаушы құрылғылардың нақты схемасын айқындау кезінде алдын ала электр қондырғысының қуат жабдығын орналастырудың жұмыс жоспары жасалады. Жоспарға мыналар масштабпен енгізіледі:

1) тұйықталуға тиіс ғимараттарды және бөлек тұрған жабдықтарды қоса алғанда, электр қондырғысының бүкіл аумағы;

2) тұйықтаушы құрылғылардың магистралі және оған қуат жабдығының қосылу нүктесі;

3) кабель арналары, құдықтар, құбыржолдар;

4) қоршаулар;

5) автомобиль және жаяу жүргіншілер жолдары.

Жоспар-схеманың үлгісі осы Әдістемелік нұсқауларға 2-қосымшаның 1-суретінде келтірілген.

24. Топырақта жасанды тұйықтағышты төсеу трассаларын айқындау өлшеу кешенімен жүзеге асырылады. 400 Герц (бұдан әрі - Гц) ауыспалы ток көзі (бұдан әрі - АТК) зерттелетін электр қондырғысының тұйықтаушы құрылғыларының аумақта шашыраңқы орналастырылған екі нүктесіне қосылады. Пайдалану жөніндегі нұсқаулыққа сәйкес өлшеу аппаратурасының жұмыс қабілетін тексеру және оны калибрлеу жүргізіледі.

25. Магниттік өрістің кернеуін өлшегіштің (бұдан әрі - ИПМ) көмегімен АТК ажырап тұрған кезде электр қондырғысының аумағындағы магниттік өрістің сәулелену аясы айқындалады:

- 1) топырақ деңгейінде;
- 2) тұйықтау шиналарының жабдықтарға қосылған тұстарында;
- 3) кабель арналарының үстінде, кабель астауларының астында;
- 4) құбыржолдар төселген жерлерде және қуат кабельдері мен ақпараттық кабельдердің ғимараттан шығатын тұстарында.

26. Магниттік өрістің сәулелену аясының ең жоғары мәні тіркеледі. Кейіннен пайдалы сигналдың магниттік өрісінің деңгейі ең жоғары ая деңгейінен кемінде 10 есе жоғары болуы үшін АКТ тогының мәні белгіленеді.

27. Топырақты қазбай магистральды тұйықтауды төсеу трассасы айқындалады. Бұл үшін АТК тұйықтаушы құрылғылардың бір-бірінен алшақ орналастырылған әртүрлі нүктелеріне қосылады және ИПМ көмегімен айқындалып, жоспарға төселген тұстар мен тік және көлденең тұйықтағыштардың қосылған тұстары енгізіледі.

28. Жабдықтың тұйықтаушы құрылғымен жерасты және жерүсті (берен және кабель қабықшалары, нөлдік сымдар, құбыржолдар мен металл конструкциялары арқылы) байланысы айқындалады.

АТК тармақтарының бірі тұйықтаушы құрылғыға қосылады, ал екіншісі тиісінше тұйықталуға тиіс жабдықтың тұйықтаушы өткізгіштеріне қосылады. Белгіленген байланыстар жоспарға енгізіледі.

Көлденең тұйықтағыштар мен жерасты байланыстардың төселу тереңдігі айқындалады. Бұл үшін ИПМ датчигінің көмегімен жер бетінде H_1 кернеуінің мәні тіркеледі. ИПМ датчигі жер үстінен h_1 биіктігіне көтеріледі, онда ИПМ индикаторы H_1 0,5 мәнін көрсететін болады. Тұйықтағыш шинасының төселу тереңдігі $I_3 = h_1$.

Тұйықтаушы құрылғының нақты схемасын айқындау үлгісі осы Әдістемелік нұсқауларға 2-қосымшада келтірілген.

29. Жабдықтың тұйықтаушы құрылғымен байланысу қосылыстарын және металл байланыстарын тексеру:

- 1) трансформаторлар бейтараптарын тұйықтау тізбектерінде;

- 2) қысқа тұйықтағыштарды тұйықтау тізбегінде;
- 3) шунттаушы және доға сөндіргіш реакторлардың тұйықтау тізбектерінде;
- 4) күркіреуден қорғау тростарының ашық тарату құрылғыларының тіреулерімен және конструкцияларымен қосылған тұстарында;
- 5) тұйықтаушы жабдықтың тұйықтаушы құрылғымен қосылған тұстарында жүзеге асырылады.

30. Байланысу қосылыстары тексеріп қарау, тоқылдатып ұрып көру, сондай-ақ өтпелі тойтарыстарды көпірлермен, микроомметрлермен және амперметр-вольтметр әдісімен өлшеу арқылы тексеріледі.

31. Байланыстардың тойтарыс мәні нормаланбайды, алайда практикада тұйықтағышқа сапалы қосу өтпелі тойтарыс 0,05 Ом (бұдан әрі - Ом) аспаған жағдайда қамтамасыз етілетіні белгіленген.

32. Тұйықтаушы құрылғысы бар жабдықтың металл байланыстарын тексеру жұмыс орындарында да, жұмыстан тыс орындарда да орындалады. Егер тұйықтаушы өткізгіш тұйықтаушы құрылғыға қосылмаған (байланыс жоқ) болса, кернеудің өлшенген мәні жабдықтың көршілес корпустарында өлшенген мәндерден бірнеше есе өзгеше болады.

33. Кернеуі 220 кВ және одан жоғары шағын станцияларда ашық тарату құрылғыларының және трансформатор бейтараптығының тұйықталған тұсының арасындағы металл байланысының тойтарысы қосымша тексеріледі. Жанасу кернеуін өлшегіш қолданылған жағдайда, мұндай өлшеу мынадай схема бойынша жүргізіледі: аспаптың T_2 және Π_2 тармақтары трансформатор бейтараптығының тұйықталу нүктесімен қосылады, ал T_1 және Π_1 тармақтары ашық тарату құрылғыларының тұйықтағышымен қосылады.

Егер тойтарыс 0,2 Ом мәнінен аспайтын болса, байланыс қанағаттанарлық деп есептеледі.

34. Энергия объектілерінің тұйықтаушы құрылғылары топырақ коррозиясы мен қысқа және қосарлы тұйықталу токтарының жерге бірлесіп әсер етуіне ұшырайды. Үлкен токтардың әсері табиғи және жасанды тұйықтағыштардың істен шығуын жылдамдатады.

Энергия объектілерінде әдетте мыналар істен шығады:

- 1) шаруашылық сумен жабдықтау және авариялық өрт сөндіру құбырлары;
 - 2) тікелей топырақтың үстінде, топыраққа кіретін тұстардағы тұйықтаушы өткізгіштер;
 - 3) топырақтағы дәнекерленген қосылыстар;
 - 4) көлденең тұйықтағыштар;
 - 5) тік электродтардың төменгі ұштары.
- Істен шығу оқшау, жергілікті, жалпы деп бөлінеді.

35. Тұйықтаушы өткізгіштердің оқшау коррозиялық зақымдануы тексеріп қарау кезінде (негізінен топырақты қазып), сондай-ақ жанасу кернеуін өлшеу және металл байланысын тексеру кезінде анықталады.

36. Жергілікті коррозия өткізгіштің бетінде жекелеген, кейде көптеген ойықтар немесе кратерлер түріндегі зақымданудың пайда болуымен сипатталады, олардың тереңдігі мен көлденең мөлшері бір миллиметрдің үлесі мен бірнеше миллиметр аралығында болады және соған мөлшерлес болады.

37. Жалпы коррозия коррозиялық белсенділік жоғары топырақтарда пайда болады.

38. Жаппай коррозия үшін өткізгіштің өн бойынан металдың ішіне дейін біркелкі жайылып, элементтің көлденең қимасы мөлшерінің тиісінше кішіреюі тән. Коррозия өнімдерін механикалық түрде алып тастағаннан кейін металдың беті кедір-бұдыр болып қалады, бірақ көрнекі ойықтар, коррозия нүктелері немесе жарықтар болмайды.

39. Коррозиялық тозу дәрежесін сандық бағалау тұйықтаушы құрылғының (бұдан әрі – ТК) бақыланатын элементінің учаскелерін таңдап алу арқылы коррозия түріне тәуелді болатын өзіне тән мөлшерлерді өлшеу жолымен жүргізіледі. Бұл мөлшерлер элементтің бетінен коррозия өнімдері алып тасталғаннан кейін айқындалады.

40. Жаппай коррозия кезінде өткізгіштің көлденең қимасының штангенциркульмен өлшенетін желілік мөлшері (диаметрі, қалыңдығы, ені) коррозияға тән мөлшер болып табылады.

41. Жергілікті ойық коррозия кезінде жекелеген ойықтардың тереңдігі (мысалы, штангенциркульдің көмегімен), сондай-ақ бақыланатын учаскедегі ойықтардың ауданы өлшенеді.

42. Тұйықтаушы құрылғының элементі қимасының 50 пайыздан (бұдан әрі – %) астамы зақымданған болса, ол ауыстырылуға тиіс.

43. Коррозия үрдісін анықтау және тұйықтағыштардың қызмет ету мерзімін болжау үшін электр-химиялық қышқылдық-қалпына келтіру әлеуетін, топырақтың үлестік тойтарысын өлшеу және жерде кезбе токтардың бар-жоғын айқындау жүргізіледі.

Бұл өлшеулердің әдістемесі осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшада келтірілген.

44. Шағын станциялардың тұйықтаушы құрылғыларының тойтарысын өлшеу. Тойтарысты өлшеу күркіреуден қорғау тростары, тармақталатын кабельдердің қабықшалары және басқа да табиғи тұйықтағыштар ажыратылмай жүргізіледі. Өлшеу топырақ барынша кепкен кезеңдерде жүргізіледі. Өлшеу көрсетілген жағдайлардан өзгеше жағдайларда жүргізілген кезде K_c маусымдық коэффициенті қолданылады (осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымша). R_{TK} тойтарысы мына формула бойынша айқындалады:

$$R_{3Y} = K_c R_{3Y \text{ изм}} \quad (3)$$

мұнда K_c –маусымдық коэффициент;

$R_{3У\text{ изм}}$ - өлшеу кезінде алынған ТҚ тойтарысы.

45. Тұйықтаушы құрылғылардың тойтарысы осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаға сәйкес Қазақстан Республикасының сертификаты бар аспаптардың көмегімен амперметр-вольтметр әдісі арқылы өлшенеді. Өлшеудің қағидаттық схемасы осы Әдістемелік нұсқауларға 8-қосымшаның 1-суретінде келтірілген.

46. Ток электродтары мен әлеуетті электродтар электр беру желілері мен жерасты коммуникациялардан бос аумақ бойынша бір сызықтың бойына орналастырылады. Шағын станциядан ток электродтары мен әлеуетті электродтарға дейінгі қашықтық тұйықтаушы құрылғының мөлшері мен шағын станцияның айналасындағы аумақтың өзіне тән ерекшеліктеріне қарай таңдап алынады.

47. Егер шағын станция тұйықтағышының мөлшері шағын болса, ал оның айналасындағы электр беру желісі мен жерасты коммуникациялардан бос алаң ауқымды болса, онда электродтарға дейінгі қашықтық (ток электродтары мен әлеуетті электродтар) мына мән бойынша таңдап алынады:

$$\begin{aligned} r_{\text{эт}} \\ \geq 5Д; \end{aligned} \quad (4)$$
$$r_{\text{эП}} = 0,5 r_{\text{эт}}, \quad (5)$$

мұнда: Д -тұйықтаушы құрылғының тұйықтағыштың осы түріне тән, ең жоғары желілік мөлшері, м (көпбұрыш түріндегі тұйықтағыш үшін - тереңдегі тұйықтағыш үшін тұйықтаушы құрылғының диагоналі - тереңдегі электродтың ұзындығы, сәулелік тұйықтағыш үшін - сәуленің ұзындығы).

48. Егер тұйықтағыштың мөлшері үлкен болса, алайда оның айналасында электр беру желісі мен жерасты коммуникациялардан бос ауқымды алаң болмаса, ток электроды $r_{\text{эт}}$

$\geq 3Д$ қашықтықта орналастырылады. Әлеуетті электрод мына қашықтыққа дәйектілікпен орналастырылады: $r_{\text{эП}}$, тең $0,1 r_{\text{эт}}$; $0,2 r_{\text{эт}}$; $0,3 r_{\text{эт}}$; $0,4 r_{\text{эт}}$; $0,5 r_{\text{эт}}$; $0,6 r_{\text{эт}}$; $0,7 r_{\text{эт}}$; $0,8 r_{\text{эт}}$; $0,9 r_{\text{эт}}$ және тойтарыс мәндерін өлшеу жүргізіледі. Одан кейін $r_{\text{эП}}$ қашықтығынан тойтарыс мәні тәуелділігінің қисық сызығы жасалады. Егер осы Әдістемелік нұсқауларға 8-қосымшаның 3-суретіне сәйкес қисық сызық бірсарынды өсіп отырса және ортаңғы бөлігінде көлденең учаске болса, $r_{\text{эП}} = 0,5 r_{\text{эт}}$ кезіндегі мән шынайы мән ретінде қабылданады. Егер қисық сызық бірсарынды болмаса, бұл әртүрлі коммуникациялардың (жерасты және жерүсті) әсері болып табылады, өлшеу электродтарды тұйықтаушы құрылғыдан басқа бағытқа қарай орналастыра отырып қайталанады.

49. Егер тойтарыс қисық сызығы біртіндеп өсіп отырса, бірақ көлденең учаскесі болмаса ($r_{\text{ЭП}} = 0,4 r_{\text{ЭТ}}$ және $r_{\text{ЭП}} = 0,6 r_{\text{ЭТ}}$ кезінде өлшенген тойтарыстар мөлшері $r_{\text{ЭП}} = 0,5 r_{\text{ЭТ}}$ кезінде өлшенген тойтарыстар мәнінен 10%-дан артық болса) және ток электродын неғұрлым артық қашықтыққа ауыстыру мүмкіндігі болмаса, мынадай жол табуға болады.

$r_{\text{ЭТ}} = 2Д$ және $r_{\text{ЭТ}} = 3Д$ кезінде өлшеудің екі сериясы жүргізіледі. Қисық сызықтар бір кестеге салынады. Қисық сызықтардың түйісу нүктесі тұйықтағыш тойтарысының шынайы мәні ретінде қабылданады.

50. Өлшеуді жүргізген кезде болат өзектер немесе диаметрі 50 миллиметр (бұдан әрі - мм) дейінгі құбырлар қосалқы электродтар ретінде қабылданады. Өзектер бояудан тазартылады, ал қосушы өткізгіштер қосылған жерлердің таты да тазартылады. Өзектер 1,0 - 1,5 м тереңдікке топыраққа қағылады. Ток электроды қатарлас қосылған, шеңбер бойына орналастырылатын бірнеше электродтан жасалады, олардың арасындағы қашықтық 1,0 - 1,5 м болады.

51. Ток электродын таңдаған кезде ток тізбегі тойтарысының өлшеу жүргізу үшін пайдаланылатын аспаптың техникалық деректеріне сәйкестігін тексеру орындалады. Ток тізбегінің жол берілетін тойтарысы (электродпен) әртүрлі аспаптарда әртүрлі мәні болады және тұйықталудың тойтарысын өлшеудің таңдап алынған диапазонына да тәуелді болады. Мысалы, Ф 4103 аспабы үшін ток тізбегінің жол берілетін тойтарысы өлшеудің таңдап алынған диапазонына байланысты 1-ден 6 кило Ом-ға (бұдан әрі – кОм) дейін өзгереді.

52. Ток тізбегінің тойтарысын тексеру үшін барлық өлшеудің басында аспаптың T_1 және Π_1 тармақтарын біріктіру, оларды ток электродымен қосу және ток тізбегінің тойтарысын өлшеуді орындау қажет.

53. Электр қондырғыларын пайдалану кезінде жасанды тұйықтағыштың тойтарысы немесе ТҚ бойынша жабдық байланысының тойтарысы айқындалады. Мұндай өлшеу осы Әдістемелік нұсқауларға 4-қосымшаға сәйкес мысалы, КДЗ-1 өлшеу кешенінің көмегімен жүзеге асырылады.

54. Күркіреуден қорғау тросы жоқ әуе желілері тіреулерінің тұйықтағыштарының тойтарысын өлшеу әдістемесі із жүзінде шағын станция тұйықтағыштарының тойтарысын өлшеуден ерекшелене қоймайды.

Жоспарда мөлшері үлкен тұйықтаушы құрылғылар әуе желілерінің тіреулерінде сирек қолданылады, нәтижелер электродтарды екі сәулелі схема бойынша орналастыру арқылы алынады, электродтардың арасындағы қашықтық мына арақатынасты қанағаттандыратындай болады:

$$r_{\text{ЭП}} = r_{\text{ЭТ}} = 1,5Д; r_{\text{ТП}} = Д, \quad (6)$$

мұнда $r_{\text{ТП}}$ - ток электроды мен әлеуетті электрод арасындағы қашықтық, м;

$r_{\text{ЭП}}$ - әлеуетті электродқа дейінгі қашықтық, м;

$r_{\text{ЭТ}}$ - ток электродына дейінгі қашықтық, м;

Д - тұйықтаушы құрылғының ең үлкен желілік мөлшері, м.

$r_{\text{ЭП}}$ қашықтығы тұйықтаушы құрылғының шетінен бастап өлшенеді және тіреудің өзінен кемінде 30 м болады.

55. Тіреуден күркіреуден қорғау тросын ажырату мүмкін болмаған немесе орынсыз болған жағдайларда тіреу тұйықтағышының тойтарысын өлшеу:

- 1) ток өлшегіш тістеуіктердің көмегімен;
- 2) екі әлеуетті электрод пен екі ток электродын пайдалану әдісімен;
- 3) импульсты әдіспен орындалады.

56. Ток өлшегіш тістеуіктердің көмегімен өлшеу әдісі барлық тұйықтаушы еңістердің, тіреу аяқтарының немесе тағандарының бойымен өтетін жиынтық тоқты және нөлдік әлеует аймағына орналастырылған қосалқы электродқа қатысты тұйықтаушы еңістің әлеуетін өлшеуге сайып келеді. Тұйықтағыштардың тойтарысы әлеуеттің жиынтық токқа қатынасы ретінде айқындалады. 110 кВ әуе желілерінде тіреулердің бойымен жерге сіңетін токтар бірнеше жүз миллиамперден бірнеше амперге дейін болады.

57. Әдіс екі әлеуетті электрод (Π_1 және Π_2) пен екі ток электродын (салыстырмалы - СЭ және қосалқы ток - ҚТ) пайдалануға негізделген.

Көрсетілген электродтардың және бақыланатын тұйықтаушы құрылғының өзара орналасуы осы Әдістемелік нұсқауларға 8-қосымшаның 4-суретінде көрсетілген.

58. Бұл әдісті іске асыру кезінде өлшеу аспаптары ретінде тұйықтауды сериялық өлшегіштер, сондай-ақ геофизикалық кешендердің аспаптары пайдаланылады. Өлшенетін шамалардың мәндері өте аз екенін ескерсек, күшейткіш қондырмалар пайдаланылады.

59. Өлшеу осы Әдістемелік нұсқауларға 8-қосымшаның 5-суретінде көрсетілген схемалар бойынша тәуелсіз ток көзін және өлшеу аспаптарын қосу арқылы үш рет жүргізіледі. Бұл ретте осы Әдістемелік нұсқауларға 8-қосымшаның 5 а), б), в) суретіндегі өлшеу схемаларына сәйкес келетін тойтарыстың R_1 , R_2 және R_3 үш мәні біртіндеп айқындалады. Тіреудің тұйықтаушы құрылғысының ізделіп отырған $R_{\text{ТК}}$ тойтарысы (аспап күшейткіш қондырмасыз пайдаланылған жағдайда) мына формула бойынша айқындалады:

$$R_{3Y} = R_1 \frac{R_2}{R_3} - R_2 \left(1,33 \frac{R_2}{R_3} - 1 \right),$$

(7)

мұнда R_1, R_2 және R_3 - осы Әдістемелік нұсқауларға 8-қосымшаның 5 а), б), в) суретіндегі өлшеу схемаларына сәйкес тойтарыстар, Ом.

60. Осы Әдістемелік нұсқауларға 8-қосымшаның 6-суретіне сәйкес тұйықтағыштар тойтарысын өлшеудің импульстік әдісі әуе желілері мен найзағай бұрғыштардың бөлек тұрған тіреулерінің ғана емес, АТҚ порталдарына монтаждалған күркіреуден қорғау тростары мен найзағай бұрғыштары қосылған тіреулердің де тұйықталуын тексеру жөніндегі жұмыстарды орындауға мүмкіндік береді. Найзағай тогы импульсінің нысанын уақыт параметрлері бойынша модельдейтін бейпериодты импульстер генераторы ток көзі ретінде пайдаланылады (мысалы, ИК-1 аспабы).

Ток электроды ретінде диаметрі 16-18 және ұзындығы 800-1000 мм болат өзек пайдаланылады, ол өлшеу объектісінен 50 м қашықтықта 0,5 м тереңдікке топыраққа қағылады. Тасымалданатын ток электродын қосу оқшауланған сымдар арқылы жүзеге асырылады.

61. Осы Әдістемелік нұсқауларға 8-қосымшаның 6-суретіне сәйкес пик-вольтметрдің көмегімен әлеуетті электрод пен әуе желісі тіреуінің тұйықтаушы құрылғысы арасындағы кернеу олардың арасындағы қашықтық әртүрлі болған жағдайларда өлшенеді. Осы Әдістемелік нұсқауларға 8-қосымшаның 7-суретіне сәйкес өлшеу нәтижелері бойынша әлеуетті қисық сызық $U(I)$ жасалады, ол бойынша кернеудің орнатылған мәні ($U_{орн}$) айқындалады.

Тіреудің (найзағай бұрғыштың) импульстік тойтарысы мына формула бойынша айқындалады:

$$R_{зуимп} = \frac{U_{уст}}{I_{изм}} \quad (8)$$

мұнда: $I_{изм}$ - импульстік токтың өзгерген мәні, А;

$U_{уст}$ - кернеудің орныкқан мәні, В.

62. Найзағай соққан кезде тұйықтағыштың айналасынан жиектелу аймағының қалыптасуы есебінен тіреу тұйықтағышының нақты тойтарысы аз болады. Сондықтан $R_{зуимп}$ импульстік тойтарыс мәні $K_{и}$ импульс коэффициентіне көбейтіледі, ол мына формула бойынша айқындалады:

$$K_{и} = \sqrt{\frac{(1500 \sqrt{S})}{((\rho + 320)(I_{м} + 45))}}, \quad (9)$$

мұнда: S - тұйықтағыш ауданы, м²;

- топырақтың үлестік тойтарысы, Омм.

I_M - найзағай бұрғыштың тогы, кА.

63. Егер топырақтың үлестік тойтарысы 300 Омм артық болса, КДЗ-1 аспабының көмегімен жерге кететін ток бөлігін айқындай отырып, тіреулердің жайылуға тойтарысын өлшеу ұсынылады.

65. ИК-1 аспабымен өлшеуді жүргізген кезде бір уақытта найзағай токтарының жайылу жолдарын айқындау және найзағай токтарын имитациялау арқылы электр қондырғыларының іргелес учаскелеріндегі әлеуетті өлшеу жөнінде жұмыс жүргізіледі. Бұл үшін осы Әдістемелік нұсқауларға 8-қосымшаның 6-суретіне сәйкес схема жасалады, ал пик-вольтметр тасымалданатын тұйықтағыш пен электр қондырғысының немесе энергия объектісінің жақын орналасқан тұйықталған бөлшектерінің арасында қосылады. Ток ИК-1 арқылы алынған кездегі әлеуеттердің өлшенген мәндері ($U_{изм}$) I_M найзағай тогына қайта есептеледі:

$$U = K_{и} \frac{U_{изм} I_M}{I_{изм}} \quad (10)$$

мұнда $K_{и}$ - импульс коэффициенті;

$U_{изм}$ - әлеуеттердің өзгерген мәндері, В;

I_M - найзағай тогы, А;

$I_{изм}$ - өлшенген ток, А.

65. $U_{пр}$ жанасу кернеуі мынадай мән бойынша айқындалады

$$U_{пр} = I_з \frac{U_{изм}}{I_{изм}} \cdot \frac{R_ч}{R_ч + R_{осн.мин}}, \quad (11)$$

мұнда: $I_з$ - өлшеу жүргізілген жердегі қысқа тұйықталу тогының мәні, А;

$$\frac{U_{осн}}{I_{осн}}$$

- аспаппен өлшенген тойтарыс, Ом;

$R_ч$ - адам денесінің тойтарысы ($R_ч = 1$ кОм бейтараптығы тиімді тұйықталған 1000 В жоғары қондырғылар үшін);

$R_{ос мин}$ - объектіде өлшенген негіздің тойтарысы мәндерінің бәрінің ішіндегі ең азы, кОм.

66. Жанасу кернеуін айқындау кезіндегі өлшеу тізбектерінің қағидаттық схемалары осы Әдістемелік нұсқауларға 8-қосымшаның 8-суретінде келтірілген (жедел ажыратып-қосуды орындау кезінде қысқа тұйықталу орын алуы мүмкін және

ажыратып-қосуды жүргізетін персонал үшін қолжетімді жерлер жұмыс орындарына жатады).

67. Қазақстан Республикасының мемлекеттік өлшем бірлігін қамтамасыз ету жүйесінің тізіліміне енгізілген аспаптарды өлшеу аспаптары ретінде пайдалануға болады. Ток электроды жерге тұйықталу кезінде туындайтын ток тізбегін дәлірек имитациялауға мүмкіндік беретіндей түрде орналастырылады.

68. Қоректендіру бір немесе бірнеше әуе желісінен жүзеге асырылатын 110 кВ және одан жоғары АТҚ аумағында жанасу кернеуін өлшеу кезінде ток электроды тұйықтағыштың шетінен кемінде 2Д алшақтатылады.

69. Егер шағын станция өнеркәсіптік кәсіпорынның аумағында, құрылыс салынған аумақта орналасқан болса, онда ток тізбегіне әуе желісінің жұмыс тогы кернеуінің жетуін азайту үшін ток электроды шағын станциядан кемінде 200 м және қоректендіруші әуе желілерінен шамамен 100 м алшақтатылады.

70. Егер шиналарынан жүктемені қоректендіру жүзеге асырылатын 110 кВ АТҚ-да өлшеу орындалатын болса, ал өз кезегінде шиналарды қоректендіру 220-1150 кВ кернеуі жоғары автотрансформатордан жүзеге асырылса, ток электроды қоректендіруші автотрансформатордың бейтараптығына қосылады.

71. Ток тізбегі мен әлеуетті тізбектің өткізгіштері тұйықталған жабдыққа жекелеген струбциналар арқылы қосылады, бұл ретте ток тізбегінің өткізгіші тұйықтаушы өткізгішке қосылады. Әлеуетті тізбектің өткізгіші дәл осы тұйықтаушы өткізгішке немесе металл конструкциясының кез келген нүктесіне, яғни ықтимал жанасу орнына қосылады.

72. Жұмыс орнынан тыс жерде өлшеген кезде аспаптың T_2 ток тармағы жақын орналасқан жабдық корпусының тұйықтаушы шинасына қосылады, қысқа тұйықталу тогы сол арқылы өтуі мүмкін.

73. Аспаптың Π_1 тармағынан шығатын әлеуетті тізбек адам аяғының табанын имитациялайтын 25 см х 25 см мөлшеріндегі пластинаға қосылады, ол жабдықтан шамамен 1 м қашықтықта орналасады. Пластинаның астындағы негіз тегістелген және 250 мл сумен ылғалдандырылған. Пластина өлшеу кезінде оған кемінде 50 шаршы сантиметрге күш килограммы (бұдан әрі – кгс/см^2) қысым тудыратын адам тұра алатындай түрде жасалған.

74. Жанасу кернеуі бақылау нүктелерінде өлшенеді, бұл нүктелерде осы мәндер жобалау кезіндегі есептеумен айқындалған. Өлшеу жұмыс орындарының және жұмыс орындарынан тыс жерлердің бәрінде жүргізіледі.

75. Осы Әдістемелік нұсқауларға 8-қосымшаның 8-суретіне сәйкес 110 кВ және одан жоғары шағын станциялардағы өлшеу кезінде өлшеу аспабының Π_1 және Π_2 тармақтары 1 кОм резистормен шунтталады. ПИНП және ЭКО-200 аспаптарына бұл резистор кіріктіре орнатылған.

76. Негіздің тойтарысын айқындау үшін осы Әдістемелік нұсқауларға 8-қосымшаның 9-суретінде көрсетілген схема жиналады.

77. Негіздің тойтарысын айқындау әрбір өлшеу нүктесінде жүргізіледі. $R_{осн}$ тойтарысы мегомметрмен не ОНП-1 аспабының көмегімен (мұндай жағдайда тұйықтаушы өткізгішке Π_1 және T_1 тармақтары, ал негізге Π_2 , T_2 қосылады) өлшенеді.

78. $U_{пр изм}$ жанасу кернеуінің мәндерін өнеркәсіптік жиіліктен өзгеше жиілікте өлшеген кезде (КДЗ-1 аспабы) өлшенген мәндерді шынайы мәндерге қайта есептеу жүргізіледі. Бұл ретте 50 Гц ($U_{пр50}$) жиілікте жанасу кернеуінің мәні мына формула бойынша айқындалады:

$$U_{пр50} = \frac{U_{призм}}{K_{\Pi}}, \quad (12)$$

мұнда K_{Π} - жанасу кернеуінің мәндерін 400 Гц жиіліктен 50 Гц жиілікке қайта есептеу коэффициенті;

$U_{пр изм}$ – өнеркәсіптік жиіліктен өзгеше жиіліктегі жанасу кернеуінің өлшенген мәні, В.

L . өткізгішінің тұйықтаушы жабдығының ұзындығына байланысты K_{Π} қайта есептеу коэффициентінің мәні осы Әдістемелік нұсқауларға 2-қосымшаның 2-кестесіне сәйкес пайдаланылады.

Алынған $U_{пр50}$ мәндері жанасу кернеуіне арналған нормалармен салыстырылады.

79. Тұйықтаушы құрылғының өлшенген ($R_{зу}$) тойтарыс мәні бойынша ($U_{зу}$) тұйықтаушы құрылғыдан тұйықталу тогы жерге ағып кеткенде ондағы кернеу есептеледі. Есептеу мына формула бойынша жүргізіледі:

$$U_{зу} = K_c R_{зу} I_3, \quad (13)$$

мұнда I_3 - желідегі кернеуі 1 кВ жоғары, бейтараптығы тиімді тұйықталған электр қондырғылары үшін жерге бір фазалы тұйықталу тогы;

K_c - маусымдық коэффициент;

$R_{ТҚ}$ - тұйықтаушы құрылғы тойтарысының өлшенген мәні, Ом.

80. Тесіп орнатылатын сақтандырғыштардың жай-күйін тексеру фарфордың, ойма қосылыстардың және бекітудің тұтастығын, тұйықтау сапасын тексеруге сайып келеді. Электродтардың разрядтық беттері таза әрі тегіс, қарбыршақтанбаған және күйесіз. Слюда пластинкасы тұтас әрі 220-380 В арналған кезде қалыңдығы 0,08 плюс минус 0,02 мм және 500-660 В арналған кезде 0,21 плюс минус 0,03 мм шегінде.

Құрастырылған сақтандырғышта оқшаулаудың тойтарысы 250 В дейін мегомметрмен өлшенеді, ол кемінде 5 Мом болуға тиіс.

Сақтандырғышты орнатардан бұрын оның тесіп өту кернеуі өлшенеді. ПП-А/3 сақтандырғыштарының тесіп өту кернеуінің негізгі мәндері осы Әдістемелік нұсқауларға 2-қосымшаның 3-кестесінде келтірілген.

81. Тесілуден кейін ілеспе токты шектеу үшін сақтандырғыштың тізбегіне 5-10 кОм ток шектеуші тойтарыс қосылады.

82. Егер тесіп өту кернеуі нормаға сәйкес болса, онда кернеу төмендетіліп, қайтадан $0,75U_{\text{проб}}$ дейін жоғарылатылады. Егер бұл ретте тесілу орын алмаса, онда сынау қондырғысы ажыратылады да оқшаулаудың тойтарысы қайтадан өлшенеді. Оқшаулаудың тойтарысы айтарлықтай (30 %-дан астам) төмендеген жағдайда сақтандырғышты бөлшектеп, күйіп кеткен разрядтық беттерді тазарту және балласттық тойтарысты ұлғайту арқылы сынақты қайталау қажет.

83. Бейтараптығы бітеу тұйықталған 1 кВ дейінгі электр қондырғыларында фаза-нөл тізбегін тексеру мынадай тәсілдердің бірімен орындалады:

- 1) корпусқа немесе нөлдік сымға бір фазалы тұйықталу тогын тікелей өлшеу;
- 2) кейіннен бір фазалы тұйықталу тогын есептеп шығарып, фаза-нөл ілмегі сымдарының толық тойтарысын өлшеу.

84. $Z_{\text{пет}}$ фаза-нөл ілмегі сымдарының толық тойтарысы мына формула бойынша айқындалады:

$$Z_{\text{пет}} = Z_{\text{п}} + Z_{\text{т}}, \quad (14)$$

мұнда: $Z_{\text{п}}$ - сымдардың толық тойтарысы, Ом;

$Z_{\text{т}}$ - бір фазалы тұйықталу кезіндегі трансформатордың толық тойтарысы, Ом.

85. Балқымалы ендірменің немесе автоматты ажыратқыш айырғышының номиналды тогына қатысты жерге бір фазалы тұйықталу тогының дүркіндігі Электр қондырғыларын орнату қағидаларына сәйкес мәннен кем болмауға тиіс.

86. Пайдалану кезінде тексеру әуе желілерінде ғана 6 жылда 1 реттен сиретпейтін кезеңділікпен жүргізіледі.

87. Фаза-нөл тізбегін тексеру жаңа тұтынушылар қосылған кезде және тізбектің тойтарысын өзгертуге әке соғатын жұмыстар жүргізілген кезде жүзеге асырылады.

3-тарау. Сыртқы электр-магниттік ұйытқулардан болатын кедергі деңгейін айқындау

88. Басқару, бақылау және сигнализация жүйелерінде электронды және микропроцессорлы құрылғылар пайдаланылатын электр қондырғыларының тұйықтаушы құрылғыларын диагностикалау жөніндегі жұмыстар жүргізілген кезде қазіргі заманғы электронды аппаратураның электр-магнитті кедергілерді сезгіштігі ескеріледі.

89. Кедергілер деңгейін айқындау тұйықтаушы құрылғы толық тексерілгеннен және барлық байланыстарымен бірге егжей-тегжейлі орындаушылық схема жасалғаннан кейін жүргізіледі.

90. Кедергілер деңгейін тексеру жөніндегі жұмыстарды жүргізу үшін: КДЗ-1 (тұйықтауды диагностикалау кешені), ИК-1 (өлшеу кешені), ГВЧИ (жоғары жиілікті импульстар генераторы) жабдықтары, осциллограф, ток өлшегіш тістеуіктер пайдаланылады.

Санамаланған аспаптардың көмегімен тұйықтаушы құрылғыға былайша әсер ету имитацияланады:

- 1) қысқа тұйықталу;
- 2) қуат жабдығының коммутациясы;
- 3) найзағай токтарының разрядтары.

91. Найзағай токтарының разрядтарын имитациялау кезінде ИК-1 шығатын тармақтары найзағай қабылдағыштың ток бұрғышының және найзағай бұрғыштан кемінде 50 м қашықтықта орналасқан ток электродының арасында қосылады. Тұйықтаушы құрылғыдағы ИК-1 ($I_{ист}$) шығатын тогы және (U_M) әлеуеттері мен құрылғылардың шығатын тармақтарындағы кедергілер деңгейі белгіленеді. Әлеуеттің мәні мына формула бойынша айқындалады:

$$U_M = K_{\Pi} U_{изм}, \quad (15)$$

мұнда

$$K_{\Pi} = \frac{30}{I_{изм}}$$

;

$I_{изм}$ - өлшенген ток, кА;

$U_{изм}$ - әлеуеттердің өлшенген мәндері, В.

92. Қысқа тұйықталуды имитациялау кезінде АТК (КДЗ-1 аспабы) тармақтарының шығатын клеммалары қуат жабдығының тұйықтаушы өткізгішіне және тұйықтаушы құрылғыдан тыс орналасқан шығарылатын ток электродына қосылады. Ток көзінің шығатын тогы белгіленеді және кабельдердегі токтар, тұйықтаушы құрылғыдағы әлеуеттер және құрылғылардың шығатын тармақтарындағы кедергілердің деңгейі өлшенеді. Өлшенген шамалардың нақты мәндері қысқа тұйықталудың шынайы тогына қайта есептеледі.

93. Тұйықтаушы құрылғыдағы қуаты жабдығының коммутациясымен және қысқа тұйықталу токтарымен жасалатын жоғары жиілікті ұйытқуларды имитациялау үшін ГВЧИ аспабы қолданылады, ол қуат жабдығының тұйықтаушы өткізгішіне және қуат жабдығына қосу нүктесінен кемінде 50 м қашықтықта орналасқан шығарылатын ток

электродына қосылады. ГВЧИ шығарылатын тогы және тұйықтаушы құрылғыдағы $U_{ВЧ}$ әлеуеттері мен құрылғылардың кіріс тармақтарындағы кедергілердің деңгейі белгіленеді.

94. Өлшеудің нәтижелері мына формула бойынша нақты әсерге сәйкес қайта есептелуге тиіс:

$$U_{ВЧ} = K_{\Pi} U_{изм}, \quad (16)$$

мұнда: K_{Π} - қайта есептеу коэффициенті, ол $I_{реал}/I_{изм}$ тең;

$I_{реал}$ - коммутациялар немесе ҚТ кезінде тұйықтау сұлбасына баратын шынайы ток, А;

$I_{изм}$ - ГВЧИ қосудың осы нүктесінде өлшеу жүргізу кезінде алынған ток мәні, А.

Өртүрлі жағдайлар үшін $I_{реал}$ тогы осы Әдістемелік нұсқауларға 8-қосымшаның 4-кестесінде келтірілген.

Құрылғыларға ықпал ететін кедергілер деңгейлерінің алынған мәндері құрылғыларды кедергіге төзімділік және оқшаулаудың мығымдығы тұрғысынан сынау жағдайлары бойынша жол берілетін деңгейлермен салыстырылады.

4-тарау. Тұйықтаушы құрылғыларды бақылау кезіндегі қауіпсіздік шаралары

95. Тұйықтаушы құрылғылардың сипаттамаларын өлшеу жөніндегі жұмыстар Қауіпсіздік техникасы қағидаларына сәйкес жүргізіледі.

Электрлік сипаттамаларды өлшеу жөніндегі жұмыстар нарядтар бойынша орындалады.

96. Шығарылған ток электроды мен әлеуетті электродты пайдалана отырып, қолданыстағы энергия объектілеріндегі өлшеу кезінде тұйықтағыштан бір фазалы қысқа тұйықталу тогы жерге ағып кеткенде ондағы толық кернеудің әсерінен қорғау шаралары қолданылады.

97. Өлшеуді жүргізетін персонал жұмыс кезінде диэлектр кебістерін, диэлектр қолғаптарын, тұтқалары оқшауланған құралдарды пайдаланады.

98. Өлшеу схемаларын құрастыру кезінде сым алдымен қосалқы электродқа (ток, әлеуетті), содан кейін ғана тиісті өлшеу аспабына қосылады.

5-тарау. Электр қондырғысының тұйықтаушы құрылғысына арналған құжаттама

99. Осы Әдістемелік нұсқауларға 6 және 7-қосымшаларға сәйкес әрбір тұйықтаушы құрылғыға паспорт және тұйықтаушы құрылғының жай-күйін тексеру хаттамасы жасалады.

100. Паспортта мыналар көрсетіледі:

1) ТҚ пайдалануға берілген күн (тұйықтаушы құрылғы реконструкцияланған немесе жөнделген күн);

2) тұйықтағыштың негізгі параметрлері (өткізгіштердің материалы, профилі, қимасы);

3) тұйықтаушы құрылғының тойтарысы жөніндегі деректер;

4) тұйықтаушы құрылғының атқарушылық схемасы, ол масштабта орындалады, жасанды тұйықтағыштың, тұйықталатын жабдықтың магистральдары, тұйықтаушы өткізгіштердің тұйықтаушы құрылғыға қосылатын жерлері көрсетіледі (атқарушылық схемада тұйықтаушы құрылғының барлық жерасты және жерүсті байланыстары көрсетілуге тиіс);

5) топырақтың үлестік тойтарысы;

6) жанасу кернеуі жөніндегі деректер;

7) тұйықтаушы құрылғыдан жабдық байланысының тойтарысы жөніндегі деректер;

8) жасанды тұйықтағыштардың коррозия дәрежесі;

9) электр-магниттік үйлесімділік жөніндегі деректер;

10) ағымдағы тексерулер барысында анықталған ақаулар ведомосі;

11) ескертулер мен тұйықтаушы құрылғыдағы ақауларды жою жөніндегі деректер;

12) тұйықтаушы құрылғының пайдалануға жарамдылығы туралы қорытынды.

101. Жаңадан тұрғызылатын объектілерді пайдалануға беру, тұйықтаушы құрылғыны реконструкциялау және ағымдағы жөндеу кезінде өлшеу мен есептеу кешендері жүргізіледі, олардың негізінде тұйықтаушы құрылғының жай-күйі мен оның нормативтік құжаттарға сәйкестігі айқындалады.

6-тарау. Тұйықтаушы құрылғыны жөндеу және күшейту жөніндегі ұсынымдар

102. Тұйықтаушы құрылғының параметрлері нормадан ауытқыған кезде немесе зақымдануы анықталған кезде тұйықтаушы құрылғыны жөндеу және күшейту кәсіпорынның күшімен орындалады.

103. Егер тұйықтаушы құрылғының тойтарысы нормадан жоғары болса:

1) шағын станцияның тұйықтаушы құрылғысына күркіреуден қорғау тростарының бәрі қосылады, олар алдын ала қысқа тұйықталу токтарына термиялық төзімділігі тұрғысынан тексеріледі;

2) рельс жолдарын трансформаторлардың бейтараптықтарымен қоса отырып және бұғаттауды орталықтандыру сигнализациясы құрылғыларының оқшаулаушы жіктерін қоспағанда (шағын станцияға кіреберісте), барлық жіктерін дәнекерлей отырып, олар тұйықтаушы құрылғыға қосылады;

3) тұйықтаушы құрылғы су аққыларымен қосылады, әсіресе су аққысы трассасы көлденең түйісетін жерлерде; қосушы электродтар су аққысына дәнекерленген тұстар топырақтан мұқият оқшауланады;

4) шағын станцияның аумағында және соған таяу орналасқан артезиан ұңғымалары тұйықтаушы құрылғыға қосылады, жанасу кернеуін төмендету шаралары қолданылады ;

5) шағын станцияның аумағынан тыс, ең жақсысы электр беру желілерінің бойынан сәулелік тұйықтағыштар төселеді, олар әуе желілері тіреулерінің тұйықтаушы құрылғыларына және тұйықтағыштарына (іргетасына) қосылады. Сәулелердің саны төрттен аспайды - шағын станцияның әрбір жағынан бір-бірден. Сәулелердің болжамды жиынтық ұзындығы l мына мәннен айқындалады:

$$l = R_{\text{изм}} \sqrt{\frac{S}{R_{\text{норм}}}},$$

(17)

мұнда: $R_{\text{изм}}$ - тұйықтаудың өлшенген тойтарысы, Ом;

S - тұйықтаушы құрылғы алып жатқан аудан, м²;

$R_{\text{норм}}$ - нормативтік тойтарыс, Ом.

104. Егер тұйықтаушы құрылғыдағы жанасу кернеуі нормадан жоғары болса:

1) өлшенген мән шағын станция бойынша орташа мәннен асып түссе, тұйықтаушы құрылғыны қайтадан қазып алу жүргізіледі, ажырап кеткен жері (оның ішінде дәнекерленген қосылыстағы нашар байланыс) тауып алынып, дәнекерленіп қосылады;

2) осы косуда жедел ажыратып-қосуды жүргізу уезінде адам шегінен шықпайтын ауданда қалыңдығы 10-20 см қиыршықтас, ұсақтас төсеу жүргізіледі;

3) диаметрі кемінде 6 мм дөңгелек болаттан 0,1 м тереңдікке торлы тұйықтағыш төселеді, ол тұйықтаушы өткізгішпен қосылады. Тордың ұяшықтары - 0,5 мм x 0,5 мм;

4) үнемі ылғал күйде болатын бетон плиталарға резеңке кілемшелер төселеді.

105. Егер коррозиялық зақымдану анықталса:

1) тұйықтаушы өткізгіштердің қимасы кішкентай болса, оларды термиялық төзімділігі жағынан таңдап алынған және коррозия жағдайлары бойынша ұлғайтылған (диаметрі бойынша кемінде 2 мм) қимасы үлкен дөңгелек өткізгіштермен алмастыру жүргізіледі;

2) коррозия көрініп тұрса, топырақ бетінен жоғары және төмен 20 см тұйықтаушы өткізгіштер топыраққа кіретін жерлер полихлорвинил (бұдан әрі - ПВХ) лентаның көмегімен оқшауланады;

3) дәнекерленген қосылыстардың коррозиясы табылса, дәнекерленген қосылыстар коррозиядан тазартылып, ПВХ-лентамен оқшауланады;

4) су аққысы зақымданған болса, құбыр алмастырылады және анықталған зақымдануға сәйкес келетін жерлерге диаметрі кемінде 12 мм дөңгелек болаттан өткізгіш дәнекерленеді, ол ең таяу көлденең тұйықтағышқа ең қысқа жолмен төселеді.

106. Металл байланыстары нашар екені анықталса:

1) жоқ болса, қимасы тиісті дөңгелек өткізгіштер пайдаланыла отырып қалпына келтіріледі;

2) АТҚ мен трансформаторлар бейтараптығы тұйықталған жердің арасында диаметрі кемінде 12 мм дөңгелек қималы болаттан байланыстар төселеді, трансформаторларды тасымалдау жолдары барынша пайдаланылады;

3) байланысты күшейту үшін АТҚ-ға трансформаторлардан баратын әуе желісінің күркіреуден қорғау тросы пайдаланылады, ол термиялық төзімділігі тұрғысынан тексеріледі;

4) АТҚ-ны екі жағынан да шунттауға болатындай түрде әртүрлі АТҚ-ның тұйықтаушы құрылғыларының арасында диаметрі кемінде 12 мм дөңгелек болаттан қосымша өткізгіштер (кемінде екі) төселеді.

107. Өзге де қалыптан тыс жағдайларда, оның ішінде релелік қорғау, автоматика, байланыс жұмысындағы, шағын станциядағы себебі анықталмаған қысқа тұйықталу кезінде мамандандырылған ұйымдарға өтініш беріледі.

108. Тұйықтаушы құрылғыны реконструкциялау кезінде осы Әдістемелік нұсқауларға 5-қосымшаға сәйкес сандық талдау пайдаланылады.

Электр қондырғыларының
жерге тұйықтау
құрылғыларының
жай-күйін бақылау жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
1-қосымша

Жерге тұйықтау құрылғыларының электрлік параметрлерін бақылауға арналған өлшеу аппаратурасы

Аппаратура генерациялаушы (ток) және өлшеу (әлеуетті) блоктарды қамтиды. Генерациялаушы блоктың және оған қосылған ток сымдарының көмегімен электр желісінде жерге тұйықталу кезінде туындайтын ток тізбектері имитацияланады. Өзіне қосылған әлеуетті сымдармен бірге өлшеу блогы бұл ретте туындайтын кернеуді тіркейді.

Әдетте, генерациялаушы блоктың тармақтары T_1 және T_2 деп, ал өлшеу блогінікі - Π_1 және Π_2 деп белгіленеді.

Қазіргі уақытта өлшеу үшін мынадай аспаптар пайдаланылады, олардың сипаттамалары төменде келтірілген:

1-кесте

Ф 4103 тұйықтағыштың тойтарысын өлшегіш

Техникалық сипаттамалары	
Өлшенетін тойтарыстардың диапазоны	0,03...15000 Ом
Диапазондардағы ток тізбегінің (электроды бар) тойтарысы, Ом:	
0...0,3	1000 Ом
0...1,0	1000 Ом

0...3,0	3000 Ом
0...10	3000 Ом
барлық кейінгілерде	6000 Ом
Диапазондардағы әлеуетті тізбектің (электроды бар) тойтарысы, Ом:	
0...0,3	2000 Ом
0...1,0	2000 Ом
0...3,0	6000 Ом
0...10	6000 Ом
барлық кейінгілерде	12000 Ом
Ток тізбегінің әлеуетті тізбекке әсерінен туындайтын ауытқушылық	Жоқ
Кедергілерге төзімділік:	
өнеркәсіптік жиіліктің және оның гармоникаларының	5 В
тұрақты токтың кенет өзгеруіне	2 В
Генерациялаушы және әлеуетті блоктың орындалуы	Бір корпуста
Блоктың қоректенуі:	
генерациялаушы	Элемент түрі 373 - 9 дана.
өлшеу	Тұрақты токтың сыртқы көзінен 12 В
Салмағы	3 кг

Ф 4103 өлшегіші - тұйықтаушы құрылғының тойтарысын өлшеуге арналған неғұрлым дәл арнаулы аспап. Ол 6-35 кВ электр қондырғыларындағы жанасу кернеуін айқындауға да мүмкіндік береді.

2-кесте

ПИНП жанасу кернеуін өлшегіш. Ұлғайтылған (Ф 4103-пен салыстырғанда) өлшеу тогы бар

Техникалық сипаттамалары	
Өлшенетін тойтарыстардың диапазоны	0,001...10 Ом
Ток тізбегінің (электроды бар) тойтарысы	200 Ом дейін
Әлеуетті тізбектің (электроды бар) тойтарысы	10000 Ом дейін (жанасу кернеуін өлшеу кезінде регламенттелмейді)
Ток тізбегінің әлеуетті тізбекке әсерінен туындайтын ауытқушылық	Жоқ
Мына жиіліктегі кедергілерге төзімділік, Гц	
50	0,2 В
150	0,1 В
0,1...10 мГц	0,3 В
тұрақты токтың кенет өзгеруіне	0,2 В
Генерациялаушы және әлеуетті блоктың орындалуы	Бір корпуста
Қоректенуі	220 В 50 Гц желіден
Салмағы	3,5 кг

ПИНП өлшегіші - 1000 В жоғары электр қондырғыларындағы жанасу кернеуін айқындауға арналған неғұрлым дәл арнаулы аспап. Ұлғайтылған (Ф 4103-пен салыстырғанда) өлшеу тогы бар.

3-кесте

ЭКО 200 фаза-нөл тізбегін өлшегіш

Техникалық сипаттамалары	
Өлшенетін тойтарыстардың диапазоны	0,001...6,25 Ом
Ток тізбегінің (электроды бар) тойтарысы	5,5 Ом аз
Мына диапазондарда әлеуетті тізбектің (электроды бар) тойтарысы, В:	
0...0,5	600 Ом аз
0...2,5	3000 Ом
0...5	6000 Ом
барлық кейінгілерде	12000 Ом
Ток тізбегінің әлеуетті тізбекке әсерінен туындайтын ауытқушылық	Аспапта жойылмайды
Өнеркәсіптік жиілік кедергілеріне және оның <u>гармоникаларына</u> төзімділік	Кедергілерден қорғалмаған
Генерациялаушы және әлеуетті блоктың орындалуы	Бөлек
Блоктың қоректенуі:	
генерациялаушы	220 В 50 Гц желіден*
өлшеу	А 316 түріндегі 10 элемент
Блоктың салмағы:	
генерациялаушы	5 кг
өлшеу	2 кг

* Өлшенетін шағын станцияның меншікті мұқтаждықтар трансформаторын пайдалану кезінде жалпы жағдайда ток тізбегінің қоректенуін қуаты 10-100 кВА 220/220 В бір фазалы бөлу трансформаторы арқылы жүзеге асырған жөн.

ЭКО 200 аспабының көмегімен дәл нәтижелерді ток тізбегінің тойтарысы аз (Ом бірлігі) болған және өнеркәсіптік кедергілер болмаған кезде ғана алуға болады. Ток тізбектеріндегі болат өткізгіштер (ТҚ жолақтары) өлшеуге үлкен ауытқушылықтар енгізуі мүмкін.

ЭКО 200 өлшегішінің кемшілігі ток пен кернеуді бір уақытта айқындау мүмкіндігінің болмауында. Бұл шамалар кешеннің өлшеу блогына кіретін бір аспаппен кезек-кезек айқындалады.

4-кесте

АНЧ-3 геофизикалық аппаратурасы

Техникалық сипаттамалары	
Өлшенетін тойтарыстардың диапазоны	0,0001...1,0 Ом
Ток тізбегінің (электроды бар) тойтарысы	2000 Ом дейін

Әлеуетті тізбектің (электроды бар) тойтарысы	5000 Ом дейін
Ток тізбегінің әлеуетті тізбекке әсерінен туындайтын ауытқушылық	Жұмыс жиілігінің төмен болуынан өте аз
Өнеркәсіптік жиілік кедергілеріне төзімділік	80 дБ басу
Генерациялаушы және әлеуетті блоктың орындалуы	Бөлек
Блоктың қоректенуі:	Кіріктірілген аккумуляторлардан:
генерациялаушы	31 В
өлшеу	15 В
Блоктың салмағы:	
генерациялаушы	6,5 кг
өлшеу	5,5 кг

АНЧ-3 аппаратурасының артықшылығы оның өлшеу сымдарымен (6 катушка) және электродтармен бір кешенде жеткізілуі болып табылады.

Жеткізу жиынтығына 3 өлшеу блогы және генерациялаушы блоктың кестесінде көрсетілгеннен басқа 115 В, 400 Гц бензин-электр агрегаты бар тұрақты генератор да кіреді, ол ток тізбегінде тиісті тойтарыстар болған кезде 0,1-ден 0,2 А дейін ток жасауға мүмкіндік береді, мұның өзі оның кедергілерге төзімділігін арттырады. Тұрақты генератордың қуаты – 500 ВА.

Өлшенген мәндерді азайту, әсіресе созылған болат тұйықтағыштар болғанда азайту және мәні 1 Ом жоғары тойтарысты айқындаудың мүмкін болмауы АНЧ-3 аппаратурасының кемшілігі болып табылады.

5-кесте

ОНП-1 жанама әдіспен жанасу (қадам) кернеуін айқындауға арналған аспап

Техникалық сипаттамалары	
Тойтарысты өлшеу диапазоны (кванттау қадамы, Ом):	
1-диапазон	0,001...2,0 (0,001) Ом
2-диапазон	1...2000 (1,0) Ом
Өлшеу тогының жиілігі	12,5 Гц
Шығатын кернеу	15 В аспайды
Дәлдік сыныбы	2,5
Тіркеу	Цифрлы
Өлшеу режимі	Автоматты
Жұмыс режимін белгілеу уақыты	30 с
Көрсеткіштерді белгілеу уақыты	10 с
Ток тізбегінің әлеуетті тізбекке әсерінен туындайтын ауытқушылық	Жұмыс жиілігінің төмен болуынан өте аз
Өнеркәсіптік жиілік кедергілеріне төзімділік	60 дБ басу
Қоректену кернеуі:	
	9

дербес, кіріктірілген аккумулятор блогынан	$\pm$ 1 В
желілік (қоректену блогынан)	220 $\pm$ 22 В
Тұтынылатын қуат	1,2 Вт аспайды
Габариттік мөлшері	25418090 (110) мм
Кіріктіре орнатылған қорек көзімен бірге салмағы	2 кг

Конструкциялық тұрғыдан ОНП-1 тасымалданатын блок түрінде жасалған. Жеткізу жиынтығына желілік қорек блогы мен аккумуляторларды зарядтағыш кіреді.

Аналогтарының алдындағы артықшылығы:

- 1) кедергіден қорғалуының жоғары болуы;
- 2) нәтижені цифрлық есептеу;
- 3) дербес қорек көзі;
- 4) салмақ-габарит көрсеткіштерінің төмен болуы;

5) калибрлеу режимі және тексеру уақытында әрбір өлшеудің алдында аспапты ретке келтіру талап етілмейді;

6) ток электроды тізбегінің тойтарысына байланысты шектеулер алып тасталады (ОНП-1-де $R_{TЭ}$ дейін = 3000 және ОНП-1 аналогы ПИНП аспабында $R_{TЭ} < 250$).

6-кесте

КДЗ-1 тұйықтау сұлбаларының сапасын диагностикалауға арналған өлшеу кешені

Техникалық сипаттамалары:	
Қорек кернеуі	220 В; 50 Гц; = 27 В
Тұтынылатын қуаты	300 Вт аспайды
Шығатын кернеуі	12В; 400Гц (қосымша 200 Гц)
Шығатын ток	(0-10)А; 400Гц (қосымша 200 Гц)

Электр қондырғыларының тұйықтаушы құрылғыларына диагностика жүргізуге арналған. Кешен құрамына АТК және ИПМ кіреді. Кезбе синусоидты ток көзі (АТК).

Тұйықтаушы құрылғыны диагностикалау үшін тұйықтау жүйелерін жүктеуге және жиілігі 200 және 400 Гц кезбе токпен нөлдендіруге арналған.

7-кесте

Н05 түрлендіргіш антеннасы бар ИПМ-203М шағын габаритті магниттік өрістің кернеуін өлшегіш

Техникалық сипаттамалары:	
Жиіліктердің жұмыс диапазоны	400; 200; 50 Гц
Магниттік өрістің кернеуін өлшеу шектері	1 мА/м...2000 А/м
Пайдаланудың жұмыс жағдайлары:	
	-10-нан +40

қоршаған орта температурасы	○ С дейін
селективті вольтметрдің жұмыс жиіліктері	400; 200; 50 Гц
Ауыспалы кернеуді өлшеу шектері	0,01 мВ...200 В

Ауыспалы магниттік өрістің кернеуін және жиілігі 50; 200 және 400 Гц ауыспалы кернеуді өлшеуге арналған.

8. ИК-1 (НПФ ЭЛНАП, МЭИ) тұйықтау сұлбаларын айқындауға арналған өлшеу кешені

Найзағай бұрғыштар мен ӘЖ тіреулерінің импульсті тойтарысын өлшеуге арналған . Кешен құрамына ГАИ бейпериодты импульстар көзі мен ВИ пик-вольтметр кіреді.

9-кесте

ГАИ бейпериодты импульстар генераторы

Техникалық сипаттамалары:	
Фронт ұзақтығы, мкс	8 ± 1,6
Импульс ұзақтығы, мкс	20 ± 4
Шығатын кернеудің ең жоғары амплитудасы, В	250; 125; 61; 25
Импульстардың берілу жиілігі, Гц	2 ± 1

Параметрлері белгіленген найзағай тогының импульстарын имитациялауға арналған импульс көзі болып табылады.

10-кесте

ИК-1 құрамындағы импульсты вольтметр

Техникалық сипаттамалары:	
Өлшенетін кернеу диапазондары	1...5; 5...50; 50...550 В
Өлшенетін шамалардың полярлығы	Оң

Бейпериодты ток импульстары әсер кеткен кезде тұйықтау тізбектеріндегі кернеудің ең жоғары мәнін өлшеуге арналған пик-индикатор болып табылады.

11-кесте

ГВЧИ жоғары жиілікті импульстар генераторы

Техникалық сипаттамалары:	
Жиілігі	0,5; 1; 2 МГц
Сигнал нысаны	Сәнетін синусоида

Ең жоғары кернеудің өзгеру диапазоны	100...1500 В
Импульстардың берілу жиілігі	3 Гц

Параметрлері берілген кернеудің жоғары жиілікті импульстарын имитациялауға арналған импульс көзі болып табылады.

12. ГВЧИ құрамындағы импульсты вольтметр.

Жоғары жиілікті ауытқулар әсер еткен кезде тұйықтау тізбектеріндегі кернеудің ең жоғары мәнін өлшеуге арналған пик-индикатор болып табылады.

Техникалық сипаттамалары:

Өлшенетін кернеу диапазондары 0,5...5; 5...50; 50...250 В

Әртүрлі аспаптарды қолдану саласы 12-кестеде келтірілген.

Тұйықтаушы құрылғылардың электрлік параметрлерін өлшеуге арналған аспаптар

Өлшенетін параметр				
Объектінің сипаттамасы	Тұйықтағыштың тойтарысы	Жанасу кернеуі		Металл байланысының
		электр қондырғысының аумағында	электр қондырғысының аумағынан тыс	бар-жоғын тексеру
Қалада немесе өнеркәсіптік кәсіпорын аумағында орналасқан 6-10/0,4 кВ шағын станция	МС-08	ПИНП	АНЧ-3	ПИНП
	М-416	АНЧ-3	ЭКЗ-01	АНЧ-3
	Ф 4103	ЭКЗ-01	КДЗ-1	ЭКЗ-01
	ЭКЗ-01	КДЗ-1		ЭКО-200
	КДЗ-1	ОНП-1		КДЗ-1
	ОНП-1			ОНП-1
Жеке тұрған, 6-10 кВ ӘЖ-ден қорек алатын 6-10/0,4 кВ шағын станция	МС-08	Ф 4103	АНЧ-3	ПИНП
	М-416	ПИНП	ЭКЗ-01	АНЧ-3
	Ф 4103	АНЧ-3	КДЗ-1	ЭКЗ-01
	ЭКЗ-01	ЭКЗ-01		ЭКО-200
	КДЗ-1	КДЗ-1		КДЗ-1
	ОНП-1	ОНП-1		ОНП-1
Кабель желілеріне терең кіргізілетін 35 /6-10 кВ шағын станция	МС-08	ПИНП	АНЧ-3	ПИНП
	М-416	АНЧ-3	ЭКЗ-01	АНЧ-3
	Ф 4103	ЭКЗ-01	ЭКО-200	КДЗ-1
	ЭКЗ-01	ЭКО-200	КДЗ-1	ОНП-1
	КДЗ-1	КДЗ-1		
	ОНП-1	ОНП-1		
Жеке тұрған, 35 кВ ӘЖ-ден қорек алатын 35/6-10 кВ шағын станция	МС-08	ПИНП	АНЧ-3	ПИНП
	М-416	АНЧ-3	ЭКЗ-01	АНЧ-3
	Ф 4103	КДЗ-1	КДЗ-1	ЭКЗ-01
	ЭКЗ-01	ОНП-1		ЭКО-200
	КДЗ-1			КДЗ-1

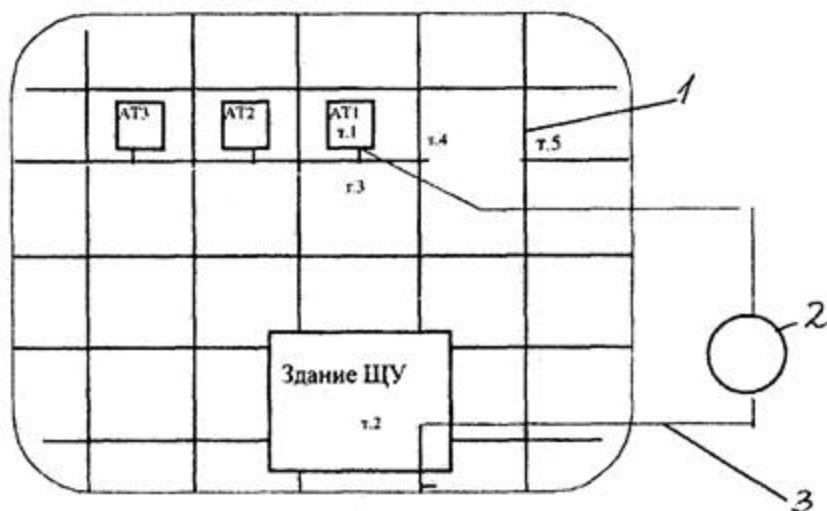
	ОНП-1			ОНП-1
Құрылыс салынған аумақта орналасқан, терең кіргізілетін 110-220 кВ шағын станция	МС-08	ПИНП	АНЧ-3	ПИНП
	ПИНП	АНЧ-3	ЭКЗ-01	АНЧ-3
	Ф 4103	ЭКЗ-01	ЭКО-200	ЭКЗ-01
	АНЧ-3	ЭКО-200	КДЗ-1	ЭКО-200
	КДЗ-1	КДЗ-1		КДЗ-1
	ОНП-1	ОНП-1		ОНП-1
Бейтараптығы тұйықталмаған 110 кВ және 1 А дейінгі бейтараптықта тогы бар 110-750 кВ шағын станция (жұмыс режимінде)	МС-08	ПИНП АНЧ-3 ЭКЗ-01 ЭКО-200 КДЗ-1 ОНП-1	АНЧ-3 ЭКЗ-01 ЭКО-200 КДЗ-1	ПИНП АНЧ-3 ЭКЗ-01 ЭКО-200 КДЗ-1 ОНП-1
	ПИНП			
	Ф 4103			
	ЭКЗ-01			
	ЭКО-200			
1-ден 10 А дейінгі бейтараптықта тогы бар 110-750 шағын станция	АНЧ-3	ПИНП АНЧ-3 КДЗ-1 ОНП-1	АНЧ-3 КДЗ-1	ПИНП АНЧ-3 ЭКЗ-01 ЭКО-200 КДЗ-1 ОНП-1
	КДЗ-1			
	ОНП-1			
Күркіреуден қорғау тросы немесе оның окшауланған аспасы болмағанда 6-1150 кВ ӘЖ тіреулері	МС-08	-	-	-
	М-416			
	Ф 4103			
	АНЧ-3			
	КДЗ-1			
	ОНП-1			
Күркіреуден қорғау тросы мен прожектордан жарық алатын найзағай бұрғыштары қосылған 35-110 кВ ӘЖ тіреулері	ИК-1	-	-	-

Электр қондырғыларының
жерге тұйықтау
құрылғыларының
жай-күйін бақылау жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
2-қосымша

КДЗ-1 өлшеу кешенінің көмегімен тұйықтаушы құрылғының нақты схемасын айқындау үлгісі

Мысал ретінде КДЗ-1 кешенінің көмегімен шағын станцияның ТҚ диагностика жүргізу әдістемесі қаралған.

1. Өлшеу жүргізілетін шағын станция аумағының бір бөлігі айқындалады - мысал 1-суретте келтірілген. 1-суретте келтірілген тұйықтау магистральдары өлшеу барысында анықталуға тиіс.



1-сурет. Тұйықтаушы құрылғылардың магистральдарын төсеу схемасы:

1 – тұйықтау магистралі; 2 – АТК; 3 – қосу сымдары

2. Қосу сымдарының көмегімен АТК тұйықтаушы құрылғының екі нүктесіне қосылады, мысалы 1-суретте көрсетілгендей АТ1 автотрансформаторының корпусына (1-нүкте) және ҚБ ғимаратының тұйықтау магистраліне (2-нүкте).

3. АТК қосылады да реттегішпен өлшеу сымдарындағы магниттік өрісті қамтамасыз ететін ток белгіленеді, оның кернеуі ең жоғары фондық кернеуден кем дегенде 10 есе артық болады.

4. Жасанды тұйықтағыш магистралі былайша айқындалады: 1-суреттің 1-нүктесінен бастап тұйықтағыштың төселу бағытына сәйкес келетін магниттік өрістің ең жоғары мәні бар топырақ бетінде бағыт бар. 1-суретте жасанды тұйықтағыштың бірінші учаскесі 1 және 3-нүктелер арасындағы кесіндіге, екіншісі 3 және 4-нүктелер арасындағы кесіндіге сәйкес келеді, осылайша 2-нүктеге дейін.

5. Жасанды тұйықтағыш тармақталатын жерлерде осы қосымшаның 4-тармағы бойынша өлшеулер қайталанады және 1 және 2-нүктелерді байланыстыратын тұйықтағыштың қалған магистральдары айқындалады.

6. Тұйықтаушы құрылғының бір торабынан екіншісіне біртіндеп өту арқылы тарату құрылғысының зерттелетін учаскесінде топырақта тұйықтағыштың шиналары төселетін трасса жасалады. Келесі учаскеге өту үшін АТК-ны тұйықтаушы құрылғының басқа екі нүктесіне қосуды жүргізу қажет.

7. Тұйықтаушы құрылғылардың үзілген жерлері былайша анықталады.

Егер тұйықтау магистралінде, мысалы 1-суреттің 4 және 5-нүктелері арасында үзілген жер болса, онда 4-нүктеден 5-нүктеге өту кезінде ИПМ көрсеткіштері фон деңгейінде болады, өйткені 4 және 5-нүктелер арасындағы кесіндіде ток өтпейді.

8. Тұйықтағыштың көлденең шиналарын төсеу тереңдігі таңдау арқылы анықталады (соңғыларының кемінде әр 10 м сайын).

9. Тарату құрылғысының аумағын толық тексеру негізінде үзілген ықтимал тұстарын көрсете отырып, жасанды тұйықтағыштың магистральдарын төсеудің шынайы схемасы жасалады.

10. Технологиялық жабдық пен тұйықтаушы құрылғы арасындағы байланыс айқындалады. Мысалы, 1-суретте АТ1-дің тұйықтаушы құрылғымен байланысы белгіленеді. Бұл үшін АТК көзі өткізгіш, АТ1 тұйықтаушы корпусы (1-суреттің 1-нүктесі) мен тұйықтаушы құрылғының басқа нүктесі (1-суреттің 4-нүктесі) арасында қосылады. АТК қосылады да, қосылған сымдағы Н кернеуі айқындалады. ИПМ көмегімен мыналардан өтетін токтардан болатын Н жиынтық магниттік өрістің үлесі айқындалады:

- 1) төменге, жасанды тұйықтағышқа;
- 2) қуат және өлшеу кабельдерінің қабықшалары бойымен;
- 3) порталдардың және басқа да металл конструкциялардың құбырлары немесе қаңқалары бойымен.

Электр қондырғысының барлық жабдығы үшін өлшеу осыған ұқсас жүргізіледі. Осы Әдістемелік нұсқауларға 7-қосымшаның 1-кестесі толтырылады. Сонымен бір уақытта қажетіне қарай осы Әдістемелік нұсқауларға 7-қосымшаның 2-кестесі толтырылады, онда тұйықтаушы құрылғымен байланысы жоқ жабдық көрсетіледі.

11. Осы 2-қосымшаның 9 және 10-тармақтары бойынша өлшеудің негізінде тұйықтаушы құрылғының схемасы жасалады, ол тұйықтаушы құрылғымен байланысы бар жасанды тұйықтағыштың магистральдарын, кабель арналарын, порталдарды және басқа да металл конструкцияларды қамтиды.

12. Тұйықтаушы құрылғылар бойынша электр-техникалық жабдық арасындағы байланыс тойтарысы айқындалады – осы Әдістемелік нұсқауларға 7-қосымшаның 4.3-кестесі.

Электр қондырғыларының
жерге тұйықтау
құрылғыларының
жай-күйін бақылау жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
3-қосымша

Маусымдық коэффициентті таңдау, электр-химиялық әлеуетті өлшеу және кезбе токтардың бар-жоғын айқындау

1. Тұйықтағыш тойтарысының маусымдық коэффициентін таңдау.

R_{3y} тұйықтаушы құрылғының тойтарысын айқындау кезінде U_{3y} тұйықтаушы құрылғыдағы кернеуді есептеуде K_c тұйықтағыш тойтарысының маусымдық коэффициенті пайдаланылады.

Тойтарыстың маусымдық коэффициенті шағын станцияның жобасында көрсетіледі. Жобалау деректері бар болған кезде K_c маусымдық коэффициент мәні жобада көрсетілгендей түрде қабылданады.

Жобалау деректері болмаған кезде коэффициент осы 3-қосымшаның 1-кестесі бойынша таңдап алынады. Тойтарыстың маусымдық коэффициенті мыналарға тәуелді болады:

1) алаңымен және тік электродтардың ұзындығымен айқындалатын тұйықтаушы құрылғының мөлшері;

2) топырақтың электрлік құрылымы;

3) осы 3-қосымшаның 2-кестесінен K топырақтың үлестік тойтарысының маусымдық коэффициенті;

4) шағын станцияның географиялық орналасу ауданы;

5) осы қосымшаның 1-кестесінде көрсетілмеген тойтарыстың маусымдық коэффициентінің мәндері интерполяция жолымен айқындалады (ұзындығы 30 және 50 метр тік электродтар тереңге жіберілетін тұйықтағыштарға жатады).

1-кесте

K_c тұйықтағыш тойтарысының маусымдық коэффициенттері

Ш/ст ауданынан шаршы түбірдің мәні $\sqrt{s}$, м	Топырақ ы н электрлік құрылымы	K, осы 3- қосымшан ың 2- кестесі бойынша	Географиялық аудандардағы K _c					
			48-ші параллельден оңтүстікке қарай			48-ші және 57-ші параллельдер арасында		
			тік электродтардың ұзындығы, м					
			0-6	30	50	0-6	30	50
10	Топырақта ғы су	3	1,4	1,3	1,0	1,5	1,5	1,1
		20	1,9	1,5	1,1	2,8	2,1	1,1
		50	2,0	1,6	1,1	4,0	2,2	1,1
	Біртекгі	3	1,1	1,1	1,0	1,4	1,1	1,0
		20	1,4	1,1	1,0	4,4	1,2	1,0
		50	1,8	1,1	1,0	9,5	1,3	1,0
	Төсеме жыныстар, тасты	3	1,2	1,0	1,0	2,3	1,0	1,0
		20	2,9	1,1	1,0	13	1,1	1,0
		50	5,7	1,1	1,0	32	1,1	1,0
	Топырақта ғы су	3	1,2	1,1	1,0	1,2	1,2	1,0
		20	1,4	1,2	1,0	1,7	1,7	1,1
		50	1,5	1,3	1,1	2,3	2,0	1,1

50	Біртекті	3	1,1	1,1	1,0	1,3	1,2	1,0
		20	1,3	1,1	1,0	3,2	1,9	1,0
		50	1,6	1,2	1,0	6,8	2,2	1,0
	Төсеме жыныстар, тасты	3	1,2	1,1	1,0	2,1	1,3	1,0
		20	2,5	1,5	1,1	11	1,6	1,0
		50	4,8	2,0	1,1	28	1,6	1,0
500	Топырақтағы су	3	1,1	1,0	1,0	1,2	1,2	1,2
		20	1,2	1,1	1,0	2,9	2,7	1,5
		50	1,5	1,2	1,0	5,8	4,7	1,6
	Біртекті	3	1,1	1,0	1,0	1,2	1,2	1,2
		20	1,2	1,1	1,0	2,9	2,7	1,5
		50	1,5	1,2	1,0	5,8	4,7	1,6
	Төсеме жыныстар, тасты	3	1,2	1,1	1,0	2,0	1,8	1,2
		20	2,2	1,4	1,0	11	5,4	1,3
		50	4,1	1,5	1,0	25	10	1,5

2-кесте

К топырақтың үлестік тойтарысының маусымдық коэффициенттері

Топырақ түрі	К ылғалды болуы*		
	нормативті	нормадан төмен	нормадан жоғары
Саз	3	2	10
Құмайт, саздақ	5	3	20
Құм	10	3	50

* Өлшеудің алдындағы кезеңдегі жауын-шашын көлемі.

2. Тұйықтаушы құрылғының $\sigma_{\text{ов}}$ электр-химиялық қышқылдану-қалпына келу әлеуетін және топырақтың үлестік тойтарысын өлшеу. Өлшеу осы қосымшаның 1-суретінде бейнеленген кесте бойынша жүргізіледі.

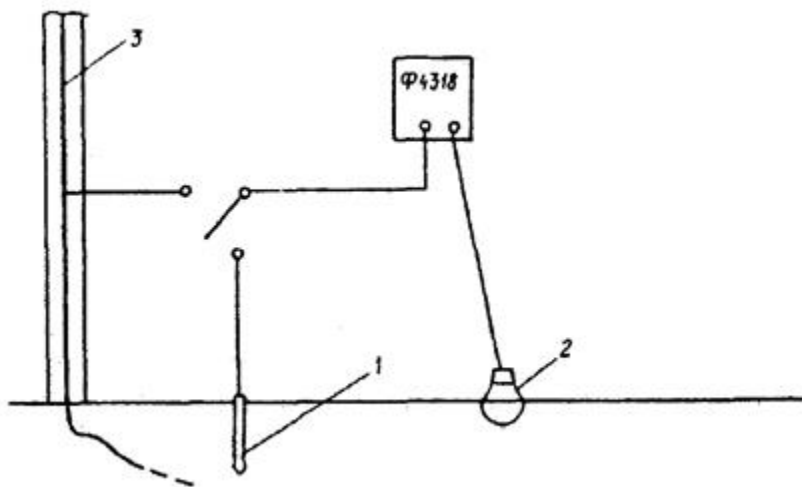
Әрбір АТҚ-ның әртүрлі нүктелерінде 10 - 12 өлшеу жүргізу ұсынылады. 6,10/0,4 кВ шағын станциялар үшін 1 - 3 өлшеумен шектелуге болады.

Өлшеу үшін мыналар талап етіледі:

- 1) диаметрі 10 мм және ұзындығы 0,6 м болаттан (Ст.3) жасалған сынама электрод;
- 2) салыстыру электроды, мұндай электрод ретінде ЭВЛ (1 м) түріндегі хлор-күміс немесе ЭН-1 түріндегі мыс-сульфат электродын пайдаланған жөн;
- 3) кіріс тойтарысы үлкен ұдайы кернеу милливольтметрі (МВ), мысалы Ф 4318.

Сынама электрод топыраққа 0,5 м тереңдікке тұйықтағышпен кездейсоқ түйісу орын алмайтындай түрде батырылады. Салыстыру электроды алдын ала тазартылған (шөптен, қиыршықтастан) және ылғалдандырылған топыраққа сынама электродынан 0,5 - 1 м қашықтыққа орнатылады. Олардың арасында $\pi_{\text{с}}$ әлеуеттерінің айырмасы өлшенеді, ол әдетте 200-500 мВ құрайды, бұл ретте сынама электрод мейлінше теріс.

Содан кейін тұйықтаушы құрылғының тұйықтағышы мен Φ_3 салыстыру электродының арасындағы әлеуеттердің айырмасы өлшенеді.



1-сурет. Электр-химиялық қышқылдану-қалпына келу әлеуетін өлшеу схемасы:

1 – ұзындығы 0,5 м, диаметрі 10 мм сынама электрод; 2 – салыстыру электроды; 3 – тұйықтаушы құрылғының тұйықтағышы

Егер

Φ

Φ_3

тан 100 мВ астам ерекшеленетін болса, онда бұл топырақ коррозиясы процестеріне түйісу коррозиясы және (немесе) кезбе токтармен электр коррозиясы түскенін білдіреді. Бұл жағдайда коррозия жай-күйін тексеру үшін арнаулы ұйымды шақырған жөн.

Электр-химия әлеуетін өлшегеннен кейін $R_{\text{эп}}$ сынама электродының тойтарысын өлшеу жолымен топырақтың үлестік тойтарысын бағалап айқындау жүргізіледі. Бұл өлшеуді осы Әдістемелік нұсқауларға 8-қосымшаның 9-суретіндегі схема бойынша орындауға болады, мұнда пластинаның орнына сынама электрод қосылған немесе (топырақ тойтарысы төмен болғанда) осы Әдістемелік нұсқаулардың нұсқауларға 8-қосымшаның 10-суретіндегі схема бойынша Қазақстан Республикасының сертификаттары бар аспаптармен ток электродын өлшенетін сынама электродынан 4 м қашықтыққа, ал әлеуетті электродты 2,5 м қашықтыққа орналастыра отырып орындауға болады. топырақтың үлестік тойтарысы мына формула бойынша айқындалады:

$$\rho = 0,6 R_{\text{пэ}} \quad (18)$$

мұнда $R_{\text{пэ}}$ – сыналатын электродтың тойтарысы, Ом.

Өлшенген электр-химиялық әлеует бойынша Z_k коррозиялық аймақ нөмірі айқындалады:

$$Z_k = \frac{6,2 - 0,83 / n \varphi_{п.с}}{\rho} \quad (19)$$

мұнда

$\varphi_{п.с.}$ - электрохимиялық әлеует, В;

ρ - топырақтың үлестік тойтарысы, Ом*м.

0; 1; 2-ге тең Z_k мәндері коррозияның үлкен қауіптілігіне сәйкес келеді; 3-ке және 4-ке тең Z_k мәндері - қауіптіліктің орташа дәрежесі; 5-ке тең - қауіптіліктің әлсіз дәрежесі. Осы 3-қосымшаның 2-суретінің қисық сызықтары бойынша шағын станцияның салынған кезінен басталған мерзімді білетін болсақ, тұйықтағыштар қимасының коррозиялық азаю болжамын жасауға және соның негізінде тұйықтағыштың жай-күйі мен кезекті тексеру мерзімдері туралы тұжырым жасауға болады.

Өлшеу нәтижесі бойынша коррозияның неғұрлым көп тереңдігі анықталған жерлерде көлденең тұйықтағыштарды қазып алуды жүргізу ұсынылады ($Z_k \leq 3$ үшін қажет). Егер қазып алу нәтижелері болжамға сәйкес келсе, онда кезекті тексеру мерзімдеріне түзету енгізіледі. Егер қиманы тексеріп қарауда және өлшеуде коррозия тереңдігі болжамдағыдан жоғары екені анықталса, онда арнаулы ұйымдарға жүгінген жөн.

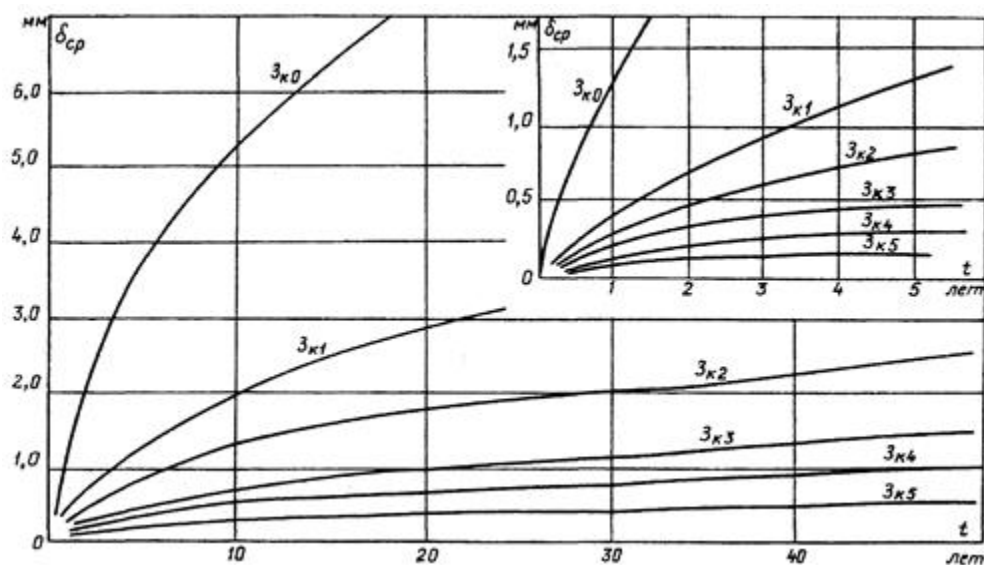
3. Жерде кезбе токтардың бар-жоғын айқындау. Жерде кезбе токтардың бар-жоғы осы ауданда төселген жерасты металл құрылыстары мен жердің арасындағы әлеуеттердің айырмасын өлшеу нәтижесі бойынша айқындалады.

Жерасты металл құрылыстары болмаған жағдайда кезбе токтардың бар-жоғын өлшеу электродтары 100 м таралған жағдайда өзара перпендикулярлы екі бағыт бойынша әлеуеттердің айырмасын өлшеу арқылы айқындаған жөн (осы 3-қосымшаның 3-суреті).

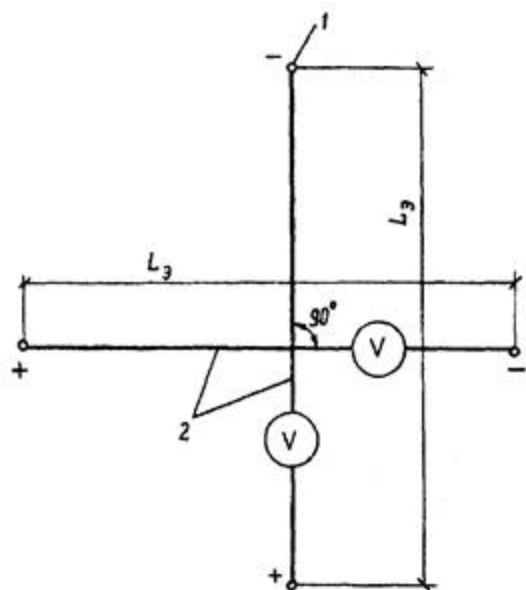
Өлшеуді жүргізу кезінде мыс-сульфат салыстыру электродтары пайдаланылады, олар екі электродтың электр қозғаушы күштерінің айырмасы 2 мВ-дан аспайтындай етіп іріктеліп алынады.

Жергілікті жерде өлшеу электродтарын орналастырудың екі нұсқасы бар: болашақ құрылыс трассасына қатарлас, содан кейін трасса осіне перпендикуляр және жарық тараптарына сәйкес. Екінші нұсқа тұтас ауданның коррозиялық жағдайлары

зерделенген кезде, сондай-ақ жерасты құрылыстың трассасы күрделі болғанда ыңғайлы



2-сурет. Болаттың фунттық коррозиясының орташа тереңдігінің өсуі



3-сурет. Жердегі кезбе токтарды анықтау үшін өлшеу схемасы

1 - мыс-сульфат электродтар; 2 - оқшауланған сымдар; L_3 - өлшеу электродтарының арасындағы қашықтық

Өлшеу жүргізген кезде осциллографтың қосылуын мұқият қадағалау қажет. Егер өлшеу электродтары құрылыстың болжамды трассасында орналасатын болса, онда осциллографтың өлшегіш қармауышы трассаның бас жағына бағытталған электродқа қосылуға тиіс. Перпендикуляр түрінде орнатылған электродтарды "төменгі" электрод

осциллографтың өлшегіш қармауышына, ал "жоғарғысы" - осциллограф экранына қосылатындай етіп қосқан жөн. Электродтар екінші нұсқа бойынша орналастырылған кезде осциллографтың өлшегіш қармауышына оңтүстікке және батысқа, ал экранына солтүстікке және шығысқа бағдарланған электродтар қосылады.

Егер әлеуеттердің өлшенетін айырмасы орнықты болса, яғни мәні мен белгісі жағынан өзгермейтін болса, онда жерде топырақтан шығатын токтар бар деген сөз.

Егер әлеуеттердің өлшенетін айырмасының сипаты орнықсыз болса, яғни мәні мен белгісі жағынан немесе мәні жағынан ғана өзгертін болса, онда бұл басқа көздерден шығатын кезбе токтардың бар екенін көрсетеді.

Электр қондырғыларының
жерге тұйықтау
құрылғыларының
жай-күйін бақылау жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
4-қосымша

Бөлінетін коммуникацияларды ескермей, электр қондырғысының жасанды тұйықтағышының тойтарысын айқындау

КДЗ-1 аспабының көмегімен электр қондырғысынан шығатын коммуникациялар арқылы токтың жайылу үлесі () ток көзінің жиынтық тогынан пайызбен айқындалады (коммуникациялардың геометриялық мөлшерін ескере отырып). Көрсетілген жұмысты селективті ток өлшегіш тістеуіктерді немесе КДЗ-с аспабының ИПМ пайдалана отырып орындауға болады. Бұл үшін осы Әдістемелік нұсқауларға 7-қосымшаның 4.2-кестесі толтырылады:

1) ИПМ көмегімен АТК-ға қосылған сымда тікелей, сондай-ақ кабельдердің, тростары бар ӘЖ тіреулері металл конструкциялардың және электр қондырғысынан шығатын құбыржолдардың радиустарына сәйкес келетін әртүрлі қашықтықтағы магниттік өрістің кернеуі тіркеледі; магниттік өріс кернеуінің алынған мәндері токтың 100% өтуіне сәйкес келеді;

2) кабельдердің, құбыржолдардың және электр қондырғысынан шығатын басқа да металл конструкцияларының әрқайсысындағы магниттік өріс қосылыстар схемасын және АТК тогының мәнін өзгертпей айқындалады; өлшеу нәтижелері осы Әдістемелік нұсқауларға 7-қосымшаның 4.2-кестесіне жазылады;

3) электр қондырғысынан шығатын коммуникациялар бойынша токтың жайылу пайызы есептеп шығарылады;

4) R_3 тұйықтағыш тойтарысы R_{3y} мен шығатын коммуникациялар бойынша өтетін () ток үлесін ескере отырып, мына мән бойынша айқындалады

$$R_3 = \frac{100R_{3y}}{(100 - \alpha)} .$$

(20)

мұнда R_{3y} – тұйықтаушы құрылғының тойтарысы, Ом;

α – таралатын коммуникациялар бойынша өтетін ток үлесі.

Электр қондырғыларының
жерге тұйықтау
құрылғыларының
жай-күйін бақылау жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
5-қосымша

Электр қондырғысының тұйықтаушы құрылғысының санын есептеу

Тұйықтаушы құрылғының сандық есебі талдау және энергия объектісінің тұйықтаушы құрылғысын реконструкциялау бойынша ұсынымдар тұжырымдау мақсатында жүргізіледі.

Есептеу барысында $R_{тк}$, $U_{пр}$ өлшенген мәндерін есептік мәндермен салыстыру жүргізіледі. Топырақтың мейлінше ықтимал үлестік тойтарысы кезіндегі R_{3y} мәндері, сондай-ақ қысқа тұйықталу токтарының және электр жабдығын ажырату уақытының берілген мәндері кезіндегі энергия объектісінің бүкіл аумағы бойынша $U_{пр}$ мәндері айқындалады.

Мәскеу энергетикалық институтында *ОРУ* арнайы бағдарламасы (бағдарламалық кешен шағын станциялардың және басқа да электр қондырғыларының ашық таратушы құрылғыларының тұйықтаушы құрылғыларын есептеуге арналған) әзірленген, ол мынадай техникалық талаптарды қанағаттандыра отырып, ТҚ тұйықтаушы құрылғының сандық талдауын жүргізуге мүмкіндік береді:

1. Көлденең және тік элементтерден тұратын әрі еркін конфигурациялы торлары бар тұйықтаушы құрылғыны есептеу мүмкіндігі. Бағдарлама мейлінше ауқымды (500 м x 500 м дейін) аумақтағы тұйықтаушы құрылғының конфигурациясын барынша егжей-тегжейлі сипаттауға мүмкіндік беруге тиіс.

2. Жер үстіндегі элементтердің және тұйықтаушы құрылғының, сондай-ақ табиғи тұйықтағыштың шунттаушы элементтерінің (аппараттардың тұйықталатын жақтаулары, порталдар, әртүрлі мақсаттағы тұйықталған құбырлар, қайталама тізбектер кабельдерінің экрандары) бар-жоғын есепке алу мүмкіндігі.

3. Тұйықтаушы құрылғының барлық элементтерінің тойтарысын есепке алу мүмкіндігі.

4. Тұйықтаушы құрылғының параметрлерін есептеу мүмкіндігі:

1) тұйықтаушы құрылғының барлық элементтерінің эквиваленттілігі кезінде (статикалық режим) тұйықтаушы құрылғының тойтарысы;

2) көлденең тұйықтағыштардың ұзына бойы тойтарысын (динамикалық режим) ескере отырып, тұйықтаушы құрылғының тойтарысы;

3) қысқа тұйықталу токтарының өтуі режимінде тұйықтаушы құрылғының барлық (жерасты және жерүсті) элементтері бойынша токтың таралуы;

4) қысқа тұйықталу токтарының өтуі режимінде бойынша әлеуеттердің таралуы;

5) тұйықтаушы құрылғы арқылы қысқа тұйықталу токтарының өтуі режимінде жер беті бойынша әлеуеттердің таралуы. Бұл ретте тұйықтаушы құрылғының кез келген берілген (немесе бөлінген) бөлігінде әлеуеттің таралуын есептеу мүмкіндігі болуға тиіс ;

6) қысқа тұйықталу токтарының өтуі режимінде тұйықтаушы құрылғының кез келген нүктесіндегі жанасу кернеуі және қадамдық кернеу.

Электр қондырғыларының
жерге тұйықтау
құрылғыларының
жай-күйін бақылау жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
6-қосымша

Формасы

"БЕКІТЕМІН"

бас инженер

энергия объектісінің атауы

қолы, т.а.ә

" ____ " _____ 20 ____ ж.

күні

Энергия объектісінің тұйықтаушы құрылғысына арналған паспорт

Пайдалануға берілген күні _____

Күрделі жөнделген (реконструкцияланған) күні _____

Тұйықтағыштардың материалы _____

Қосу шиналарының профилі _____

Қосу шиналарының қимасы _____

Тұйықтағыш шиналарының бату тереңдігі _____

Тұйықтаушы құрылғылардың орындау схемалары

Жабдықтың электр-магниттік үйлесімділігі _____

Тұйықтаушы құрылғының пайдалануға жарамдылығы туралы шешім: ____

Энергия объектісінің тұйықтаушы құрылғысын тексеру нәтижелері

№ Р.с. №	Объектінің атауы	Тексерілген күні	Токтың жайылуына тойтарыс, Ом	Шығатын коммуникацияларсыз токтың жайылуына тойтарыс, Ом	Тұйықтағыштың коррозия дәрежесі	Пайдалануға жарамдылығы	Келесі тексеру күні	Ескертпелер

Жасанды тұйықтағышы бар энергия объектісі жабдықтарының байланыстарын тексеру нәтижелері

№ Р.с. №	Жабдық	Тексерілген күні	Жабдықтың тұйықтаушы құрылғымен байланысының бар-жоғы	Жасанды тұйықтағыш бойынша жабдықтың арасындағы байланыстың тойтарысы, Ом	Коррозия дәрежесі, %	Жабдық тұйықтағышының пайдалануға жарамдылығы	Келесі тексеру күні	Ескертпелер

Энергия объектісіндегі жанасу кернеуін бақылап өлшеудің нәтижелері

№ Р.с. №	Объектінің атауы	Тексерілген күні	КЗ есептік тогы, кА	Қорғаныстың іске қосылу уақыты, с	Жанасу кернеуінің ең жоғары мәні, В	Нормативтік құжаттарға сәйкестігі	Келесі тексеру күні

Тұйықтаушы құрылғы жөнделгеннен немесе реконструкцияланғаннан кейінгі өзгерістер туралы мәліметтер

Өзгерістер тізбесі	Жұмыстар түрі (жабдықты ауыстыру, жөндеу, реконструкциялау)	Жұмыстардың жүргізілген уақыты	Орындаушы ұйым	ТҚ орындау схемасына өзгерістер енгізу туралы белгі

Ақаулар ведомосі

Р.с. №	Тексерілген күні	Жабдық немесе жабдықтар тобы	Анықталған	Ақауларды жою		
			ақаулар	Орындаушы ұйым	Ақауларды жою туралы белгі	күні

Электр кондырғыларының
жерге тұйықтау
құрылғыларының

Тұйықтаушы құрылғының жай-күйін тексеру хаттамасы

ШС _____

атауы

_____ " ____ " _____ 20 ____ ж.

кәсіпорынның атауы

1. Өлшеудің мақсаты _____

2. Ауа-райы жағдайлары _____

3. Өлшеу құралдары _____

4. Тексеру және өлшеу нәтижелері

4.1. Металл байланыстарын, элементтердің қимасын, түйіспелі қосылыстарды, тұйықтаушы құрылғының коррозиялық жай-күйін тексеру

Тексеру орны	Ақаулық сипаты

4.2. Тұйықтаушы құрылғының шынайы схемасын айқындау

4.2.1. Тұйықталмаған жабдықтың тізбесі

Жабдықтың атауы	Ақаулық сипаты

4.2.2. Электр жабдығының тұйықтаушы құрылғымен байланысының тойтарысын өлшеу нәтижелері

Қорек көзінің қосылатын токтары		$I_{изм}, A$	$U_{изм}, B$	$Z_{св400}$ (КДЗ-1 пайдалана отырып)	$Z_{св50} \frac{Z_{св изм}}{K_{п}}$
1	2				

Қорытынды _____

4.3. ТҚ тойтарысын өлшеу

$r_{эТ}$ мәні белгілі болған кезде тұйықтаушы құрылғының тойтарысы		$R_{эП}/r_{эТ}$								
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
	$r_{эТ} =$									
$R_{изм}$ Ом	$r_{эТ} =$									
	$r_{эТ} =$									

Тәуелділігі бойынша айқындалған тұйықтаушы құрылғының тойтарысы

$$R_{\text{изм}} = f(r_{\text{эп}}/r_{\text{эт}}) \text{_____ Ом.}$$

Тойтарыстың маусымдық коэффициенті $K_c = \text{_____}$

$$\text{ТҚ тойтарысы } R_{\text{зу}} = K_c R_{\text{изм}} = \text{_____ Ом.}$$

Қорытынды _____

4.4. Тұйықтаушы құрылғыдағы кернеуді тексеру

Жерге бір фазалы тұйықталу кезінде тұйықтағыштан жерге ығысатын токтың мәні:

$$I_{\text{КЗ}} = \text{_____ кА.}$$

$$\text{ТҚ-дағы кернеу: } U_{\text{зу}} = R_{\text{зу}} I_{\text{КЗ}} = \text{_____ кВ.}$$

Қорытынды _____

4.5. ОРУ жабдығындағы (конструкциялардағы) жанасу кернеуі

$$\text{Жерге тұйықталу тогы } I_{\text{КЗ}} = \text{_____ кА.}$$

Ажырату уақыты

$$\underline{\underline{t}} = \text{_____ с.}$$

Жанасу кернеуінің нормасы _____ В.

Р.с. №	Өлшеу орны	$R_{\text{зу}} = U_{\text{изм}}/I_{\text{изм}}$ (аспап бойынша)	$R_{\text{осн}}$ кОм	$U_{\text{пр}}$ В

Қорытынды _____

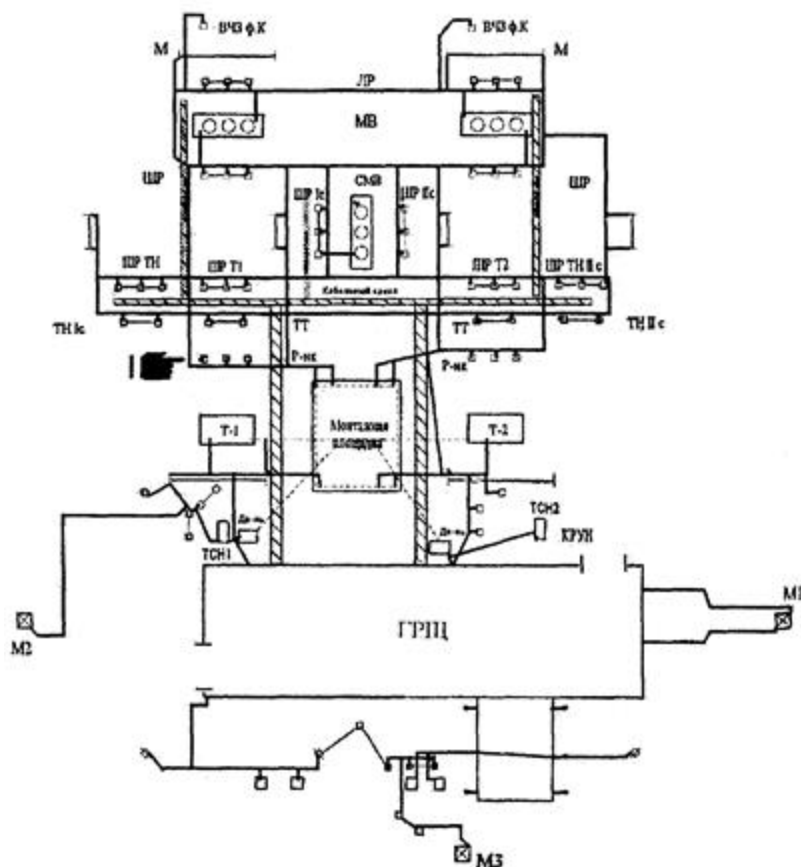
Электр қондырғыларының
жерге тұйықтау
құрылғыларының
жай-күйін бақылау жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
8-қосымша

Тұйықтаушы құрылғылардың жай-күйін тексеру әдістері

1-кесте

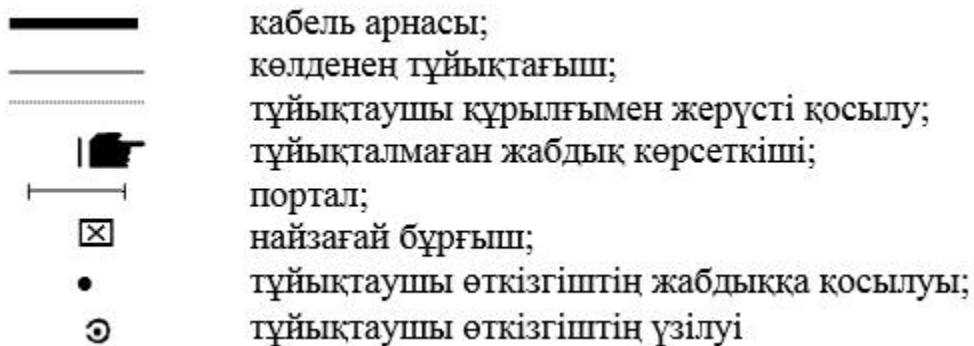
Жол берілетін токтар

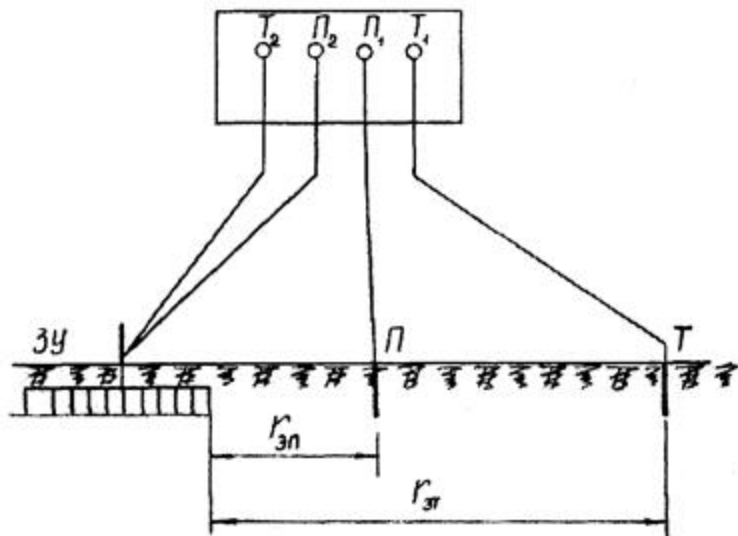
Трос маркасы	ПС25	ПС35	ПС50	ПС-70	АС-35	АС-50	АС-70	АС-95	АС-120	АС-150
$I_{\text{доп}}$ кА	1,5	2,0	3,0	4,5	5,5	7,2	10,3	14,4	17,1	22,2



М1:400

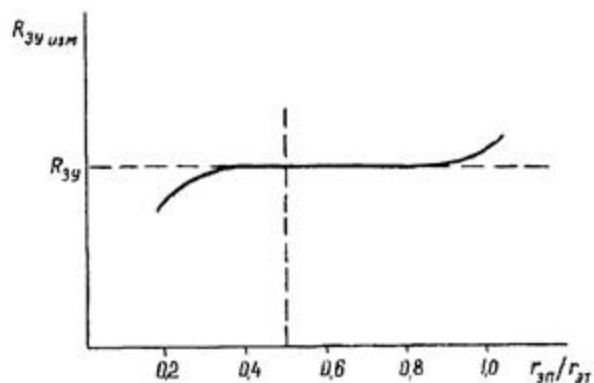
1-сурет. Шағын станцияның тұйықтаушы құрылғысының жоспар-схемасы:



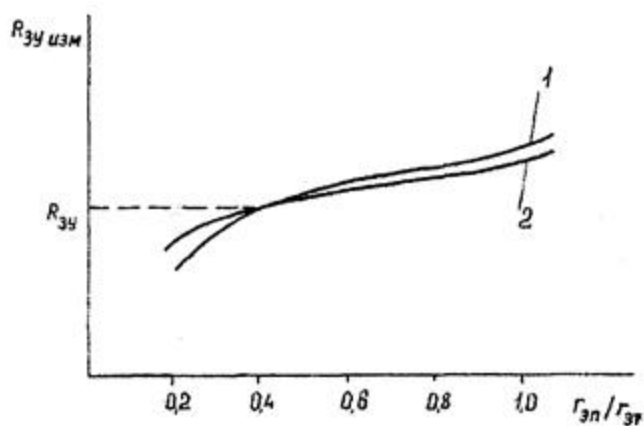


2-сурет. ТҚ тойтарысын өлшеудің қағидаттық схемасы:

ТҚ – тұйықтаушы құрылғы; П – әлеуетті электрод; Т – ток электроды



а)

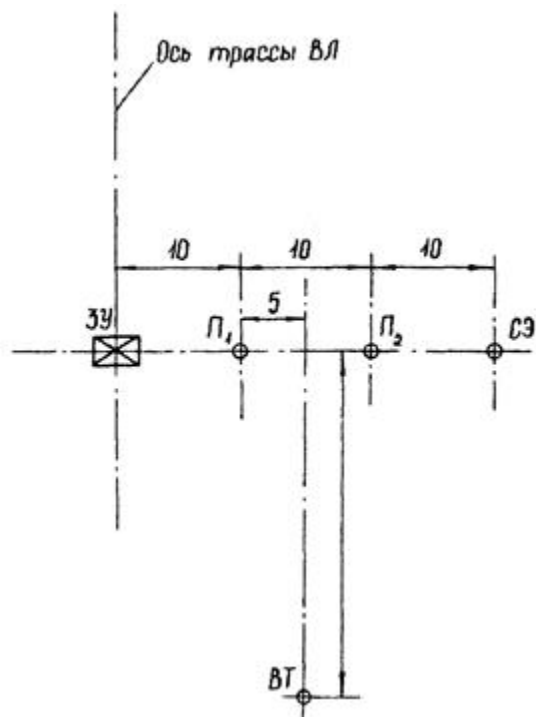


б)

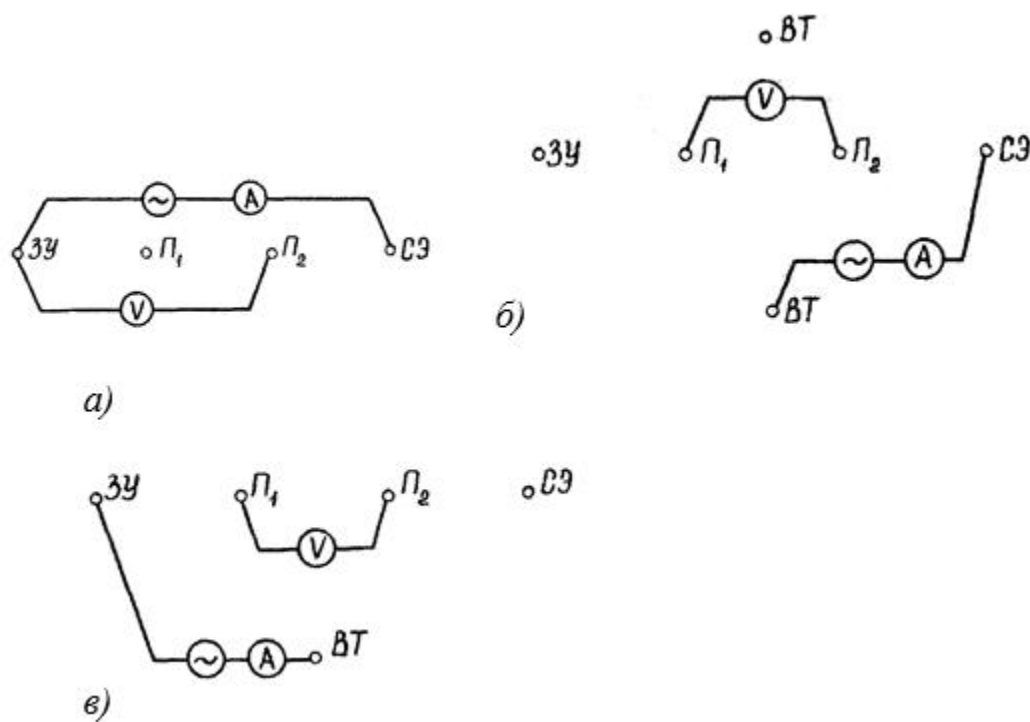
3-сурет. Өлшенген тойтарыстың әлеуетті электродтан ток электродына дейінгі қашықтықтан тәуелділігі:

a – ток электроды мейлінше алыс болғанда; b – ток электродының алыстығы жеткіліксіз болғанда;

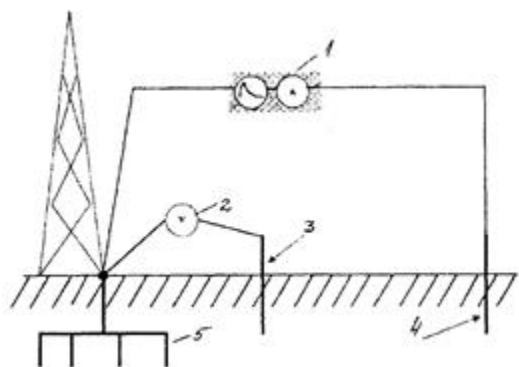
1 - $r_{\text{эТ}} = 3Д$ кезіндегі қисық сызық; 2 - $r_{\text{эТ}} = 2Д$ кезіндегі қисық сызық



4-сурет. Тростарды ажыратпай тіреудің тойтарысын өлшеу кезінде электродтардың өзара орналасуының схемасы

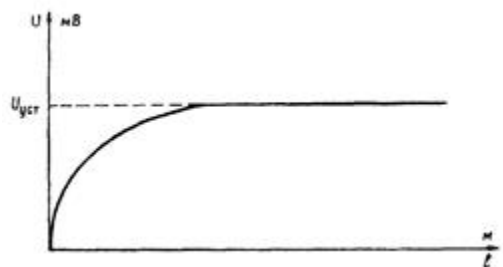


5-сурет. Өлшеу кезінде өлшеу аспаптарын қосудың дәйекті пайдаланылатын үш нұсқасының схемалары (осы 8-қосымшаның 4-суреті)

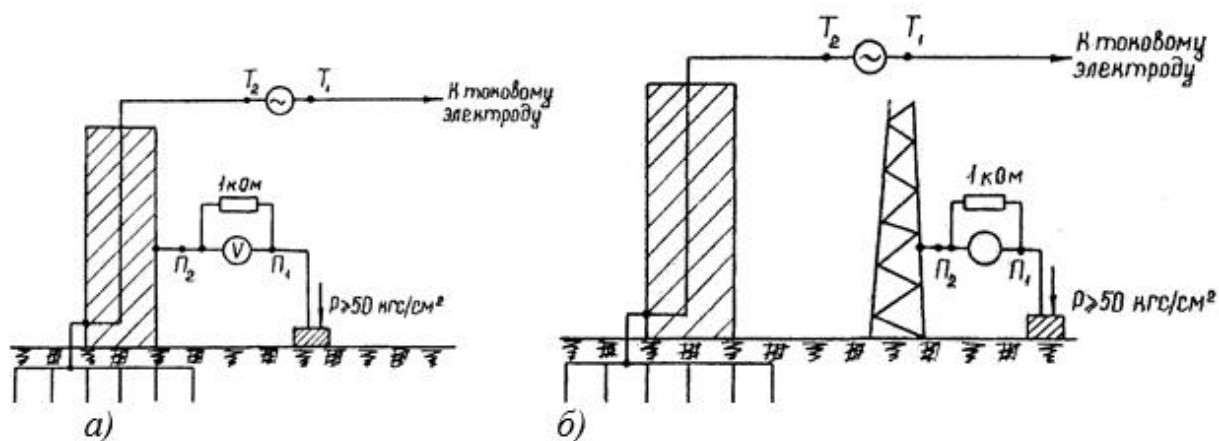


6-сурет. Өуе желілерінің тіреулері мен найзағай бұрғыштар тұйықтағыштарының тойтарысын өлшеу схемасы:

1 – импульсті ток көзі; 2 - пик-вольтметр; 3 – әлеуетті электрод; 4 - ток электроды; 5 – тұйықтаушы құрылғы

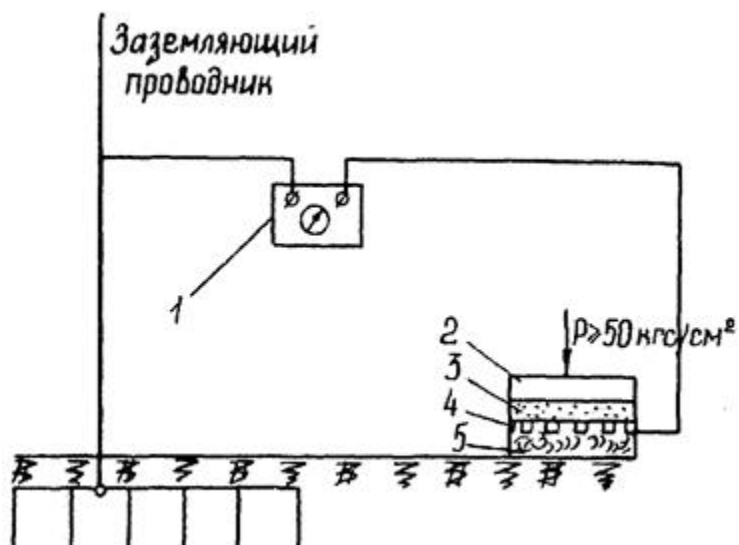


7-сурет. Тіреудің тұйықтаушы құрылғысы мен әлеуетті электродтың арасындағы әлеуеттер айырмасының олардың арасындағы қашықтықтан тәуелділігі



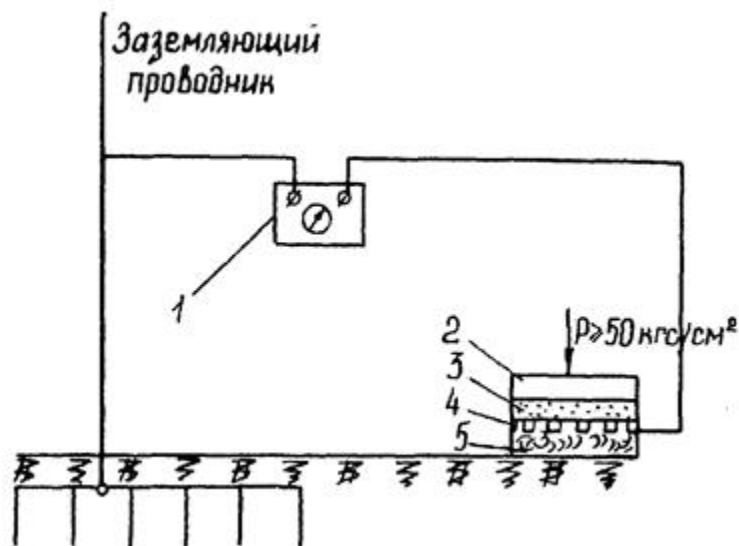
8-сурет. Жанасу кернеуін айқындау кезінде өлшеу тізбектерінің схемалары:

а – жұмыс орнында; б – жұмыс орнынан тыс жерде



9-сурет. Негіздің тойтарысын өлшеу схемасы:

1 - мегомметр; 2 - тақтай; 3 - поролон; 4 – мыс тор; 5 – дымқыл шүберек



10-сурет. Негіздің тойтарысын өлшеу схемасы:

1 - мегомметр; 2 - тақтай; 3 - поролон; 4 – мыс тор; 5 – дымқыл шүберек

2-кесте

Жанасу кернеуінің мәндерін тұйықтаушы жабдықтың ұзындығына байланысты 400 Гц жиіліктен 50 Гц жиілікке қайта есептеу коэффициентінің мәні

Қайта есептеу коэффициенті K_n	Өткізгіштің ұзындығы L , м
1	0-5
1,05	5-10
1,1	10-15

Вентильді ажыратушылары бар шағын станциядағы КЗ жанындағы ток импульсінің амплитудасы (тесіп өту мәні ең төмен болған жағдайда) $I_{РВ(мин)КЗ}$	0,55	2,2	1,1	4,25	1,8	7,0	3,2	12,8	4,4	17,6
Вентильді ажыратушылары бар шағын станциядағы КЗ жанындағы ток импульсінің амплитудасы (тесіп өту мәні	0,88	3,5	1,8	7,1	2,2	8,7	3,3	15,3		21,5

ең жоғары болған жағдайда) I РВ (макс) КЗ								5,4	
Коммунациялық процестер кезіндегі тоқтың ең жоғары мәні I ком. макс	0,225	0,45	0,77	1,450	2,450				
Коммунациялық процестер кезіндегі тоқтың неғұрлым ықтимал мәні I ком. ве р	0,035	0,09	0,23	0,50	0,85				

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
29-қосымша

Жылу электр станцияларындағы отынның үлестік шығыстарын нормалау жөніндегі әдістемелік нұсқаулар

1-тарау. Жалпы ережелер

1. Осы Жылу электр станцияларындағы отынның үлестік шығыстарын нормалау жөніндегі әдістемелік нұсқаулар (бұдан әрі – Әдістемелік нұсқаулар) "Жылу энергетикасы туралы" Қазақстан Республикасының Заңы 5-бабының 2) тармақшасына және Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленген және жылу электр станцияларындағы (бұдан әрі – ЖЭС) отынның үлестік шығыстарын нормалауды анықтауға арналған.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Нормалау міндеттеріне жылу электр станциялары жабдықтарының жұмысын объективті талдау, тиімсіз отын шығыстарының себебін айқындау және отын үнемдеудің режимін жүзеге асыру кіреді. Нормалауға жылу электр станцияларының қуаты 10 мегаватт (бұдан әрі – МВт) және одан да көп отын шығыстары жатады.

3. Осы Әдістемелік нұсқауларда мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) отынның үлестік шығыстарын нормалау – босатылатын электр энергиясы мен жылуы үшін отынның үлестік шығыстарының техникалық тұрғыдан негізделген мәнін белгілеу;

2) отын пайдаланудың көрсеткіштері – электр станциясы жұмысының үнемділігі мен тиімділігін талдау үшін қолданылатын, босатылатын электр энергиясы мен жылуы үшін отынның үлестік шығыстарының көрсеткіштері;

3) есептік кезең – есептілік жасалатын кезең.

Осы Әдістемелік нұсқауларда пайдаланылатын өзге де ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамаға сәйкес қолданылады.

2-тарау. Жылу электр станцияларындағы отын пайдалану жөніндегі нормативтік-техникалық құжаттаманы қалыптастыру тәртібі

4. ЖЭС-та отынның шығыстарын нормалау ғылыми-техникалық құжаттама негізінде жүзеге асырылады.

5. ЖЭС-та отын пайдалану бойынша нормативтік-техникалық құжаттаманың (бұдан әрі – НТҚ) мазмұны:

1) жабдықтың әрбір кіші тобындағы қазанның энергетикалық сипаттамасы;

2) жабдықтың әрбір кіші тобындағы турбоагрегаттың энергетикалық сипаттамасы;

3) жабдықтың әрбір кіші тобында жылуды шығарумен байланысты жылудың технологиялық тәуелділігі;

4) жабдықтың әрбір кіші тобының, жалпы электр станциясының жеке қажеттіліктеріне электр энергиясы мен жылудың абсолюттік немесе үлестік шығындарының тәуелділігі;

5) жабдықтың энергетикалық сипаттамасын және электр энергиясы мен жылудың жеке қажеттіліктеріне жұмсау тәуелділіктерін әзірлеу немесе қайта өңдеу жөніндегі түсіндірме жазбахат;

6) босатылатын электр энергиясы мен жылуы үшін отынның атаулы меншікті үлестік шығысының кестелері;

7) жабдықтың жылу үнемділігінің резервін пайдалану дәрежесінің мәндерін белгілеу хаттамасы және оларды іске асыру жөніндегі іс-шаралар тізбесі;

8) атаулы, нормативтік үлестік шығыстар және жылу үнемдеуді есептеу макеттері.

6. Жабдықтың энергетикалық сипаттамалары және жабдық тобының, кіші тобының жеке қажеттіліктері үшін электр энергиясы мен жылу шығыстарының тәуелділігі жалпы ЖЭС жабдығының үлгілік энергетикалық сипаттамасына сәйкес, Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 30 наурыздағы № 247 бұйрығымен бекітілген Электр станциялары мен желілерін техникалық пайдалану қағидаларына сәйкес (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 11066 болып тіркелген) әзірленеді.

7. Жабдықтың энергетикалық сипаттамасының құрамында келтірілген параметрлер мен көрсеткіштерін өзгерту үшін түзетулер:

1) параметрдің немесе көрсеткіштің атаулы меншікті мәні негізінде сыртқы факторлардың нақты немесе болжалды шамасы кезінде параметрдің немесе көрсеткіштің атаулы мәнін айқындау үшін;

2) параметрдің немесе көрсеткіштің нақты мәнінің оның атаулы мәнінен ауытқуына байланысты жабдықтың жылу үнемділігінің резервін бағалау үшін пайдаланылады.

8. Отынның атаулы меншікті үлестік шығысының кестелері электр станциясы жабдығының әрбір кіші тобына қысқы және жазғы кезеңдерге жұмыс істеп тұрған жабдықтың, электр жүктемесінің өзгеруінің нақты диапазонындағы жылуды босатудың орташа мәнінің үйлесуі кезінде есептеледі және құрылады.

9. Кестелерде мыналар көрсетіледі:

1) кестелерді құру кезінде сыртқы факторлардың параметрлері, шарттары мен мәндері;

2) сыртқы факторлар мен жағдайларды өзгертуге арналған отынның үлестік шығыстарына жасалатын түзетулер;

3) жұмыс істейтін агрегаттардың үйлесімділігі;

4) жабдықты түрлі жылу жағдайларынан іске қосқан кезде отынның ысырабы;

5) энергетикалық және ең үлкен шекті су ысыту қазанының электр энергиясының жылу босату бойынша жылу үнемділігінің резерві коэффициентінің НТҚ-ны әзірлеу немесе қайта қарау алдындағы 12 айға орташа мәні;

б) әрбір жылдың желтоқсанына және НТҚ-ның қолданылу кезеңінің соңғы айына арналған үдемелі қорытындымен ең үлкен шекті су ысыту қазанының жылу шығаруы және энергетикалық қазанының электр энергиясын шығаруы бойынша жылу үнемділігі резервін пайдалану дәрежесінің мәні.

10. Әртүрлі үлгідегі және әртүрлі үнемделетін екі немесе үш турбоагрегат орнатылған электр станциялары үшін электр энергиясын босату бойынша резерв коэффициентінің мәні агрегат бойынша сараланады.

11. Жылу үнемділігінің резервін пайдалану дәрежесінің мәні электр станциясының резервтің толық іске асырылуын қамтамасыз ететін іс-шаралар кешенін әзірлеу арқылы белгіленеді. Әрбір іс-шара бойынша оның техникалық маңызы және шартты отынның жылдық үнемі көрсетіледі.

12. Электр энергетикасы саласындағы мемлекеттік энергетикалық қадағалау және бақылау жөніндегі аумақтық орган:

1) әзірленген іс-шаралардың материалдық ресурстармен және ақшалай қаражатпен қамтамасыз етілуін бағалайды;

2) орындау мерзімін көрсете отырып, алдағы бес жыл ішінде ЖЭС-та іске асырылатын іс-шаралар тізбесін бекітеді;

3) іске асырылатын іс-шаралардың экономикалық тиімділігі мен орындалу мерзіміне сүйене отырып, жабдықтың жылу үнемділігінің резервін пайдалану дәрежесінің мәнін белгілейді;

4) алдағы бес жыл ішінде жылу үнемділігінің резервін пайдалану дәрежесінің мәні көрсетілетін іс-шараларды қарастыру хаттамасын жасайды, олардың жеткіліксіз деңгейіне негіздемелер келтіреді.

13. Хаттамаға электр станциясының басшылығы қол қояды және оны электр энергетикасы саласындағы мемлекеттік энергетикалық қадағалау және бақылау жөніндегі аумақтық органның өкілі бекітеді. Хаттамаға экономикалық тиімділігі мен орындау мерзімі көрсетілген іс-шаралар тізбесі қоса беріледі.

14. Отынның атаулы меншікті шығысын, үнемділігі мен артық жұмсалуды есептеу макетінде электр станциясының жабдықтың жылу үнемділігі туралы есебінде берілген көрсеткіштердің атаулы және нормативтік мәндерін есептеу тәртібі белгіленеді, есептеу формулалары мен бастапқы ақпарат көздеріне сілтеме беріледі.

15. Жабдықтың құрамына, оның жылыту схемаларының ерекшеліктеріне, жұмыс режиміне, жағылатын отынның түріне байланысты электр станциясы жабдықтың әрбір кіші тобына арналған макеттер немесе бір жалпы макет дайындайды.

16. Есептеу кезінде бастапқы материалдар ретінде жабдықтың энергетикалық сипаттамасы пайдаланылады.

17. Макеттерде мыналар көрсетіледі:

1) нақты орташа жүктеме кезінде энергетикалық сипаттама бойынша анықталған негізгі және аралық көрсеткіштердің атаулы меншікті мәні. Турбоагрегаттардың көрсеткіштері жұмыстың әрбір режиміне белгіленеді.

2) сыртқы факторлардың нақты мәні және энергетикалық сипаттаманы құру кезінде қабылданған мәннен олардың айырмашылығы;

3) энергетикалық сипаттама құрған кезде қабылданған сыртқы факторлардың нақты мәнінің айырмашылығына негізгі және аралық көрсеткіштеріне жасалған түзетудің мәндері;

4) нақты жұмыс режимдері мен сыртқы факторлар мәндеріне арналған агрегаттардың негізгі және аралық көрсеткіштерінің атаулы мәндері;

5) режимдерді тұрақтандыруға, жаңадан енгізілген жабдықты игеруге арналған отынның үлестік шығысына жасалған түзетулердің мәндері;

6) отынның үлесті шығыстарының атаулы мәндері;

7) жабдықтың жылу үнемділігінің резерві коэффициентінің мәндері;

8) отынның үлестік шығысының нормативтік мәндері;

9) отын үнемдеудің көрсеткіштері.

18. Түсіндірме жазбахатта НТҚ-ны әзірлеу нәтижелері, мәліметтер көрсетіледі:

1) энергетикалық сипаттамалар әзірленетін бастапқы материалдардың атауы;

2) бір типті бірнеше агрегатқа бір сипаттама жасау кезінде сипаттама қолданылатын әрбір агрегатты пайдалану немесе сынақтан өткізу күнінен бастап жүргізілген жұмыстың ұзақтығы;

3) пайдалану талаптарына рұқсат берудің мәндері;

4) жабдықтың ескіруін, бастапқы материалдардың нақтылығын, жобаның жойылмайтын кемшіліктерінің болуын, жабдықты жасау және монтаждауды ескеретін коэффициенттердің мәндері;

5) су жылытатын қазанның жылуды босатуы және энергетикалық қазанның электр энергиясын босатуы бойынша жылу үнемділігінің резерві, олардың негізін құрайтын жылу үнемділігі резервінің коэффициенттері;

6) жылу үнемділігі резервтерін пайдалану дәрежесі;

7) жабдықтың энергетикалық сипаттамасын әзірлегеннен кейін бес жылдың ішінде резервті толық пайдалануға мүмкіндік бермейтін себептер.

19. Жылуды пайдалану жөніндегі НТҚ-ның қолданылу мерзімі олардың пысықталуы мен бастапқы материалдардың анықтығы деңгейіне қарай белгіленеді, бірақ 5 жылдан аспайды.

20. Жылуды пайдалану жөніндегі әзірленген НТҚ-ға сараптама жүргізіледі, осы Әдістемелік нұсқаулардың 5-тарауының ережелеріне сәйкес келісіледі және бекітіледі.

21. Есептік кезең өткеннен кейін электр станциясы жылуды пайдалану жөніндегі НТҚ негізінде жабдық жұмысының атаулы мәндерін, отынның үлестік шығысының

нақты, атаулы және нормативтік мәндерін айқындайды және жабдықтың жылу үнемділігі туралы есепте көрсетіледі.

22. Отынның үлестік шығысын ағымдағы (ай сайынғы) нормалау үшін мыналар айқындалады:

1) жылдың айлары бойынша сараланған жылу үнемділігі резервінің коэффициенттерінің орташа жылдық мәндері;

2) жабдықтың үнемділігін арттыру жөніндегі алға қойылған іс-шараларды орындау мерзімдері мен экономикалық тиімділігіне сәйкес айларға сараланған бес жылдың әрбір жылындағы жылу үнемділігі резервтерін пайдалану дәрежесінің мәндері.

3-тарау. Жылу электр станцияларындағы отынның үлестік шығыстарын нормалау жөніндегі әдістемелік сипаттамалар

23. Жабдықтың энергетикалық сипаттамасы ретінде сыртқы факторлардың тіркелген мәндеріндегі жүктемеден немесе басқа норма құрайтын көрсеткіштерден абсолюттік, үлестік және салыстырмалы есептеуде жабдықтың жұмыс істеуінің техникалық-экономикалық көрсеткіштерінің атаулы және атаулы меншікті мәндерінің тәуелділіктер кешені қабылданады. Энергетикалық сипаттама нормативтік пайдалану, техникалық қызмет көрсету және жөндеу жағдайында техникалық жағынан ақаусыз жабдықтың нақты жылу схемасына әзірленеді.

24. Энергетикалық сипаттамаға сыртқы факторлардың өзгеруіне, параметрлер мен көрсеткіштердің нақты мәндерінің атаулы мәндерінен ауытқуына жекелеген көрсеткіштерге жасалған түзетулер жүйесі кіреді.

25. Қазандар мен турбоагрегаттардың энергетикалық сипаттамасының құрамына олардың жеке тетіктеріне, жеке қажеттіліктерінің құрылғылары мен аппараттарына арналған электр энергиясы мен жылуы шығыстарының тәуелділіктері кіреді.

26. Көрсеткіштердің атаулы меншікті мәндері ретінде сыртқы факторлардың тіркелген мәндері кезіндегі жабдықтың барынша көбірек қол жеткізетін үнемділігін сипаттайтын мәндер қабылданады. Атаулы меншікті мәндер энергия тұтыну режимінің және қоршаған ортаны қорғау талаптарының ерекшеліктерінен белгіленеді. Атаулы меншікті мәндер үшін энергетикалық сипаттаманы әзірлеу кезінде пайдаланылған бастапқы материалдың нақтылығы, жабдықтың моральдық және материалдық тозуы, жобалаудың, жасаудың және монтаждаудың жойылмайтын кемшіліктерінің, пайдалану рұқсатының болуы есепке алынады.

27. Көрсеткіштердің атаулы мәні ретінде сыртқы факторлардың нақты мәнінің белгіленген мәнінен ауытқуына атаулы меншікті мәндерге жасалған түзетулер енгізу жолымен белгіленген мәндер қабылданады.

28. Бастапқы материалдың нақтылығы ретінде жабдықтың энергетикалық сипаттамасын әзірлеу кезінде пайдаланылған бастапқы материалдардағы кемшіліктер қабылданады. Бастапқы материалдың нақтылығы жылуды сынап көрудің, үлгілік

энергетикалық сипаттаманың, конструкторлық және жылу есептерінің кемшіліктерін көрсетеді.

29. Жабдықтың тозуы ретінде жабдықты ұзақ пайдаланған кезде техникалық жағдайының нашарлануына, жұмыс үнемділігі мен сенімділігінің төмендеуіне әкелетін, технологиялық түрде жөндеумен қалпына келтірілмейтін жабдықтың табиғи физикалық тозуы қабылданады.

30. Пайдалану рұқсаты ретінде жөндеу аралық кезеңде жабдықтың үнемділігінің төмендеуін есепке алатын коэффициент қабылданады.

31. Жобалаудың, жасау мен монтаждаудың сапасы ретінде жекелеген тораптарды жобалау кезінде жабдықтың үнемділігінің төмендеуіне әкелетін кемшіліктер және жабдықтың жекелеген данасын жасау және монтаждау кезінде қолданыстағы технологиялардан ауытқулар қабылданады.

32. Сыртқы факторлар ретінде мәндері электр станциясының өндірістік персоналының және мердігерлік жөндеу ұйымдарының қызметіне тәуелді болмайтын, жабдықтың жұмысының үнемділігіне әсерін тигізетін объективті факторлар қабылданады.

33. Сыртқы факторлардың белгіленген мәндері ретінде энергетикалық сипаттаманы әзірлеу кезінде анықталған орташа жылдыққа ұқсас немесе есептеу жүргізген кезде неғұрлым ыңғайлы мәндер қабылданады.

34. Жабдықтың тобы ретінде турбоагрегаттардың жұмысын қамтамасыз ететін қуаты бірдей энергия блоктары мен барлық қазандар үшін будың реттелетін өндіруімен және қысымға қарсылықпен конденсациялық турбоагрегаттардың немесе агрегаттардың жиынтығы қабылданады.

35. Энергия блоктарының кіші тобы ретінде көміртозанды немесе газ-мазутты қазандардың және олармен бірге жұмыс істейтін таза бу қысымы мен бірдей қуаты бар конденсациялық немесе жылыту турбоагрегаттардың жиынтығы қабылданады.

36. Көлденең байланысы бар жабдықтың кіші тобы ретінде турбоагрегаттардың жұмысын қамтамасыз ететін таза бу мен қазандардың бірдей параметрлері бар конденсациялық немесе жылыту турбоагрегаттардың жиынтығы қабылданады. Таза будың жалпы коллекторына көміртозанды және газ-мазутты қазандар жұмыс істеген жағдайда, жабдықтың кіші тобы шартты түрде көміртозанды деп есептеледі.

37. Атаулы, нормативтік үлестік шығыстарды және отын үнемдеуді есептеу макеті ретінде есепті кезең өткенде бастапқы ақпарат көздерін белгілейтін және есептеу формулалары бар турбоагрегаттар мен қазандардың жұмыс көрсеткіштерінің атаулы мәндерін, отынның атаулы және нормативтік үлестік шығыстарының, отын үнемдеудің мәндерінің есептеу тәртібін көрсететін кесте нысаны қабылданады.

38. Отынның атаулы меншікті үлестік шығысы ретінде (

) сыртқы факторлардың белгіленген мәндері болған жағдайда жабдықтың энергетикалық сипаттамасы негізінде есептелген электр энергиясын немесе жылу шығаруға арналған отынның үлестік шығысы қабылданады. Отынның атаулы меншікті үлестік шығысы қысқы және жазғы кезеңдердегі электр станциясы жабдығының электр және жылу жүктемесінің неғұрлым ықтимал мәндерінің диапазонында кестелі түрде бейнеленеді. Кестеде сыртқы факторлардың мәндерін өзгерту үшін түзетулер келтіріледі.

39. Отынның атаулы үлестік шығысы ретінде (

b^*

) сыртқы факторлардың нақты мәндері болған жағдайда жабдықтың энергетикалық сипаттамасы негізінде есептелген электр энергиясын немесе жылу шығаруға арналған отынның үлестік шығысы қабылданады. Отынның атаулы үлестік шығысы есептік кезең өткенде жұмыс істеген жабдықтың нақты құрамы үшін, оның электр және жылу жүктемесі үшін есептеледі және жоғарыда айтылған шарттар бойынша отынның ең аз қол жетерлік шығындарды бейнелейді.

4-тарау. ЖЭС жылу үнемділігі резервінің сипаттамасын есептеу

40. Жабдықтың жылу үнемділігінің резервін есептеу (

Δb_p

) отынның үлестік шығысының нақты (b) атаулы (

b^*

) мәндері арасындағы оң айырмасы ретінде белгіленеді:

$$\Delta b_p = b - b^*$$

(1)

41. Жылу үнемділігі резервінің құрамдас бөлігі жабдықтың нақты параметрлері мен жұмыс көрсеткіштерінің оның атаулы мәндерінен ауытқуларына баламалы болатын отынның үлестік шығыстары болып табылады.

42. Жабдықтың жылу үнемділігі резервінің коэффициенті (

k_p

) жобаның жөндеуге болатын кемшіліктерін жою, жабдықты жасау және монтаждау, оның пайдалану кемшіліктері, техникалық қызмет көрсетуі мен жөнделуі есебінен қол жеткізілген отын шығысын төмендетудің ең жоғары деңгейі ретінде белгіленеді:

$$k_p = \frac{b - b^*}{b^*} = \frac{\Delta b_p}{b^*}$$

(2)

43. Жабдықтың жылу үнемділігі резервін пайдалану дәрежесі (

μ_i

) НТҚ-ның қолданылу мерзімінің әрбір жылының соңына және соңғы айына қарай іске асырылуы көзделген резервтің үлесі болып табылады және мынадай формуламен белгіленеді:

$$\mu_i = \frac{\Delta b_{ip}}{b_p} \quad (3)$$

44. Отынның нормативтік үлестік шығысы (

b^{np}) ретінде отынды тұтынудың ең үлкен рұқсат берілген техникалық негізделген өлшемі қабылданады және жабдықтың жылу үнемділігі резервінің болуын және оны пайдаланудың дәрежесін ескеретін

k_p және μ_i коэффициенттерін пайдаланумен отынның атаулы шығысының b^a негізінде белгіленеді:

$$b^{np} = b^a \cdot [1 + k_p \cdot (1 - \mu_i)]. \quad (4)$$

45. Отынды артық жұмсау отын шығысының нақты және нормативтік мәндері арасындағы айырма ретінде белгіленеді. Отынды артық жұмсау жабдықтың жылу үнемділігінің резервін іске асыру жөніндегі алға қойылған іс-шаралардың мерзімінде орындалмауымен, оның пайдалану, техникалық қызмет көрсету және жөндеу деңгейінің төмендеуімен негізделеді.

46. Отынды үнемдеу отын шығысының нақты және нормативтік мәндері арасындағы теріс айырма ретінде белгіленеді.

Отынды үнемдеу жабдықтың жылу үнемділігі резервін іске асыру жөніндегі болжамды іс-шараларды орындау мерзімдерінен алға кету, қосымша іс-шараларды жүзеге асыру, жабдықты пайдалану, техникалық қызмет көрсету және жөндеу деңгейін арттыру нәтижелері болып табылады.

5-тарау. Отынды пайдалану жөніндегі НТҚ-ны келісу және бекіту тәртібі

47. Отынды пайдалану жөніндегі НТҚ-ның көрсеткіштердің кестелік тәуелділіктері, отынның атаулы меншікті үлестік шығысының кестесі бар әр парағына және макеттің соңғы парағына энергия өндіруші ұйымның техникалық басшысы және тиісті қызметтің бастығы, сондай-ақ Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2016 жылғы 24 мамырдағы № 218 бұйрығымен бекітілген Энергетикалық сараптаманы

жүзеге асыру үшін сараптама ұйымдарына қойылатын талаптарға сәйкес (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 13840 болып тіркелген) (бұдан әрі – Сараптама ұйымдарына қойылатын талаптар) келісімдеуден өткізетін сараптау ұйымының жетекші маманы қол қояды.

48. Отынды пайдалану жөніндегі НТҚ екі мұқабада тігіледі.

49. Бірінші мұқабаға:

- 1) қазандар мен турбоагрегаттардың энергетикалық сипаттамалары;
- 2) жалпы топтық және жалпы станциялық механизмдерге және жеке қажеттіліктерді орнатуға энергияның атаулы меншікті шығындарының кестелері;
- 3) жылудың технологиялық ысырабының кестелері енгізіледі.

50. Екінші мұқабаға:

- 1) отынды пайдалану жөніндегі НТҚ-ны қайта қарау немесе әзірлеу нәтижелерін көрсететін қысқаша түсіндірме жазба;
- 2) отынның атаулы меншікті үлестік шығыстарының кестелері;
- 3) жабдықтың жұмыс көрсеткіштерінің, отын үнемдеу мен артық жұмсаудың атаулы және нормативтік мәндерін есептеу макеті;
- 4) жабдықтың жылу үнемділігі резервін пайдаланудың дәрежесін анықтау хаттамасы;
- 5) жабдықтың жылу үнемділігі резервін пайдаланудың дәрежесін анықтау хаттамасының қосымшасы енгізіледі.

51. Мұқабалардың негізгі беттеріне ЖЭС-тің бас инженері және электр энергетикасы саласындағы мемлекеттік энергетикалық қадағалау және бақылау жөніндегі аумақтық органның тиісті бөлімінің бастығы қол қояды, НТҚ-нің қолданылу мерзімі және тігілген парақтар саны көрсетіледі.

52. Электр энергетикасы саласындағы мемлекеттік энергетикалық қадағалау және бақылау жөніндегі аумақтық органда бекітілместен бұрын мыналар келісімдеуден өтеді:

- 1) отынды пайдалану жөніндегі НТҚ осы Әдістемелік нұсқаулардың 5-тармағына сәйкес электр станциялары үшін қуаты 300 МВт астам көлемде;
- 2) қуаты 100 МВт-дан 300 МВт-ға дейін электр станциялары үшін отынның атаулы меншікті үлестік шығыстарының кестелері, отынның атаулы, нормативтік үлестік шығыстарын есептеу макеттері.

53. НТҚ-ны келісімдеу жұмысына Сараптама ұйымдарына қойылатын талаптарға сәйкес энергетикалық сараптаманы жүзеге асыру үшін сараптау ұйымдары тартылады.

54. Электр станциясы отынды пайдалану жөніндегі НТҚ-мен бірге сараптау ұйымына мыналарды ұсынады:

- 1) жабдықты сынау туралы есептер;
- 2) НТҚ-ны қайта қарау алдындағы әрбір 12 ай ішіндегі жабдықтың жұмыс көрсеткіштерінің атаулы және нормативтік мәндерін есептеу макеттерінің көшірмелері;

3) НТҚ-ны қайта қарау алдындағы әрбір 12 ай ішіндегі, жалпы бір жылдың көрсеткіштері бар жиынтық кесте;

4) шындық су жылыту қазандарының жылу шығаруы мен энергетикалық қазандардың электр энергиясын шығаруына арналған отынның нақты және атаулы үлестік шығыстары;

5) отынның абсолюттік шығысы;

6) электр энергиясын шығаруға арналған турбоагрегаттардың брутто жылуының үлестік шығысы;

7) брутто қазандардың пайдалы әрекетінің коэффициенті;

8) турбоагрегаттар мен қазандардың, жылумен қамту қондырғысының жеке қажеттіліктеріне арналған жылу мен электр энергиясының үлестік шығыстары.

55. Егер ұсынылған материалдарды қарау барысында электр станциясының көрсеткіштерді есептеу кезінде жабдықтың жылу үнемділігі туралы есеп жасау жөніндегі осы Әдістемелік нұсқаулардың талаптарынан шегінулер айқындалған жағдайларда электр станциясы сараптау ұйымына энергетикалық сараптаманы жүзеге асыру үшін жабдықтың жұмысы туралы түзетілген деректер ұсынады.

56. Отынды пайдалану жөніндегі нормативтік-техникалық құжаттар электр энергетикасы саласындағы мемлекеттік энергетикалық қадағалау және бақылау жөніндегі аумақтық органында толық көлемде бекітіледі.

57. Отынды пайдалану жөніндегі НТҚ-ны қайта қарау:

1) НТҚ-ның қолданылу мерзімі өткен кезде;

2) қазандарды жобадан тыс отын түрлерін жағуға ауыстырған кезде;

3) турбоагрегаттарды будың суға айналуынан қысымға қарсы немесе нашарлаған вакууммен жұмыс істеуге ауыстыру кезінде;

4) реттелетін іріктелуді ұйымдастырумен немесе реттелетін іріктелуден будың шығарылуын арттырумен турбоагрегаттарды қайта құру кезінде;

5) жаңа жабдықты, физикалық тозған немесе моральдық ескірген жабдықты енгізген кезде;

6) жабдықтың жұмыс шарттары мен режимдері өзгерген, қосымша шектеулер пайда болған кезде;

7) көрсеткіштердің нақты және атаулы мәндері, отын шығысының нақты, атаулы және нормативтік үлестік шығыстары мәндері арасындағы маңызды түсініксіз қайшылықтар пайда болған кезде;

8) жабдықтың жұмыс көрсеткіштерінде қателер айқындалған, есепке алу және есептілік жүйесін реттеу кезінде жүзеге асырылады.

58. НТҚ-ны қайта қарау нәтижесінде жабдықтың жылу үнемділігінің резерві коэффициенттерінің жаңа мәндері белгіленеді, пайдаданудағы кемшіліктерді жою, жабдықтың техникалық қызмет көрсетуі мен жөнделуі, оның жобасының түзетуге болатын деффектілерін жою, жасау және монтаждау бойынша іс-шаралар әзірленеді,

жылу үнемділігінің резервін пайдалану дәрежесі анықталады. Жабдықтың энергетикалық сипаттамалары толық немесе жартылай қайта жөнделеді және қайта бекітіледі.

59. Қайта қарау кезінде НТҚ-ның қолданылу мерзімін кәсіпорын өздігінен ұзартады

60. НТҚ-ның жартылай өзгерістері мен толықтырулары және қолданылу мерзімінің ұзартылуы көрсеткіштердің өзгеру себептері мен жаңа мәндерінің негіздемесі бар хаттамамен ресімделеді. Хаттама осы Әдістемелік нұсқаулардың 51-53-тармақтарымен белгіленген тәртіпте бекітіледі.

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
30-қосымша

Электр желілеріндегі электр энергиясы шығындарының нормативтік шамасын есептеу әдістемесі

1-тарау. Жалпы ережелер

1. Осы Электр желілеріндегі электр энергиясы шығындарының нормативтік шамасын есептеу әдістемесі (бұдан әрі – Әдістеме) Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленген және электр желілері арқылы электр энергиясын беруді жүзеге асыратын ұйымдардың электр желілеріндегі электр энергиясының технологиялық шығындарын есептеуге арналған.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы Әдістемеді мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) электр энергиясының нақты (есептік) шығындары – желіге түскен электр энергиясы мен желіден босатылған электр энергиясының арасындағы айырма, ол электр энергиясын есепке алу жүйесінің деректері бойынша айқындалады;

2) электр энергиясын есепке алу жүйесі – электр энергиясының түсуі мен желіден босатылуын өлшеуді қамтамасыз ететін және тоқты өлшеу трансформаторларын (бұдан әрі – ТТ), кернеу трансформаторларын (бұдан әрі – КТ), электр есептегіштерді, жалғастырушы сымдар мен кабельдерді қамтитын өлшеу кешендерінің жиынтығы. Өлшеу кешендері электр энергиясын есепке алудың автоматтандырылған жүйесіне біріктірілуі мүмкін;

3) электр энергиясының технологиялық шығындары – электр энергиясын тасымалдау кезіндегі технологиялық шығындар мен электр энергиясын өткізу кезіндегі шығындардың жиыны;

4) электр энергиясын тасымалдау кезіндегі технологиялық шығындар – шығындардың екі құрамдас бөлігінің – электр желілері мен электр желісі жабдықтарындағы техникалық сипаттамаларға және желілер мен жабдықтардың жұмыс режимдеріне сәйкес электр энергиясын беру кезінде орын алатын физикалық процестермен негізделген шығындардың (техникалық шығындар), қосалқы станциялардың өз мұқтажына жұмсалатын электр энергиясы шығыстарының жиыны;

5) электр энергиясын өткізу кезіндегі шығындар – электр энергиясын есепке алу жүйесінің қателіктерімен негізделген шығындар мен кінәлілер белгіленбей электр энергиясын ұрлаумен негізделген шығындардың жиыны.

Ескертпе: электр энергиясын ұрлаумен негізделген шығындар электр желісінің техникалық сипаттамасы болып табылмайды және олардың нормативтері бұл Әдістемеде қаралмайды;

6) техникалық шығындар – электр желілері мен электр желісі жабдықтарындағы шығасылардың үш құрамдас бөлігінің – электр желісінің жүктемесіне тәуелді шығындардың (жүктемелік шығындар), қосылған жабдықтың құрамына тәуелді шығындардың (шартты түрде тұрақты шығындар), ауа райы жағдайларына тәуелді шығындардың жиыны;

7) қосалқы станциялардың өз мұқтаждарына жұмсалатын электр энергиясының шығысы – қосалқы станциялардың технологиялық жабдықтарының жұмысын және қызмет көрсетуші персоналдың тыныс-тіршілігін қамтамасыз ету үшін қажетті электр энергиясының шығысы;

8) электр энергиясын есепке алу жүйесінің қателіктерімен негізделген шығындар – электр энергиясының түсуі мен босатылуын барлық өлшеу кешендерінің техникалық сипаттамаларымен және жұмыс режимдерімен негізделген электр энергиясының жиынтық теңгерімсіздігі;

9) электр энергиясының технологиялық шығындарының нормативі – электр энергиясының технологиялық шығындары (абсолютті бірліктерде немесе белгіленген көрсеткіштің пайызымен), ол қаралып отырған кезеңде желілердің, желілер жабдықтарының және электр энергиясын есепке алу жүйесінің жұмыс режимдері, техникалық параметрлері кезінде осы әдістемеге сәйкес есептеледі;

10) электр энергиясының жүктемелік шығындарын есептеудің нормативтік әдісі – шығындарды есептеу кезінде осы кернеудегі желілердің схемалары мен жүктемелері туралы қолда бар ақпараттың барлық көлемі пайдаланылатын әдіс;

11) электр энергиясының технологиялық шығындарының нормативтік сипаттамасы – электр энергиясының технологиялық шығындары нормативінің электр энергиясының түсуі мен босатылуының құрылымдық құрамдас бөліктеріне тәуелділігі;

12) электр энергиясын желіге босату – электр энергиясын беру көлемінің, шаруашылық мұқтаждардың және электр энергиясы шығынының жиыны ретінде есептелетін электр энергиясының мөлшері;

13) шаруашылық мұқтаждық – электр беруші компанияның өзі тұтынуы, ол электр энергиясының технологиялық шығындарына жатпайды.

Осы Әдістемеде пайдаланылатын өзге ұғымдар мен анықтамалапр Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

3. Осы Әдістеме бойынша есептелген электр энергиясының технологиялық шығындарының нормативтері электр энергиясын электр желілеріне беру жөнінде көрсетілетін қызметтердің ақысын есептеген кезде қолданылады.

4. Жоспарланатын кезеңде электр энергиясының технологиялық шығындарының нормативтері:

1) осы Әдістемеде белгіленген шығындарды есептеу әдістері арқылы жоспарланатын кезеңде желілердің схемалары, жүктемесі және жұмыс істеп тұрған жабдықтың құрамы туралы деректердің негізінде;

2) есепті (базалық) кезеңдегі шығындардың есебі негізінде осы Әдістемеге сәйкес есептелген технологиялық шығындардың нормативтік сипаттамаларының негізінде есептеледі.

Нормативтік сипаттама болмаған жағдайда жоспарланатын кезеңдегі шығындардың нормативтерін жоспарлы және базалық кезеңдердегі жүктемелік шығындарды желіге электр энергиясын босату қатынасының квадратына барабар түрде өзгерте отырып, ал бос жүріс шығындарын – жоспарлы және базалық кезеңдерде жұмыс істеп тұрған трансформаторлар құрамының өзгеруін ескере отырып есептік (базалық) кезеңдегі шығындар есебінің негізінде айқындауға жол беріледі.

Жоспарлы және базалық кезеңдердегі жүктемелік шығындарды желіге электр энергиясын босату қатынасының квадратына барабар, ал бос жүріс шығындарын – жоспарлы және базалық кезеңдерде жұмыс істеп тұрған трансформаторлардың қуатына (санына) барабар түрде өзгерте отырып.

2-тарау. Электр энергиясын тасымалдау кезіндегі нормативтік шығындарды есептеу әдістері

5. Жүктемелік шығындарды есептеу әдістері. Т сағат (Д күн) кезеңінде электр энергиясының жүктемелік шығындары желілердің схемалары мен жүктемелері туралы қолда бар ақпарат көлеміне байланысты бес әдістің бірімен есептеледі (әдістер есептеу дәлдігінің төмендеу тәртібімен орналастырылған):

- 1) жедел есептеу;
- 2) есептік тәулік;
- 3) орташа жүктеме;
- 4) қуат ең көп шығындалатын сағаттардың саны;

5) желілердің схемалары мен жүктемелері туралы қорытылған ақпарат бойынша шығындарды бағалау.

6. Электр энергиясының шығындарын есептеу үшін 1 – 4-әдістерді пайдаланған кезде желідегі қуат шығыны электр техникасының заңдарына сәйкес электр желісі элементтерінің жүктемелерін өлшеу көмегімен немесе есептеу көмегімен айқындалған желі схемасының және оның элементтері жүктемесінің берілген схемасының негізінде есептеледі.

7. 2 – 5-әдістер бойынша электр энергиясының шығындары берілген айға сәйкес келетін желі схемасын ескере отырып, есептік кезеңнің әрбір айы үшін есептеледі. Бірнеше айды қамтитын есептік аралықтардағы шығындар есептеледі, олардағы желілердің схемалары өзгермейтіндер ретінде қаралады.

Есептік кезеңдегі электр энергиясының шығындары есептік кезеңге кіретін айлар (есептік аралықтар) үшін есептелген шығындар жиыны ретінде айқындалады.

1-параграф. Жедел есептеу әдісі

8. Жедел есептеу әдісі электр энергиясының шығындарын мына формула бойынша есептеуге сайып келеді:

$$\Delta W = 3 \cdot \sum_{i=1}^n R_i \cdot \sum_{j=1}^m I_{ij}^2 \cdot \Delta t_{ij} \quad (1)$$

мұнда n – желі элементтерінің саны;

Δt – қарсылығы R_i желінің i -ші элементінің I_{ij} ток жүктемесі өзгермейтін ретінде қабылданатын уақыт аралығы, сағат (бұдан әрі – сағ);

m – уақыт аралықтарының саны.

Желі элементтерінің ток жүктемелері диспетчерлік ведомостер, жедел өлшеу кешендері мен электр энергиясын есепке алудың және бақылаудың автоматтандырылған жүйелері деректерінің негізінде айқындалады.

2-параграф. Есептік тәуліктер әдісі

9. Есептік тәуліктер әдісі электр энергиясының шығындарын мына формула бойынша есептеуге сайып келеді:

$$\Delta W_{nj} = k_{\text{л}} k_{\text{ф.м}} \Delta P_{\text{сут}} P_{\text{экв}} \quad (2)$$

мұнда

$\Delta W_{\text{сут}}$ – желіге электр энергиясы $W_{\text{ср.сут}}$ орташа тәуліктік босатылатын және тораптардағы жүктеме кестелерінің конфигурациясы бақылау мақсатындағы өлшеуге сәйкес келетін есептік айдың бір тәулігіндегі электр энергиясының шығыны, сағатына килоВатт (бұдан әрі – кВт*сағ);

$k_{\text{л}}$ – әуе желілерінің арматурасындағы шығындардың ықпалы ескерілетін әрі кернеуі 110 кило Вольт (бұдан әрі – кВ) және одан жоғары желілер үшін 1,02-ге тең және кернеуі неғұрлым төмен желілер үшін 1,0-ге тең деп қабылданатын коэффициент;

$$k_{\text{ф.м}}^2$$

- электр энергиясын желіге тәуліктік босату кестесі нысанының коэффициенті (мәндерінің саны бақылау мақсатында өлшеу жүргізілетін айдағы күндер санына тең график);

$D_{\text{э.кв. j}}$ - j-ші есептік аралықтағы күндер санына барабар сан, ол мына формула бойынша айқындалады:

$$D_{\text{э.кв. j}} = \sum_{i=1}^{N_j} W_{\text{м.и}}^2 D_{\text{м.и}} / W_{\text{м.р}}^2$$

(3)

мұнда $W_{\text{м.и}}$ – күндер саны $D_{\text{м.и}}$ i-ші айдағы электр энергиясының желіге босатылуы, кВт*сағ;

$W_{\text{м.р}}$ – электр энергиясының желіге босатылуы, есептік айда, кВт*сағ;

N_j - j-ші есептік аралықтағы айлар саны.

Бір айдағы электр энергиясының шығынын есептеу кезінде $D_{\text{э.кв. j}} = D_{\text{м.и}}$.

Есептік тәуліктегі

$\Delta W_{\text{сут}}$ электр энергиясының шығыны есептік тәуліктегі әрбір сағаттық аралық үшін есептелген қуат шығынының жиыны ретінде айқындалады.

Есепті кезеңдегі электр энергиясының шығындары жылдың барлық есептік аралықтарындағы шығындар жиыны ретінде айқындалады. Бақылау мақсатында өлшеу жүргізілетін қысқы күн үшін электр энергиясының жылдық шығындарын

$\Delta W_{\text{сут}}$ есептеу негізінде (3) формулада $N_j = 12$ қабылдай отырып айқындауға жол беріледі.

$$k_{\text{ф.м}}^2$$

коэффициенті мына формула бойынша айқындалады:

$$k_{\Phi, \text{м}}^2 = \sum_{i=1}^{D_{\text{м}}} W_i^2 / (W_{\text{ср.сум}}^2 D_{\text{м}}) \quad (4)$$

мұнда W_i - айдың i -ші күні электр энергиясын желіге босату, кВт*сағ;

$D_{\text{м}}$ – бір айдағы күндер саны.

Бір айдың әр тәулігінде желіге электр энергиясының босатылуы туралы деректер болмаған кезде

$$k_{\Phi, \text{м}}^2$$

коэффициенті мына формула бойынша айқындалады:

$$k_{\Phi, \text{м}}^2 = \frac{(D_{\text{р}} + k_{\text{w}}^2 D_{\text{н.р}}) D_{\text{м}}}{(D_{\text{р}} + k_{\text{w}} D_{\text{н.р}})^2} \quad (5)$$

мұнда $D_{\text{р}}$ және $D_{\text{н.р}}$ – бір айдағы жұмыс күндері мен жұмыс істемейтін күндердің саны ($D_{\text{м}} = D_{\text{р}} + D_{\text{н.р}}$);

k_{w} – жұмыс істемейтін орташа және орташа жұмыс күндері тұтынылатын энергия мәндерінің қатынасы $k_{\text{w}} = W_{\text{н.р}}/W_{\text{р}}$.

3-параграф. Орташа жүктемелер әдісі

10. Орташа жүктемелер әдісі электр энергиясының шығынын мына формула бойынша есептеуге сайып келеді:

$$\Delta W_{\text{ж}} = k_{\text{л}} k_{\text{к}} \Delta P_{\text{ср}} T_{\text{ж}} k_{\Phi}^2 \quad (6)$$

мұнда

$\Delta P_{\text{ср}}$ – тораптардың есептік аралық үшін орташа аралықтары кезінде желідегі қуат шығындары, киловатт (бұдан әрі – кВт);

$$k_{\Phi}^2$$

- есептік аралық үшін желідегі жиынтық жүктеме нысанының коэффициенті;

$k_{\text{к}}$ – желінің әртүрлі тармақтарының активті және реактивті жүктемесінің кестелері конфигурацияларының айырмасы ескерілетін коэффициент;

T_j - j-ші есептік аралықтың ұзақтығы, сағ.

Есептік аралық үшін желідегі жиынтық жүктеме нысанының коэффициенті мына формула бойынша айқындалады:

$$k_{\Phi}^2 = \sum_{i=1}^m P_i^2 \Delta t_i / (P_{cp}^2 T) \quad (7)$$

мұнда P_i – ұзақтығы t_i , сағ кестенің i-ші сатысындағы жүктеменің мәні, кВт;

m – есептік аралықтағы кесте сатыларының саны;

P_{cp} - есептік аралықтағы желінің орташа жүктемесі, кВт.

(6) формулада k_k коэффициенті 0,99-ға тең деп алынады. 6 - 20 кВ желілер мен 35 кВ радиалды желілер үшін P_i және P_{cp} мәндерінің орнына (7) формулада бас учаске тогының I_i және I_{cp} мәндерін пайдалануға болады. Бұл жағдайда k_k коэффициенті 1,02-ге тең деп алынады.

Есептік аралық үшін кесте нысанының коэффициентін мына формула бойынша айқындауға жол беріледі:

$$k_{\Phi}^2 = k_{\Phi.c}^2 \cdot k_{\Phi.M}^2 \cdot k_{\Phi.N}^2 \quad (8)$$

мұнда

$$k_{\Phi.c}^2$$

- (7) формула бойынша есептелген бақылау мақсатындағы өлшеу жүргізілетін күннің тәуліктік кестесі нысанының коэффициенті;

$$k_{\Phi.N}^2$$

- желіге электр энергиясын бір айлық босату кестесі нысанының коэффициенті (мәндерінің саны есептік аралықтағы айлар санына тең кесте), ол мына формула бойынша есептеледі:

$$k_{\Phi.N}^2 = \sum_{i=1}^{N_j} W_{mi}^2 / (N_j \cdot W_{cp.Mec}^2) \quad (9)$$

мұнда W_{mi} – есептік аралықтың i-ші айында желіге электр энергиясын босату, кВт*сағ;

$W_{\text{ср. мес}}$ – есептік аралықтың айларында желіге электр энергиясын орташа айлық босату, кВт*сағ.

Бір айдағы шығындарды есептеу кезінде

$$k_{\Phi.N}^2 = 1$$

Жүктеме кестесі болмаған кезде

$$k_{\Phi}^2$$

мәні мына формула бойынша айқындалады:

$$k_{\Phi}^2 = \frac{1+2k}{3k}$$

(10)

Желінің жиынтық жүктемесінің кестесін толтыру коэффициенті k_3 мына формула бойынша айқындалады:

$$k_3 \frac{W_o}{P_{\max} T} = \frac{T_{\max}}{T} = \frac{P_{\text{ср}}}{P_{\max}}$$

(11)

мұнда W_o – T уақытында желіге электр энергиясын босату, кВт*сағ;

$T_{\max}$ – желінің ең көп жүктемесі пайдаланылатын сағаттар саны, сағ.

i -ші тораптың орташа жүктемесі мына формула бойынша айқындалады:

$$P_{\text{ср}i} = \frac{W_i}{T}$$

(12)

мұнда W_i – T уақытында i -ші торапта тұтынылған (генерацияланған) энергия, кВт*сағ.

4-параграф. Қуаттар ең көп шығындалатын сағаттар санының әдісі

11. Қуаттар ең көп шығындалатын сағаттар санының әдісі электр энергиясының шығынын мына формула бойынша есептеуге сайып келеді:

$$\Delta W_{\text{я}j} = k_{\Delta} k_{\kappa} \Delta P_{\max} T_j \tau_o$$

(13)

мұнда

Δ

$P_{\max}$ - желідегі ең көп жүктеме режиміндегі қуат шығыны, кВт;

t_0 - есептік аралықта желінің жиынтық жүктемесінің кестесі бойынша айқындалған қуаттың ең көп шығыны сағаттарының қатысты саны.

Қуаттың ең көп шығыны сағаттарының қатысты саны мына формула бойынша айқындалады:

$$t_0 = \sum_{i=1}^m P_i^2 \Delta t_i / (P_{\max}^2 T_j) \quad (14)$$

мұнда $P_{\max}$ - есептік аралықтағы P_i m мәндерінің ішіндегі ең көп мәні, кВт.

(13) формулада k_k коэффициенті 1,03-ке тең деп қабылданады. 6 - 20 кВ желілер мен 35 кВ радиалды желілер үшін P_i және $P_{\max}$ мәндерінің орнына (14) формулада бас учаске тогының I_i , және $I_{\max}$ мәндерін пайдалануға болады. Бұл жағдайда k_k коэффициенті 1,0-ге тең деп қабылданады.

Есептік аралықтағы қуаттың ең көп шығыны сағаттарының қатысты санын мына формула бойынша айқындауға жол беріледі:

$$t_0 = t_c \cdot t_m \cdot t_N \quad (15)$$

мұнда t_c – бақылау мақсатындағы өлшеу үшін (14) формула бойынша есептелген қуаттың ең көп шығыны сағаттарының қатысты саны.

t_v және t_N мәндері мына формула бойынша есептеледі:

$$t_m = \frac{D_p + k_w^2 D_{kp}}{D_m} \quad (16)$$

$$t_N = \sum_{i=1}^{N_j} W_{mi}^2 / (N_j W_{m.p}^2) \quad (17)$$

мұнда $W_{m.p}$ - есептік айда электр энергиясының желіге босатылуы, кВт*сағ.

Бір айдағы шығындарды есептеу кезінде $t_N = 1$.

Жүктеме графигі болмаған кезде t_0 мәні мына формула бойынша айқындалады:

$$\tau_o = \frac{k_s + 2k_s^2}{3}$$

(18)

5-параграф. Желінің схемалары мен жүктемелер туралы қорытылған ақпарат бойынша шығындарды бағалау әдісі

12. Желінің схемалары мен жүктемелер туралы қорытылған ақпарат бойынша шығындарды бағалау әдісі электр энергиясының шығындарын желілер мен жабдықтардың техникалық параметрлері немесе статистикалық деректер негізінде алынған жиынтық ұзындық пен желілер санына, жиынтық қуат пен жабдықтар санына шығындардың тәуелділігі негізінде есептеуге сайып келеді.

13. Электр энергиясының шығындары өзіндік жұмыс және жөндеу схемалары үшін есептелуге тиіс. Есептік схемаға шығындар олардағы режимге тәуелді болатын желі элементтерінің барлығы қосылуға тиіс (желілер, трансформаторлар, ЖЖ-байланыстың жоғары жиілікті (бұдан әрі – ЖЖ) бөгейіштері, ток шектеуші реакторлар).

14. Әуе желілері (бұдан әрі – ӘЖ) сымдарының белсенді қарсылықтарының есептік мәндері R_n сымның t_n , Цельсий градусы (бұдан әрі –

С) температурасы ескеріле отырып айқындалады, ол айналадағы ауаның есептік кезеңдегі орташа температурасына t_v және сымдағы ток тығыздығына j , шаршы миллиметрге Ампер (бұдан әрі – А/мм²) тәуелді болады:

$$R_n = R_{20} [1 + 0,004(t_n - 20 + 8,3j^2 F/300)] \quad (19)$$

мұнда R_{20} – F шаршы миллиметр (бұдан әрі – мм²) қималы сымның стандартты анықтамалық қарсылығы, $t_n = 20$

С.

Электр желісінің әрбір элементінде есептік кезеңдегі токтың орташа тығыздығы туралы деректер болмаған кезде $j = 0,5$ шаршы миллиметрге Ампер (бұдан әрі – А/мм²) есептік мәні қолданылады.

15. Қосалқы станциялардың тарату құрылғыларының қосу сымдары мен құрастырмалы шиналарындағы (бұдан әрі – ҚСҚС) электр энергиясының шығындары мына формула бойынша айқындалады:

$$\Delta W_{\text{к}} = 2,3 F \cdot j^2 L \cdot \tau_o \cdot D \quad (20)$$

мұнда F – сымдардың (шиналардың) орташа қимасы; мм²

L – қосалқы станциядағы сымдардың (шиналардың) жиынтық ұзындығы, километр (бұдан әрі – км);

j – ток тығыздығы, А/мм².

(20) формулада пайдаланылатын параметрлер туралы деректер болмаған кезде ҚСҚС-дағы есептік шығындар осы Әдістемеге 1-қосымшаның 1-кестесіне сәйкес қабылданады және олар шартты түрде тұрақты шығындарға жатқызылады.

16. Өлшеу ТТ-дағы электр энергиясының шығындары мына формула бойынша айқындалады:

$$\Delta W_{TT} = \Delta P_{TTном} T \beta_{Tср}^2 k_{\Phi}^2 \quad (21)$$

мұнда

$\Delta P_{TTном}$ – номиналды жүктеме кезіндегі ТТ-дағы шығындар;

β

$\beta_{Tср}$ – есептік кезеңдегі ТТ-дағы ток жүктеу коэффициентінің орташа мәні.

(21) формулада пайдаланылатын параметрлер туралы деректер болмаған кезде ТТ-дағы есептік шығындар осы Әдістемеге 1-қосымшаның 3-кестесіне сәйкес қабылданады және олар шартты түрде тұрақты шығындарға жатқызылады.

6-параграф. Жүктемелік шығындарды есептеудің нормативтік әдістері

17. Энергия беруші компаниялар қолда бар бастапқы деректердің көлеміне байланысты жүктемелік шығындарды есептеу әдістемесін таңдайды. Одан әрі еркін таңдау үшін жүктемелік шығындарды есептеудің нормативтік әдістері беріледі.

Жедел есептер әдісі 330 - 750 кВ желілердегі электр энергиясының жүктемелік шығындарын есептеудің нормативтік әдісі болып табылады.

18. Мыналар 35 - 220 кВ желілердегі электр энергиясының жүктемелік шығындарын есептеудің нормативтік әдістері болып табылады:

1) 35 - 220 кВ желіаралық байланыстар бойынша энергияның реверсивті ағыны болмаған кезде – есептік тәулік әдісі;

2) энергияның реверсивті ағыны болған кезде – орташа жүктемелер әдісі. Бұл ретте есептік кезеңдегі сағаттық режимдердің бәрі энергия ағындарының бағыттары бірдей топтарға бөлінеді. Шығындарды есептеу режимдердің әрбір тобы үшін орташа жүктемелер әдісімен жүргізіледі.

35 кВ қосалқы станцияларда энергия тұтыну туралы деректер болмаған кезде осы желілердегі шығындарды есептеу үшін қуаттың неғұрлым көп шығыны әдісін қолдануға уақытша жол беріледі.

19. Орташа жүктемелер әдісі 6 - 20 кВ желілердегі электр энергиясының жүктемелік шығындарын есептеудің нормативтік әдісі болып табылады.

6 - 20/0,4 кВ трансформаторлық қосалқы станцияның (бұдан әрі – ТҚ) энергия тұтыну туралы деректер болмаған кезде олардың жүктемесі бас учаскенің энергиясын номиналды қуаттарға немесе ТҚ трансформаторларын барынша жүктеу коэффициенттеріне барабар бөле отырып айқындалады (ол белгілі ТҚ бойынша энергияны және 6 - 20 кВ желідегі шығындар шегеріліп тасталады).

6 - 20 кВ фидерлердің бас учаскелерінде электр есептегіштер болмаған кезде осы желілердегі шығындарды есептеу үшін қуаттың ең көп шығыны әдісін қолдануға жол беріледі.

20. Төменде баяндалған желінің схемалары мен жүктемелері туралы қорытылған ақпаратқа шығындардың тәуелділігі негізінде шығындарды бағалау әдісі 0,38 кВ желілерде электр энергиясының жүктемелік шығындарын есептеудің нормативтік әдісі болып табылады.

21. Бас учаскенің қимасы F_r , мм² $W_{0,38}$ желіге электр энергиясы босатылатын 0,38 кВ желідегі электр энергиясының D күн кезеңіндегі шығындары мына формула бойынша есептеледі:

$$\Delta W_{0,38} = k_{0,38} \cdot \frac{W_{0,38}^2 (1 + \operatorname{tg}^2 \varphi) L_{\text{экв}}}{F_r \cdot D} \cdot \frac{1 + 2k}{3k} \quad (22)$$

мұнда $L_{\text{экв}}$ – желінің баламалы ұзындығы;

$\operatorname{tg} \varphi$ – реактивті қуат коэффициенті;

$k_{0,38}$ – жүктемелерді ұзындығы бойынша болу сипаты мен фазалар жүктемелерінің әркелкілігі ескерілетін коэффициент.

22. Желінің баламалы ұзындығы мына формула бойынша айқындалады:

$$L_{\text{экв}} = L_M + 0,44 L_{2-3} + 0,22 L_j \quad (23)$$

мұнда L_M – магистраль ұзындығы;

L_{2-3} – екі фазалы және үш фазалы тармақтардың ұзындығы;

L_j – бір фазалы тармақтардың ұзындығы.

Ескертпе: Магистраль деп 6 - 20/0,4 кВ тарату трансформаторының 0,4 кВ шиналарынан үш фазалы немесе екі фазалы желіге қосылған ең қашық тұтынушыға дейінгі ең көп қашықтық түсініледі.

23. Көп қабатты ғимараттардың үй ішіндегі желілері (электр энергиясын есептегіштерге дейін) тиісті фазадағы тармақтардың ұзындығына қосылады.

Магистральдарда немесе тармақтарда болат немесе мыс сымдар болған кезде мына формула бойынша айқындалатын желі ұзындығына қосылады:

$$L=L_a+4L_c+0,6L_m \quad (24)$$

мұнда L_a , L_c және L_m – тиісінше алюминий, болат және мыс сымдардың ұзындығы.

24. $k_{0,38}$ коэффициенті мына формула бойынша айқындалады:

$$k_{0,38}=k_n(9,67-3,32d_p-1,84d_p) \quad (25)$$

мұнда d_p – тұрғындарға босатылатын энергия үлесі;

k_n - 380/220 Вольт (бұдан әрі – В) желісі үшін 1-ге тең және 220/127 В желісі үшін 3-ке тең деп қабылданатын коэффициент.

25. Екі фазалы және үш фазалы L_{2-3} тармақтардың және бір тармақты L_1 тармақтардың L_m магистральдарының жиынтық ұзындығы бар N желілердегі шығындарды есептеу үшін (22) формула пайдаланылған кезде формулаға бір желіге электр энергиясын орташа босату қосылады:

$$W_{0,38}=W_{0,38}/N$$

мұнда $W_{0,38}$ - N желілерге энергияны жиынтық босату және бас учаскелердің орташа қимасы, ал (25) формула бойынша айқындалған $k_{0,38}$ коэффициенті желілер ұзындығының және желілердің бас учаскелерінде ток тығыздықтарының әртүрлілігі ескерілетін k_N коэффициентіне көбейтіледі, ол мына формула бойынша айқындалады

$$k_N=1,25+0,14 d_p \quad (26)$$

26. Кестенің толтырылу коэффициенті және (немесе) реактивті қуат коэффициенті туралы деректер болмаған кезде $k_3=0,3$; $\text{tg}\varphi=0,6$ деп қабылданады.

27. 0,38 кВ желіге жіберілетін электр энергиясын есепке алу болмаған кезде оның мәні 6 - 20 кВ желіге босатылған энергиядан 6 - 20 кВ желілер мен трансформаторлардағы шығындар және тұтынушылардың теңгеріміндегі 6-20/0,4 кВ ТҚ мен 0,38 кВ желілерге босатылған энергия шегеріле отырып айқындалады.

7-параграф. Шартты түрде тұрақты шығындарды есептеу әдістері

28. Электр энергиясының шартты түрде тұрақты шығындарына мыналар жатады:

1) қуат трансформаторлары (автотрансформаторлар) мен доға сөндіргіш реакторлардың трансформаторларындағы бос жүріс шығындары;

2) жүктемесінде желінің жиынтық жүктемесімен тікелей байланыс жоқ жабдықтағы шығындар (реттелетін орнын толтырушы құрылғылар);

3) желінің кез келген жүктемесінде бірдей параметрлері бар жабдықтағы шығындар (реттелмейтін орнын толтырушы құрылғылар, вентильді разрядниктер (бұдан әрі – РВ), шамадан тыс кернеуді шектеуіштер (бұдан әрі – ОПН), ЖЖ-байланысты қосу

құрылғылары (бұдан әрі – ЖЖҚҚ), олардың қайталама тізбектерін қоса алғанда, өлшеу КТ, 0,22 - 0,66 кВ электр есептегіштер мен қуат кабельдерін оқшаулау).

29. Қуат трансформаторындағы (автотрансформатордағы) бос жүрістің электр энергиясының шығындары жабдықтың паспорттық деректерінде келтірілген ΔP_x бос жүріс қуаты шығындарының негізінде мына формула бойынша айқындалады:

$$\Delta W_x = \Delta P_x \sum_{i=1}^m T_{pi} \left(\frac{U_i}{U_{ном}} \right)^2$$

(27)

мұнда T_{pi} – i -ші режимде жабдықтың жұмыс сағаттарының саны, сағ;

U_i – i -ші режимдегі жабдықтағы кернеу;

$U_{ном}$ – жабдықтың номиналды кернеуі.

Жабдықтағы кернеу өлшеудің көмегімен немесе электр техникасының заңдарына сәйкес желінің қалыптасқан режимін есептеудің көмегімен айқындалады.

30. Шунттаушы реактордағы (бұдан әрі – ШР) электр энергиясының шығындары (27) формула бойынша паспорттық деректерде келтірілген

ΔP_p қуат шығындарының негізінде айқындалады. ШР-дағы шығындар осы Әдістемеге 1-қосымшаның 1-кестесіне сәйкес айқындалады.

31. Синхронды компенсатордағы немесе СК режиміне келтірілген генератордағы электр энергиясының шығындары мына формула бойынша айқындалады:

$$\Delta W_{ск} = (0,4 + 0,1\beta_Q^2) \Delta P_{ном} \cdot T_p$$

(28)

мұнда

β

Q – есептік кезеңдегі СК ең көп жүктемесінің коэффициенті;

$\Delta P_{ном}$ – паспорттық деректерге сәйкес СК номиналды жүктемесінің режиміндегі қуат шығындары, кВт.

СК-дағы шығындар осы Әдістемеге 1-қосымшаның 2-кестесіне сәйкес айқындалады.

32. Статикалық орнын толтырушы құрылғылардағы (бұдан әрі – КУ) – конденсатор батареяларындағы (бұдан әрі – БК) және статикалық тиристорлы компенсаторлардағы (бұдан әрі – СТК) электр энергиясының шығындары мына формула бойынша айқындалады:

$$\Delta W_{\text{КУ}} =$$

$$\Delta p_{\text{ку}} S_{\text{ку}} T_p \quad (29)$$

мұнда

$\Delta p_{\text{ку}}$ – КУ паспорттық деректеріне сәйкес қуаттың үлестік шығындары, кВт;

$S_{\text{ку}}$ – КУ қуаты (СТК үшін сыйымдылық құрамдас бөлігі бойынша қабылданады), мега Вольт Ампер (бұдан әрі – МВА).

Паспорттық деректер болмаған кезде

$\Delta p_{\text{ку}}$ мәні БК үшін БК 0,003 кВт/квар тең, СТК үшін 0,006 кило Ватт / кило вар (бұдан әрі – кВт/квар) тең деп қабылданады.

33. Вентильді разрядниктердегі, шамадан тыс кернеуді шектеуіштердегі, ЖЖ-байланысты қосу құрылғыларындағы, кернеуді өлшеу трансформаторларындағы, 0,22 - 0,66 кВ электр есептегіштер мен қуат кабельдерін оқшаулаудағы электр энергиясының шығындары жабдықты дайындаушы зауыттың деректеріне сәйкес қабылданады. Жабдықты дайындаушы зауыттың деректері болмаған кезде есептік шығындар осы Әдістемеге 1-қосымшаның 4-кестесіне сәйкес қабылданады.

8-параграф. Ауа райы жағдайларына тәуелді шығындарды есептеу әдістері

34. Ауа райы жағдайларына тәуелді шығындар үш түрлі шығындарды қамтиды:

- 1) коронаға;
- 2) әуе желілерінің оқшаулауыштары арқылы жылыстайтын токқа;
- 3) электр энергиясының көктайғақты ерітуге шығысы.

35. Ауыспалы токтың электр беру желілеріндегі коронаға шығындарды есептеу.

Коронаға шығындар ауа райы жағдайлары арқылы және желі конструкциясымен айқындалатын шығындарға жатады.

Коронаға шығындар ең алдымен айналадағы ауаның температурасына тәуелді болмайды, ауа райының сипаты (түрі) (аяз, жаңбыр және дымқыл қар, құрғақ қар, тұман, жоғары ылғалдылық және жақсы ауа райы) арқылы айқындалады. Коронаға шығындардың шамасы, әдетте, маусымдық сипатта болады, бұл есептерде әрбір ай үшін коронаға орташа айлық үлестік қуат шығындарын пайдалану жолымен ескеріледі.

Электр беруші ұйымның желісіндегі коронаға шығындар коронаға орташа айлық үлестік қуат шығындары арқылы әрбір электр беру әуе желісі үшін мына формула бойынша айқындалады:

$$\Delta W_K = L \cdot \sum_{i=1}^{12} P_{к,уд,i} \cdot t_i, \quad (30)$$

мұнда L – электр беру әуе желісінің ұзындығы, км;

$P_{к,уд,i}$ – соңғы 3 жылдағы нақты деректерге сәйкес i -ші ай үшін желінің фазалық сымдарының берілген түрі үшін коронаға орташа айлық үлестік қуат шығындары, кВт;
 t_i – i -ші айда желідегі жұмыстардың жоспарланатын саны (жөндеуді, жоспарлы ажыратуды ескере отырып).

36. Қимасы осы Әдістемеге 1-қосымшаның 5-кестесінде келтірілгендерден өзгешеленетін желілердегі шығындарды есептеу кезінде осы Әдістемеге 1-қосымшаның 5-кестесінде келтірілген есептік деректер F_T/F_ϕ қатынасына көбейтіледі, мұнда F_T – фаза сымдарының жиынтық қимасы; F_ϕ – желі сымдарының нақты қимасы.

37. Желінің жұмыс жүктемесінің коронаға шығынға әсері осы Әдістемеге 1-қосымшаның 5-кестесінде келтірілген деректер мына формула бойынша айқындалатын коэффициентке көбейтіле отырып ескеріледі:

$$K_{\text{укор}} = 6,88 U_{\text{отн}}^2 - 5,88 U_{\text{отн}} \quad (31)$$

мұнда $U_{\text{отн}}$ – желінің жұмыс кернеуінің оның номиналды мәніне қатынасы.

38. Әуе желілерінің оқшаулауыштары бойынша жылыстайтын токтардан болатын электр энергиясының шығындары осы Әдістемеге 1-қосымшаның 6-кестесінде келтірілген қуаттың үлестік шығындары туралы және есептік кезең ішіндегі ауа райы түрлерінің ұзақтығы туралы деректердің негізінде айқындалады.

39. Жылыстайтын токқа әсері жағынан ауа райының түрлері 3 топқа біріктіріледі:

- 1) 1-топ - ылғалдылық 90%-дан аз жақсы ауа райы, құрғақ қар, аяз, көктайғақ;
- 2) 2-топ - жаңбыр, дымқыл қар, шық, ылғалдылық 90% және одан артық жақсы ауа райы;
- 3) 3-топ - тұман.

40. Көктайғақты ерітуге электр энергиясының нормативті шығысы осы Әдістемеге 1-қосымшаның 7-кестесі бойынша ӘЖ-нің көктайғақта орналасқан ауданына байланысты айқындалады.

9-параграф. Электр энергиясын есепке алу жүйесінің қателіктерімен негізделген шығындарды есептеу әдісі

41. Қосалқы станцияның өз мұқтажына электр энергиясының шығысы. Қосалқы станцияның өз мұқтажына электр энергиясының шығысы меншікті мұқтаждық трансформаторларында (бұдан әрі – ТСН) орнатылған есепке алу аспаптарының негізінде айқындалады. ТСН-дағы 0,4 кВ шиналарға есепке алу аспаптарын орнату

кезінде осы Әдістемеге сәйкес есептелген ТСН-дағы шығындар есептеуіштің көрсеткішіне қосылады. Электр энергиясының өз мұқтаждықтарына шығысы осы Әдістемеге 2-қосымшаның 1 – 9-кестелеріне сәйкес айқындалады.

Есептеу үлгілері осы Әдістемеге 3-қосымшада келтірілген.

42. Электр энергиясын есепке алу жүйесінің қателіктерімен негізделген шығындар электр энергиясының желіге түсуін және электр энергиясының желіден босатылуын есепке алудың әр нүктесінде айқындалған мәндердің жиыны ретінде мына формула бойынша айқындалады:

$$\Delta W_{\text{уч}} = - \left(\Delta_{\text{ТТб}} + \Delta_{\text{ТН}} + q_{\text{б}} - \Delta_{\text{U}_{\text{ТН}}} + \Delta_{\text{сч}} \right) W/100 \quad (32)$$

мұнда

$\Delta_{\text{ТТб}}$

- ток жүктелімінің коэффициенті

β

ТТ болғанда, ТТ ток қателігі, %;

$\Delta_{\text{ТН}}$ - кернеу модулі бойынша ТЖ қателігі, %;

Δ_{qb} - ток жүктелімінің коэффициенті $b_{\text{ТТ}}$ болғанда, есептеуішті қосудың трансформаторлық схемасының қателігі, %;

$\Delta_{\text{сч}}$ - есептеуіштің қателігі, %;

$\Delta_{\text{U}_{\text{ТН}}}$ - ТЖ қайталама тізбегіндегі кернеу шығыны, %;

W - есептік кезеңде есептеуіште тіркелген энергия.

43. Есептеуішті қосудың трансформаторлық схемасының қателігі мына формула бойынша айқындалады:

$$\Delta_{q\beta} = 0,0291 (q_{I\beta} - q_U) \operatorname{tg} j \quad (33)$$

мұнда

$\Delta_{q\beta}$

- ток жүктелімінің коэффициенті b_{TT} болғанда, ТТ бұрыштық қателігі, минут (бұдан әрі - мин);

q_U - ТЖ бұрыштық қателігі, мин;

$\operatorname{tg} j$ - бақыланатын қосылудың реактивті қуатының коэффициенті.

44. Есептік кезеңдегі ТТ ток жүктелімінің коэффициенті мына формула бойынша айқындалады:

$$\beta_{TT} = \frac{W \sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \varphi} (1 + 2k_s)}{T \sqrt{3} U_{ном} I_{ном} 3k_s} \quad (34)$$

мұнда $U_{ном}$ және $I_{ном}$ - номиналды кернеу және ТТ бастапқы айналдыру тогы, Ампер (бұдан әрі - А).

45. (32) және (33) формулалардағы қателіктердің мәндері метрологиялық тексеру деректерінің негізінде айқындалады. Өлшеу кешендерінің нақты қателіктері туралы деректер болмаған кезде осы Әдістемеге 4-қосымшаға сәйкес электр энергиясын есепке алу жүйесінің қателіктерімен негізделген электр энергиясының шығындарын есептеу жүргізіледі.

10-параграф. Электр энергиясының нормативтік шығындары

44. Электр энергиясының нормативтік шығындары (абсолютті және қатысты мәндерде) мына формулалар бойынша айқындалады:

$$\Delta W = W_{Нарп} + W_{yn} \quad (35)$$

$$W_{\%} =$$

$$\Delta W / W_o \quad (36)$$

мұнда

ΔW - абсолютті шығындар (барлығы), кВт*сағ;

$W_{Нарп}$ - жүктемелік шығындар, кВт*сағ;

W_{yn} - шартты түрде тұрақты шығындар, кВт*сағ;

$W_{\%}$ - қатысты шығындар, кВт*сағ;

W_o - желіге босату, кВт*сағ.

11-параграф. Электр энергиясының технологиялық шығындарының нормативтік сипаттамаларын есептеу әдісі

47. Электр энергиясының технологиялық шығындарының нормативтік сипаттамалары мына формула бойынша айқындалады:

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n A_{ij} \frac{W_i W_j}{D} + \sum_{i=1}^n B_i W_i + (C_{\text{пост}} + C_{\text{пог}} + C_{\text{с.н}}) \cdot D + B_{\text{уч}} W_o$$

(37)

мұнда W_i (j) – есептілікте көрсетілетін көрсеткіштердің мәндері (электр энергиясының түсуі мен босатылуы);

n – көрсеткіштер саны;

W_o – электр энергиясын желіге босату;

D – энергияның берілетін мәндері сәйкес келетін есептік кезеңдегі күндер саны;

A , B және C – шығындардың құрамын көрсететін коэффициенттер;

A_{ij} және B_i – жүктемелік шығындар;

$C_{\text{пост}}$ – шартты түрде тұрақты шығындар;

$C_{\text{пог}}$ – ауа райы жағдайларына тәуелді шығындар;

$C_{\text{с.н}}$ – қосалқы станцияның өз мұқтаждығына электр энергиясының шығысы;

$B_{\text{уч}}$ - электр энергиясын есепке алу жүйесінің қателіктерімен негізделген шығындар

48. Тұйық желілердегі электр энергиясының жүктемелік шығындарының нормативтік сипаттамалары мына формула бойынша айқындалады:

$$\Delta P_{\text{нагр}} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij} P_i P_j + \sum_{i=1}^n b_i P_i$$

(38)

мұнда $P_{i(j)}$ - (37) формула бойынша айқындалған көрсеткіштерге сәйкес келетін қуаттардың мәндері;

a_{ij} және b_i – қуат шығынының нормативтік сипаттамасының коэффициенттері.

Қуат шығыны сипаттамасының коэффициенттерін электр энергиясы шығыны сипаттамасының:

$$A_{ij} = \frac{a_{ij}}{24} k_{\Phi}^2 10^3, \quad (39)$$

$$B_i = b_i \quad (40)$$

Энергия мәндерінің көбейтінділерін қамтитын нормативтік сипаттаманың құрамдас бөліктері үшін

$k_{\Phi ij}^2$
мәне мына формула бойынша есептеледі:

$$k_{\Phi ij}^2 = 1 + r_{ij} \sqrt{(k_{\Phi i}^2 - 1)(k_{\Phi j}^2 - 1)}, \quad (41)$$

мұнда $k_{\Phi i}$ и $k_{\Phi j}$ - белсенді қуаттың i -ші және j -ші графиктері нысанының коэффициенттері;

r_{ij} - ОИК деректері бойынша есептелетін i -ші және j -ші графиктерді түзету коэффициенті. r_{ij} есептер болмаған кезде

$$k_{\Phi ij}^2 = 1$$

қабылданады.

$C_{\text{пост}}$ коэффициенті мына формула бойынша айқындалады:

$$C_{\text{пост}} = \frac{\Delta W_{\text{пост}}}{D}, \quad (42)$$

мұнда

$$\Delta W_{\text{пост}} =$$

ΔW_{xx} – базалық кезеңде электр энергиясының шартты түрде тұрақты шығындары.

$C_{\text{пог}}$ коэффициенті мына формула бойынша айқындалады:

$$C_{\text{пог}} = \frac{\Delta W_{\text{пог}}}{D}, \quad (43)$$

мұнда

$$\Delta$$

$W_{\text{пост}}$ - базалық кезеңде ауа райы жағдайларына тәуелді электр энергиясының шығындары.

$C_{\text{с.н}}$ коэффициенті мына формула бойынша айқындалады:

$$C_{\text{с.н}} = \frac{\Delta W_{\text{с.н}}}{D}, \quad (44)$$

мұнда

$\Delta W_{\text{с.н}}$ - базалық кезеңде қосалқы станцияның өз мұқтаждықтарына электр энергиясының шығындары.

$B_{\text{уч}}$ коэффициенті мына формула бойынша айқындалады:

$$B_{\text{уч}} = \frac{\Delta W_{\text{уч}}}{W_0}, \quad (45)$$

мұнда

$\Delta W_{\text{уч}}$ - базалық кезеңде электр энергиясын есепке алу жүйесінің қателіктерімен негізделген шығындар.

Сәулелі желілердегі электр энергиясының жүктемелік шығындарының нормативтік сипаттамалары мына формула бойынша айқындалады:

$$\Delta W_{\text{нагр}} = A_U \frac{W_U^2}{D}, \quad (46)$$

мұнда W_U - D күнде U кернеулі желіге электр энергиясын босату;

A_U - нормативтік сипаттама коэффициенті.

Нормативтік сипаттама A_U коэффициенті (46) мына формула бойынша айқындалады:

$$A_U = \frac{\Delta W_{\text{нУ}}}{W_U^2} D, \quad (47)$$

мұнда

$\Delta W_{\text{нУ}}$ - базалық кезеңде U кернеулі желідегі электр энергиясының жүктемелік шығындары.

6 - 35 кВ сәулелі желілер үшін (A_i және C_i) жүйесіне кіретін желілер үшін есептелген олардың жалпы мәндері бойынша A және C ($C_{\text{пост}}$, $C_{\text{пог}}$ және $C_{\text{с.н}}$) коэффициенттері мына формулалар бойынша айқындалады:

$$A = \sum_{i=1}^n A_i \left(\frac{W_i}{W_{\Sigma}} \right)^2, \quad (48)$$

$$C = \sum_{i=1}^n C_i, \quad (49)$$

мұнда W_i - электр энергиясын i -ші желіге босату;

W_{Σ}

- дәл сол, жалпы желіге;

n - желілер саны.

A_i және C_i коэффициенттері жүйенің барлық желілеріне есептелуге тиіс. Оларды шектеулі түрде тандап алынған желілер негізінде айқындауға жол берілмейді.

0,38 кВ желілер үшін A коэффициенті (46) формула бойынша айқындалады, онда

$\Delta W_{\text{н.У}}$ ретінде 0,38 кВ желілердің бәріндегі жиынтық жүктемелік шығындардың мәнін $\Delta W_{\text{н.0.38}}$ қосады, ол мына формула бойынша айқындалады:

$$\Delta W_{\text{н.0.38}} = k_{0.38} \cdot \frac{W_{0.38}^2 (1 + \tan^2 \varphi) L_{\text{жкб}}}{F_2 \cdot D} \cdot \frac{1 + 2k}{3k}. \quad (50)$$

Желінің баламалы ұзындығы мына формула бойынша айқындалады:

$$L_{\text{жкб}} = L_{\text{м}} + 0,44 L_{2-3} + 0,22 L_{\text{ж}}, \quad (51)$$

мұнда $L_{\text{м}}$ - магистраль ұзындығы;

L_{2-3} - екі фазалы және үш фазалы тармақтардың ұзындығы;

$L_{\text{ж}}$ - бір фазалы тармақтардың ұзындығы.

$k_{0.38}$ коэффициенті мына формула бойынша айқындалады:

$$k_{0,38} = k_u (9,67 - 3,32d_p - 1,84d_p),$$

$$(52)$$

мұнда d_p - тұрғындарға босатылатын энергия үлесі;

k_u - 380/220 В желі үшін 1-ге тең және 220/127 В желі үшін 3-ке тең деп қабылданатын коэффициент.

N желілерге электр энергиясын жиынтық босату және бас учаскелердің орташа қимасы, (52) формула бойынша айқындалған $k_{0,38}$ коэффициенті желілер ұзындығының және желілердің бас учаскелеріндегі ток тығыздығының әркелкілігі ескерілетін k_N коэффициентіне көбейтіледі, мына формула бойынша айқындалады:

$$k_N = 1,25 + 0,14 d_p.$$

$$(53)$$

12-параграф. Км/н әдісі

49. 0,38 кВ желілерде кернеу көрсеткіштері мен бас учаскелердегі ток жүктемелері белгілі болғанда электр энергиясының шығындарын есептеу үшін қатысты шығындарды айқындаудың жанама әдісі пайдаланылады, ол желінің бас нүктесі мен соңғы нүктесіндегі фазалық токтар мен кернеулерді өлшеуге негізделген.

Электр энергиясының шығындарын неғұрлым жоғары қатыстық кернеулер бойынша өлшеу әдісі тарату желілеріндегі кернеу шығындары мен қуат шығындарының арасында орын алатын байланысқа сайып келеді.

Желінің баламалы кернеуі $U_{эқв}$ мен номиналдық кернеу $U_{ном}$ арасындағы алшақтықтарды назарға алмай, қуат шығындарының шамасын айқындау үшін бастапқы жақындауда мынадай формула алынады:

$$\Delta P_{\Sigma} = \Delta U_{\Sigma} \frac{1 + \operatorname{tg} \varphi}{1 + \operatorname{tg} \varphi} = \Delta U_{\Sigma} \cdot K_N / M$$

$$(54)$$

$$1 + \operatorname{tg} \varphi$$

мұнда $\operatorname{tg} \varphi$

φ
 $= Q_N / P_N$ - жүктеме тораптарында тұтынудың реактивті және активті қуаты арасындағы арақатынас;

K_N / M -

$\frac{\Delta U}{U} \%$ және

$\Delta P\%$ арасындағы байланыс коэффициенті;

$\xi = X / R$ - желілердің индуктивті және активті тойтарыстарының қатынасы;

ΔU_{Σ}

- желінің бас учаскесі мен неғұрлым алшақ учаскесінің арасындағы кернеудің ең көп шығыны.

(54) амалмен кернеу шығындарын өлшеу нәтижесі бойынша қуат шығындары бағаланады.

Қуат шығындарын шегеру қателігі ТҚ шиналарында және ең шалғайдағы тұтынушы қосылған нүктедегі өлшеудің бір уақытта болмауымен және U және $U_{НОМ}$ мәндеріндегі айырманы ескермеумен негізделеді.

$K_{н/м}$ коэффициентінің мәні көптеген факторларға тәуелді, X / R арасындағы арақатынас:

- 1) кабель желілері үшін $X / R = 0$;
- 2) әуе желілері үшін $X_0 = 0.4$ Ом/км болғанда $X / R = 1,25(F/100)$.

0.38 кВ желілер үшін кабель және әуе желілері болған кезде $K_{н/м}$ 0.5 - 0.9 шегінде болады. ӘЖ басым желілер үшін $K_{н/м}$ 0.7-ге тең деп қабылданады.

0,38 кВ желілерде фазалар бойынша жүктеменің бейсимметриясы мына формула бойынша айқындалады және ескеріледі:

$$K_{н\pi p} = (I_A^2 + I_B^2 + I_C^2) / (3 \cdot I_{cp}^2) \quad (55)$$

мұнда - тиісінше I_A, I_B, I_C фазалардағы токтар.

Токтың орташа мәні мына формула бойынша айқындалады:

$$I_{cp} = (I_A + I_B + I_C) / 3. \quad (56)$$

Тиісті түрлендіру кезінде нейтральдағы ток квадратының амалы мына формула бойынша айқындалады:

$$I_N = 1,5 \cdot (I_A + I_B + I_C) - 4,5 \cdot I_{cp} \quad (57)$$

Фазалық токтар бейсимметриялы болғанда нейтралі тұйықталған желідегі қуаттың жиынтық шығындары мына формула бойынша айқындалады:

$$\Delta P_{\pi c} = (1/U^2) (I_A^2 + I_B^2 + I_C^2) R_{\pi} + I_N^2 R_N$$

(58)

мұнда R_n , R_ϕ – нөлдік және фазалық сымдардың тойтарысы.

Фазалық токтар $I_A = I_B = I_C = I_{cp}$, тең болғанда қуаттың жиынтық шығындары мына формула бойынша айқындалады:

$$\Delta P_c = (3/U^2) (I_{cp} R_\phi)$$

(59)

Орындалған түрлендірулер нәтижесінде әркелкілік коэффициенті $K_{нер}$ мына формула бойынша айқындалады:

$$K_{нер} = (\Delta P_{nc} / \Delta P_c) (I_A^2 + I_B^2 + I_C^2) / (3 \cdot I_{cp}) (1 + 1,5 R_N / R_\phi) - 1,5 R_N / R_\phi$$

(60)

Қуат шығындарынан электр энергиясының шығындарына өту үшін K_t коэффициенті пайдаланылады:

$$K_t = \tau / T_M$$

(61)

мұнда

τ – электр энергиясы аз шығындалған уақыт;

T_M – ең көп жүктеме пайдаланылған сағаттар саны.

Кернеуі 0,38 кВ желідегі электр энергиясының шығындары мына формула бойынша айқындалады:

$$\Delta W_{0,38} = K_{м/н} \cdot K_{нер} \cdot \Delta U \cdot K_t$$

(62)

Бас учаскелердің жүктеме графиктері болмаған кезде T_M мына амал бойынша есептеледі:

$$T_M = W / P_M$$

(63)

мұнда W - 6-10 кВ фидерлер арқылы босатылған электр энергиясының жылдық мөлшері.

$$P_M = 1,73 \cdot U_M \cdot I_M \cdot \cos \varphi$$

(64)

мұнда I_M, U_M - тәуліктік өлшеу бойынша ең жоғары ток пен кернеу;

$\cos$

Φ K

(65)

Δ

$W_{0,38}$ - і-ші желідегі электр энергиясының қатысты шығыны,

желілердегі үш фаза жүктемесінің орташа мәні.

•

түсуінің тең мүмкіндігі қамтамасыз етіледі.

Электр желілеріндегі

ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫ

шығындарының нормативтік

шамасын есептеу әдістемесіне

1-қосымша

Жабдықтағы электр энергиясының есептік шығындары

1-кесте

ШР және ҚСҚС электр энергиясының шығындары

[illegible]

килова т т сағат/ мегаво льтамп ер (бұдан әрі – кВт сағ /МВА)	84	84	74	65	36	35	32	31	29	26	20	19
ҚСҚС, жылын а қосалқ ы станци яға мың килова т т сағат (бұдан әрі – кВт сағ)	1,3	1,3	1,3	1,3	3	6	11	18	31	99	415	737

Ескертпе. Осы Әдістемеге 1-қосымшада келтірілген шығындардың мәндері күн саны 365 болатын жылға сәйкес келеді. Кібісе жылы нормативтік шығындарды есептеу кезінде $k = 366/365$ коэффициенті қолданылады.

2-кесте

Синхронды компенсаторлардағы электр энергиясының шығындары

Жабдық түрі	СК мегавольтампер (бұдан әрі – МВА) номиналды қуаты кезінде энергия шығындары, жылына мың киловатт сағат (бұдан әрі – кВт сағ)								
	5	7,5	10	15	30	50	100	160	320
СК	400	540	675	970	1570	2160	3645	4725	10260

Ескертпе. СК қуаты осы 1-қосымшаның 2-кестесінде келтірілген қуаттан өзгеше болса, шығындар желілік интерполяция көмегімен айқындалады.

3-кесте

РВ, ОПН, өлшеу ТТ және КТ мен ЖЖҚҚ электр энергиясының шығындары

Жабдық түрі	Жабдық кернеуі кВ болғанда электр энергиясының шығындары, жылына мың киловатт сағат (бұдан әрі – кВт сағ/год)											
	6	10	15	20	35	60	110	154	220	330	500	750
РВ	0,009	0,021	0,033	0,047	0,091	0,27	0,60	1,05	1,59	3,32	4,93	4,31
ОПН	0,001	0,001	0,002	0,004	0,013	0,10	0,22	0,40	0,74	1,80	3,94	8,54
ТТ	0,06	0,1	0,15	0,2	0,4	0,6	1,1	1,5	2,2	3,3	5,0	7,5

КТ	1,54	1,9	2,35	2,7	3,6	6,2	11,0	11,8	13,1	18,4	28,9	58,8
ЖЖҚҚ	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,12	0,22	0,30	0,43	2,12	3,24	4,93

1-ескертпе. ЖЖҚҚ-дағы электр энергиясының шығындары бір фазаға, қалған жабдықтар үшін үш фазаға берілген.

2-ескертпе. Кернеуі 0,4 кВ ТТ-дағы электр энергиясының шығындары жылына 0,05 мың кВт сағ тең деп қабылданады.

1. 0,22 - 0,66 кВ электр есептеуіштердегі электр энергиясының шығындары мына деректерге сәйкес қабылданады, бір есептеуішке жылына кВт сағ:

- 1) бір фазалы, индукциялы - 18,4;
- 2) үш фазалы, индукциялы - 92,0;
- 3) бір фазалы, электронды - 21,9;
- 4) үш фазалы, электронды - 73,6.

4-кесте

Кабельдердің оқшаулауындағы электр энергиясының шығындары

Қимасы, мм ²	Номиналды кернеу кВ болғанда, кабельдердің оқшаулауындағы электр энергиясының шығындары, жылына мың киловатт сағат километр (бұдан әрі – кВт сағ/км)					
	6	10	20	35	110	220
10	0,14	0,33	-	-	-	-
16	0,17	0,37	-	-	-	-
25	0,26	0,55	1,18	-	-	-
35	0,29	0,68	1,32	-	-	-
50	0,33	0,75	1,52	-	-	-
70	0,42	0,86	1,72	4,04	-	-
95	0,55	0,99	1,92	4,45	-	-
120	0,60	1,08	2,05	4,66	26,6	-
150	0,67	1,17	2,25	5,26	27,0	
185	0,74	1,28	2,44	5,46	29,1	-
240	0,83	1,67	2,80	7,12	32,4	
300	-	-	-	-	35,2	80,0
400	-	-	-	-	37,4	90,0
500	-	-	-	-	44,4	100,0
625	-	-	-	-	49,3	108,0
800	-	-	-	-	58,2	120,0

5-кесте

Коронаға қуаттың үлестік шығындары

ӘЖ кернеуі, тіреу түрі,	Фазадағы сымдардың жиынтық қимасы, шаршы	Коронаға қуат шығындары, киловатт километр (бұдан әрі – кВт/км), ауа райы мынадай болғанда			

фазадағы сымдардың саны мен қимасы	миллиметр (бұдан әрі – мм ²)	жақсы	күрғақ қар	ылғалды	аяз
750-5 240	1200	3,9	15,5	55,0	115,0
750-4 600	2400	4,6	17,5	65,0	130,0
500-3 400	1200	2,4	9,1	30,2	79,2
500-8 300	2400	0,1	0,5	1,5	4,5
330-2 400	800	0,8	3,3	11,0	33,5
220ст- 1 300	300	0,3	1,5	5,4	16,5
220ст/2-1 300	300	0,6	2,8	10,0	30,7
220жб-1 300	300	0,4	2,0	8,1	24,5
220жб/2- 1 300	300	0,8	3,7	13,3	40,9
220-3 500	1500	0,02	0,05	0,27	0,98

Ескертпе:

1. 500-8

300 нұсқасы 1150 кВ габариттерінде түзілген 500 кВ желісіне, 220-3

500 нұсқасы 500 кВ габариттерінде түзілген 220 кВ желісіне сәйкес келеді.

2. 220/2-1

300 нұсқалары екі тізбекті желілерге сәйкес келеді. Барлық жағдайларда шығындар бір тізбекке есептелік келтірілген.

3. "ст" және "жб" индекстері болат және темір-бетон тіреулерді білдіреді.

6-кесте

Оқшаулау бойынша жылыстайтын токтан болатын қуаттың үлестік шығындары (ӘЖ)

Ауа райы тобы	Кернеуі кВ ӘЖ оқшаулауы бойынша жылыстайтын токтан болатын қуат шығындары, кВт/км											
	6	10	15	20	35	60	110	154	220	330	500	750
1	0,011	0,017	0,025	0,033	0,035	0,044	0,055	0,063	0,069	0,103	0,156	0,235
2	0,094	0,153	0,227	0,302	0,324	0,408	0,510	0,587	0,637	0,953	1,440	2,160
3	0,154	0,255	0,376	0,507	0,543	0,680	0,850	0,978	1,061	1,587	2,400	3,600

7-кесте

Көктайғақты ерітуге электр энергиясының үлестік шығысы

Фазадағы сымдар саны және қимасы, мм ²	Фазадағы сымдардың жиынтық қимасы, мм ²	Көктайғақты ерітуге электр энергиясының есептік шығысы, жылына мың кВт-сағ/км, көктайғақ бойынша мынадай ауданда:			
		1	2	3	4
4 600	2400	0,171	0,236	0,300	0,360
8 300	2400	0,280	0,381	0,479	0,571
3 500	1500	0,122	0,167	0,212	0,253
5 240	1200	0,164	0,223	0,280	0,336
3 400	1200	0,114	0,156	0,197	0,237

2 400	800	0,076	0,104	0,131	0,158
2 300	600	0,070	0,095	0,120	0,143
1 330	330	0,036	0,050	0,062	0,074
1 300	300	0,035	0,047	0,060	0,071
1 240	240	0,033	0,046	0,056	0,067
1 185	185	0,030	0,041	0,051	0,061
1 150	150	0,028	0,039	0,053	0,064
1 120	120	0,027	0,037	0,046	0,054
1 95	95	0,024	0,031	0,038	0,044

8-кесте

220-1150 кВ әуе желілеріндегі коронаға жұмсалатын шығындар

ӨЖ кернеуі, кВ	Номиналды қима, мм ²	Фазадағы сымдар саны	Δ $W_{к\max}$, мың кВт*сағ /км	Δ $W_{к\min}$, мың кВт*сағ /км
220	240/32	1	24	18
	300/39	1	22	16
	400/51	1	15	11
	500/64	1	13	9

330	240/32	2	38	28
	300/39	2	30	22
	400/51	2	23	16
	500/64	2	17	12
500	330/43	3	70	50
	400/51	3	60	44
	500/64	3	43	30
750	240/56	5	140	
	300/66	5	120	
	400/22	5	100	
	400/51	5	95	
	500/93	4	160	
	500/64	4	145	
1150	240/39	11	360	
	330/43	8	240	

Ескертпе:

Ең аз шығындар Қазақстанның солтүстік аймағына, ең көп – Қазақстанның оңтүстік аймағына сәйкес келеді. Батыс аймақ үшін аралық мәндерді қолданған жөн.

Электр желілеріндегі
электр энергиясы
шығындарының нормативтік
шамасын есептеу әдістемесіне
2-қосымша

1-кесте

Қосалқы станция жабдығының бір бірлігіне меншікті мұқтаждыққа ток қабылдағыштардың электр энергиясы шығыстарының нормалары, жылына мың кВт*сағ (қалыпты жылы климаттық аудан үшін)

Р/с №	М М электр қабылд ағышт ардың атауы	Жабды к бірлігі нің атауы	Қосалқы станция кернеуі, кВ					
			35	110 - 150//6 - 10	110 - 150//35//6 - 10	220	330	500
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Транс форма торлар мен автотр ансфор маторл арды үрлеу және суыту	Транс форма тор, Д, ДЦ, Ц үлгісін дегі АТ	Осы қосымшаның 2-кестесі					

2.	Жалпы қосалқы станцияның басқару пункті н (бұдан әрі – ОПУ) жылыту	Қосалқы станция	12,6	18,4	Осы қосымшаның 3-кестесі			
3.	ОПУ желдету және жарық беру	Қосалқы станция	1,7	1,8				
4.	ОВБ үй-жайы н жылыту	Қосалқы станция	7,0	11,0	18,0	-		
5.	ЭРУ жылыту	Қосалқы станция	4					
6.	Сыртқы жарық беру	Қосалқы станция	0,4	1,5	3,0	6,0	12,0	24,0
7.	Зарядтау-қосалқы зарядтау құрылғылары	Қосалқы станция	3,3	6,0	16,5	44,1	132,8	132,8
8.	Аккумулятор үй-жайы н желдету	Қосалқы станция	1,5	2,8	4,2	8,4	8,4	8,4
	Жедел тізбектер мен басқару тізбектері (							

9.	ауыспа л ы жедел тогы бар қосалқ ы станци яларда)	Қосалқ ы станци я	2,3	4,5	13,2	-
10.	Бөлгіш тер мен қысқа тұйықт ағышт ардың жетект ерін жылыт у	ОД, КЗ	1,1			1,8 -
11.	КРУН ұяшық тары мен сыртқа орнаты лған реле шкафт арын жылыт у, от жағыл майты н үй-жай ларда электр есепте уіштер ді жылыт у	КРУН ұяшығ ы , шкаф, эл . есепте уіш	Осы қосымшаның 4-кестесі			
12.	Ажыра тқышт арды жылыт у	1 ажыра тқыш	Осы қосымшаның 5-кестесі			
13.	Компр ессорл ардың электр		Осы қосымшаның 6-кестесі			

	қозғалтқыштары	1 ажыратқыш					
14.	Компрессорлық үй-жайдың жылыту	Қосалқы станция	☐ 3 компрессор -- 12,0; ☐ 4 компрессор - 15,0				
15.	Компрессорлық үй-жайдың желдету	-"	☐ 3 компрессор - 3,0; ☐ 4 компрессор - 3,5				
16.	Майла ажыратқыштардың пневматикалық жетегі	Пневм. жетегі бар 1 ажыратқыш	2,4	3,5	-		
17.	Ауа жинақтағыштардың жылыту	Қосалқы станция	-	1,3	2,0	2,7	2,7
18.	Айырғыштардың электр қозғалтқышы жетектерін жылыту	РВД 330 - 500 кВ	-	1,4			
19.	Өрт сөндіру сорғысының жылыту	Қосалқы станция	-	14,4	16		
	Синхронды компен						

20.	саторлардың қосалқы құрылғылары	с.к.	Осы қосымшаның 7-кестесі					
21.	С.к. қосалқы құрылғыларының ғимаратын жылыту	КС үлгісін дегі с.к . бар қосалқы станция	39,0					
		КСВ үлгісін дегі с.к . бар қосалқы станция	54,0					
22.	Байланыс және телемеханика аппаратурасы	Қосалқы станция	1,9	4,8	8,7	26,2	43,8	52,5
23.	Өзгелері (шағын жөндеу, РПН құрылғылары, дистилляторлар, ЗРУ желдету, кіреберісті жылыту және жарық беру)	Қосалқы станция	2,2	2,2	3,3	7,1	7,4	7,4

Трансформаторларды және Д, Ц, ДЦ үлгісіндегі автотрансформаторларды үрлеуге және суытуға электр энергиясы шығысының нормалары, мың кВт

Ј

сағ/жыл

кВ	Трансформатордың үлгісі мен қуаты	Шығысы
35	ТД-10000	8,8
	ТД-16000	11,0
	ТДНС-10000	8,8
	ТДНС-16000	11,0
	ТРДН-25000	13,1
	ТРДН-40000	21,9
	ТРДНС-25000	11,0
	ТРДНС-32000	13,1
	ТРДНС-40000	17,5
	ТРДНС-63000	21,9
	ТДЦ-80000	136,0
110	ТДН-10000	8,8
	ТДН-15000	13,1
	ТДН-16000	8,8
	ТДН-31500	21,9
	ТДТН-10000	8,8
	ТДТН-16000	11,0
	ТДТН-16000/110/66	13,1
	ТДТН-20000	14,0
	ТДТН-25000	15,3
	ТДТН-40000	17,3
	ТДТН-40000/110/67	21,9
	ТДТН-63000	30,7
	ТДТН-80000	32,9
	ТРДН-25000	13,1
	ТРДН-32000	15,3
	ТРДН-40000	15,3
	ТРДЦН-63000	117,8
	ТДЦ-125000	323,9
	ТДЦ-200000	323,9
	ТДЦ-400000	555,3
150	ТДН-16000	6,6
	ТДТН-25000	13,1
	ТДТН-63000	24,1
	ТРДН-32000	11,0

	ТДЦГ-125000	244,4
220	ТДТНГ-20000	13,1
	ТДТНГ-40000	30,7
	ТДТН-25000	8,8
	ТРДН-32000	15,3
	ТРДНГ-32000	21,9
	ТРДЦН-63000	131,4
	ТДЦ-200000	336,3
	ТДЦ-250000	432,4
	ТДЦ-400000	576,6
	АТДТН-30000	19,7
	АТДЦТНГ-63000	131,4
	АТДЦТН-125000	192,2
	АТДЦТН-200000	240,2
330	АТДЦТН-200000	432,4
	ОДЦ-150000	192,2
	ТДЦ-125000	192,2
	ТДЦ-400000	480,5
500	АОДЦТН-167000	193,3
	АОДЦТН-267000	241,6
	ОЦ-417000	221,0
	ТДЦ-206000	391,1
	" - 400000	250,3
	ТЦ-206000	110,5

Ескертпе: 1. Нормалар трансформаторлардың номиналды көрсеткіштің 70 %-ына тең орташа жүктелімі үшін берілген. Көрсетілгеннен өзгешеленетін жүктелім кезінде барабар қайта есептеу жүргізіледі. 2. Кестеге енгізілмеген трансформаторлар мен автотрансформаторлар үшін электр энергиясы шығысының нормасы суытушы құрылғылардың қуаты және үрлегіші бар трансформаторлар үшін 4380 сағатқа тең деп қабылданатын олардың жұмыс уақыты және ДЦ, Ц суыту жүйелері бар трансформаторлардың жұмыс уақыты негізге алына отырып айқындалады.

3-кесте

ОПУ үй-жайларын жылытуға, желдетуге және жарық беруге электр энергиясы шығысының нормалары, мың кВт

J

сағ/жыл (қалыпты жылы климаттық аудан үшін)

ОПУ үлгісі (мөлшері)	Электр энергиясының шығысы			
	Жылыту	Желдету	Жарық беру	Жалпы
I (12 м x 42 м)	63	2,9	5,8	71,7
II (12 м x 36 м)	54,7	2,9	5,8	63,4

III (12 м x 24 м)	38,2	1,9	1,0	41,1
IV (12 м x 18 м)	26,2	1,9	1,0	29,1
V	150,7	4,8	8	163,5
VI (12 м x 48 м)	72,0	5,8	5,8	83,6
VIII	-	16,8	8	24,8

Ескертпе. Кестеде көрсетілгеннен өзгеше ОПУ үшін жылытуға электр энергиясының шығысы нақты ОПУ ауданын ескере отырып, ОПУ 1-ді негізге алып қайта есептеу керек.

4-кесте

КРУН ұяшықтары мен сыртқа орнатылған реле шкафтарын жылытуға, электр есептеуіштерді жылытуға электр энергиясы шығысының нормалары, мың кВт*сағ/жыл

Климаттық аудан	Үлгісі			
	К-34, К-30, К-36	К-37, К-У1У және басқалары		
	РЗ және автоматика аппаратурасы, есептеуіштер, ажыратқыштар бар ұяшықтар	РЗ және автоматика аппаратурасы бар ұяшықтар	Есептеуіштер бар ұяшықтар ¹	Ажыратқыштар бар ұяшықтар
Өте суық	2,0	0,9	1,5	3,3
Суық	1,2	0,4	0,6	1,7
Қалыпты суық	1,2	0,45	0,7	1,8
Қалыпты суық ылғалды	0,7	0,2	0,35	1,0
Қалыпты жылы	0,3	0,1	0,2	0,6
Қалыпты жылы ылғалды	0,7	0,2	0,35	1,0
Жылы ылғалды	0,3	0,1	0,2	0,5
Ыстық құрғақ	-	-	-	-
Қалыпты ыстық	0,35	0,175	0,26	0,6
Өте ыстық құрғақ	0,4	0,2	0,3	0,6

¹ От жағылмайтын үй-жайлардағы электр есептеуіштерді жылыту дәл осы нормалар бойынша есептеледі.

5-кесте

Майлы ажыратқыштар жетектерінің тетіктерін, майлы ажыратқыштардың бактарын және әуе ажыратқыш шкафтарын жылытуға электр энергиясы шығысының нормалары (3 полюске), мың кВт*сағ/жыл

Кернеу, кВт	Ажыратқыш үлгісі	Климаттық аудан							
		Суық		Қалыпты суық		Қалыпты жылы		Ыстық қалыпты	

[illegible]

220	ВВБ-220-...	11,1	9,4	8,1	7,3	5,4	7,4	4,8	4,0	2,2	3,1
	ВВБ-220 А -. ..	14,7	9,9								
	ВВБ-220У- ... , ВВУ-200-...	29,4	19,8	16,2	14,6	10,7	14,8	9,5	8,0	4,5	6,2
	ВВД-220-...	12,7	9,2	7,6	6,9	5,1	7,0	4,5	3,8	2,1	2,9
	ВВН-220У-...	12,6	11,4	9,9	9,0	6,6	9,0	5,8	4,9	2,7	3,8
	ВВН-220-...	16,7	11,4								
	У-200-1000/ ... , У-220-3200	169,4	65,5	8,1	5,4	0,2	1,7	-	0,09	-	-
	У-220-10	201,0	64,4	8,3	5,6	0,2	1,8	-	0,09	-	-
	У-220-2000-...	179,4	78,9	10,2	7,0	0,3	2,2	-	0,1	-	-
330	ВВН-330-..	12,6	11,4	9,9	9,0	6,6	9,0	5,8	4,9	2,7	3,8
	ВВ - 330Б	17,2	15,5	13,4	12,2	8,9	12,3	7,9	6,7	3,7	5,2
	ВВД-330Б- ... , ВВБ-330- -У1	29,2	23,7	20,2	18,3	13,4	18,5	11,9	10,1	5,6	7,8
	ВВБ-330Б-... -ХЛ1	35,0	24,5								
	ВНВ-330-..., ВНВ-330Б-...	20,7	18,6	16,1	14,6	10,7	14,8	9,5	8,0	4,5	6,2
	ВВ - 500Б	17,2	15,5	13,4	12,2	8,9	12,3	7,9	6,7	3,7	5,2
	ВВБ-500, ВВБ-500-...-У1	36,7	30,5	26,0	23,6	17,3	23,8	15,3	13,0	7,2	10,0
	ВВБ-500А-..., ВВБ-	45,7	31,9	26,3	23,8	17,4	24,0	15,4	13,1		10,1

500	500-...-ХЛ									7,3	
	ВВМ-500Б-...	23,6	19,0	16,2							
	ВНВ-500 У1	20,7	18,6	16,1	14,6	10,7	14,8	9,5	8,0	4,5	6,2
	ВНВ-500 ХЛ	27,5	19,5	16,2							
	ВНВ-500	13,1	8,8	7,2	6,5	4,8	6,6	4,2	3,6	2,0	2,8

6-кесте

Бір әуе ажыратқышына компрессорлардың электр қозғалтқыштарына электр энергиясы шығысының нормалары, мың кВт*сағ/жыл

Кернеу, кВ	Ажыратқыш үлгісі	Шығыс
35	ВВУ-35	4,5
110	ВВБ-110	4,5
	ВВН-110, ВВШ-110, ВВУ-110	11,0
220	ВНВ-220	8,2
	ВВБ-220, ВВД-220	9,0
	ВВУ-220, ВВН-220	18,0
330	ВНВ-330	15,75
	ВВБ-330, ВВД-330	24,0
	ВВН-330	26,0
	ВВ-330	49,5
500	ВНВ-500	15,75
	ВВБ-500, ВВД-500	30,6
	ВВ-500, ВВМ-500	50,9
	(ВВ-500-2000/20)	(76,4)

Ескертпе. Бір қосалқы станцияға компрессорлардың электр қозғалтқыштарына электр энергиясының шығысы әуе ажыратқыштарының санына қарамастан, кемінде 20 мың кВт*сағ/жыл.

7-кесте

Синхронды компенсаторлардың қосалқы құрылғыларына электр энергиясы шығысының нормалары, мың кВт*сағ/жыл

Синхронды компенсатордың үлгісі	Шығыс	Синхронды компенсатордың үлгісі	Шығыс
КС-10000	60	КС-32000	120
КС-15000	80	КСВ-50000	187
КС-16000	86	КСВ-100000	317
КС-25000	123	КСВ-160000	411

8-кесте

Температура коэффициенттері

9-кесте[illegible]

айырғыштар ды, РПН, КРУН ұяшықтары н, ауа жинақтағыш тарды	Қалыпт ы жылы	25,6	23,0	1,0	-	-	-	-	-	-	0,8	24,0	25,6
	Қалыпт ы жылы ылғал ды	18,3	16,5	17,0	1,3	-	-	-	-	-	10,9	17,7	18,3
	Жылы ылғал ды	43,0	7,0	-	-	-	-	-	-	-	-	7,0	43,0
	Ыстық құрғақ	34,0	16,0	-	-	-	-	-	-	-	-	16,0	34,0
Үй-жайлар ды жылы ту	Өте суық	11,2	10,1	11,2	10,8	11,1	0,8	-	0,8	10,6	11,2	10,8	11,2
	Суық	12,7	11,5	12,7	12,3	6,5	-	-	-	6,6	12,7	12,3	12,7
	Қалыпт ы суық	15,2	13,7	15,2	13,0	-	-	-	-	-	13,0	14,7	15,2
	Қалыпт ы суық ылғал ды	15,9	14,3	15,9	11,3	-	-	-	-	-	11,3	15,4	15,9
	Қалыпт ы жылы	19,0	17,2	19,0	3,7	-	-	-	-	-	3,7	18,4	19,0
	Қалыпт ы жылы ылғал ды	15,9	14,3	15,9	11,3	-	-	-	-	-	11,3	15,4	15,9
	Жылы ылғал ды	36,0	14,0	-	-	-	-	-	-	-	-	14,0	36,0
	Ыстық құрғақ	23,8	21,5	4,0	-	-	-	-	-	-	3,9	23,0	23,8
Ішкі және сыртқы жарық беру		12,0	11,0	10,0	7,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	10,0	12,0	12,0

¹ Басқа электр қабылдағыштар бойынша электр энергиясы шығысының нормасы жыл бойы біркелкі бөлінеді.

Электр желілеріндегі
электр энергиясы
шығындарының нормативтік
шамасын есептеу әдістемесіне
3-қосымша

Қосалқы станциялардың өз мұқтаждықтарына электр энергиясы шығысының нормалар ынсептеу үлгілері

1-мысал. 35 кВ қосалқы станция. Климаттық аудан - қалыпты суық.

Жабдық:

Трансформаторлар 2хТМ-3200

Ажыратқыштар 4хВТ-35

КРУН 6 ұяшық

Есептеу:

ОПУ жылыту $12,6 \times 1,25 = 15,75$

ОПУ желдету және жарық беру 1,7

Сыртқы жарық беру 0,4

Зарядтау-қосалқы зарядтау құрылғылары 3,3

Аккумулятор үй-жайын желдету 1,5

КРУН жылыту $1,2 \times 6 = 7,2$

35 кВ ажыратқыштарды жылыту $0,5 \times 4 = 2,0$

Байланыс және телемеханика аппаратурасы 1,9

Өзгелері 2,2

Жиыны 35,95

Қосалқы станцияның меншікті мұқтаждықтарына электр энергиясы шығысының нормасы: 35,95 мың кВт*сағ/жыл.

2-мысал. 35 кВ қосалқы станция. Климаттық аудан – қалыпты жылы.

Жабдық:

Трансформаторлар 2хТМ-6300

Бөлгіштер, қысқа тұйықтағыштар 4 дана.

КРУН 12 ұяшық

Жедел ток – ауыспалы

Есептеу:

ОПУ жылыту 12,6

ОПУ желдету және жарық беру 1,7

Сыртқы жарық беру 0,4

Жедел тізбектер мен басқару тізбектері 2,3

Бөлгіштер мен қысқа тұйықтағыштардың жетектерін жылыту $1,1 \times 4 = 4,4$

КРУН ұяшықтарын жылыту $0,3 \times 12 = 3,6$

Байланыс және телемеханика аппаратурасы 1,9

Өзгелері 2,2

Жиыны 29,1

Қосалқы станцияның меншікті мұқтаждықтарына электр энергиясы шығысының нормасы: 29,1 мың кВт*сағ/жыл.

3-мысал. 35 кВ қосалқы станция. Климаттық аудан - қалыпты суық.

Жабдық:

Трансформаторлар 1хТДН-10000

2х ТДНС-16000

Ажыратқыштар 6



МКП-35

Есептеу:

Трансформаторларды үрлеу $11,0 \times 2 = 22,0$

$8,0 \times 1 = 8,0$

ОПУ жылыту $12,6 \times 1,25 = 15,75$

ОПУ желдету және жарық беру 1,7

ЗРУ жылыту $0,4 \times 1,25 = 5,0$

Сыртқы жарық беру 0,4

Зарядтау-қосалқы зарядтау құрылғылары 3,3

Аккумулятор үй-жайын желдету 1,5

Ажыратқыштарды жылыту $0,8 \times 6 = 4,8$

Байланыс және телемеханика аппаратурасы 1,9

Өзгелері 2,2

Жиыны 66,5

Қосалқы станцияның меншікті мұқтаждықтарына электр энергиясы шығысының нормасы: 66,5 мың кВт*сағ/жыл.

4-мысал. 110/10 кВ қосалқы станция. Климаттық аудан - суық.

Жабдық:

Трансформаторлар ТМТ-5600;

ТМТ-6300

Ажыратқыштар 1хМКП-110

ОВБ қызмет көрсету

Есептеу:

ОВБ үй-жайын жылыту $11,0 \times 1,5 = 16,5$

ЗРУ жылыту $4 \times 1,5 = 6,0$

Сыртқы жарық беру 1,5

Зарядтау-қосалқы зарядтау құрылғылары 6,0

Аккумулятор үй-жайын желдету 2,8

Ажыратқыштарды жылыту $19,5 \times 1 = 19,5$

Байланыс және телемеханика аппаратурасы 4,8

Өзгелері 2,2

Жиыны 54,8

Қосалқы станцияның меншікті мұқтаждықтарына электр энергиясы шығысының нормасы: 54,8 мың кВт

Ј
сағ/жыл.

5-мысал. 110/35/6 кВ қосалқы станция. Климаттық аудан - қалыпты суық.

Жабдық:

Трансформаторлар: 2хТДГ-40000;

1хТДГ-20000

Ажыратқыштар: ТхВВН-ПО;

8хВМД-35.

Есептеу:

Трансформаторларды үрлеу $17,3 \times 2 = 34,6$

$14,0 \times 1 = 14,0$

ОПУ жылыту $38,2 \times 1,25 = 47,75$

ОПУ желдету және жарық беру 2,9

ЗРУ жылыту $4,0 \times 1,25 = 5,0$

Зарядтау-қосалқы зарядтау құрылғылары 3,0

Зарядтау-қосалқы зарядтау құрылғылары 16,5

Аккумулятор үй-жайын желдету 4,2

Ажыратқыштарды жылыту $9,9 \times 7 = 69,$

$0,5 \times 8 = 4,0$

Компрессорлардың электр қозғалтқыштары $11,0 \times 7 = 77,0$

Компрессор үй-жайын жылыту $12,0 \times 1,25 = 15,0$

Компрессор үй-жайын желдету 3,0

Ауа жинақтағыштарды жылыту $1,3 \times 1,5 = 1,95$

Байланыс және телемеханика аппаратурасы 8,7

Өзгелері 3,3

Жиыны 308,25

Қосалқы станцияның меншікті мұқтаждықтарына электр энергиясы шығысының нормасы: 308,25 мың кВт*сағ/жыл.

6-мысал. 330 кВ қосалқы станция. Климаттық аудан – қалыпты жылы.

Жабдық:

Трансформаторлар 3хАТДЦТГ- 240000/330

2хТДТНГ-60000/220

Ажыратқыштар 4хВВН-330

9хМКП-220

12хВЦД-35

Синхронды компенсаторлар 2хКСВ-50000-11

Есептеу:

Автотрансформаторларды суыту $432,4 \times 3 = 1297,2$

Трансформаторларды үрлеу $40,0 \times 2 = 80,0$

ОПУ жылыту, желдету және жарық беру 71,7

ЗРУ жылыту 4,0

Сыртқы жарық беру 12,0

Зарядтау-қосалқы зарядтау құрылғылары 132,8

Аккумулятор үй-жайын желдету 8,4

Ажыратқыштарды жылыту $6,6 \times 4 = 26,4$

$0,2 \times 9 = 1,8$

$0,01 \times 12 = 0,12$

Компрессорлардың электр қозғалтқыштары $26,0 \times 4 = 104,0$

Компрессор үй-жайын жылыту 12,0

Компрессор үй-жайын желдету 3,0

Ауа жинақтағыштарды жылыту 2,7

С.к. қосалқы құрылғылары $187 \times 2 = 374$

С.к. қосалқы құрылғыларының ғимаратын жылыту 54

Байланыс және телемеханика аппаратурасы 43,8

Өзгелері 7,4

Жиыны 2235,3

Қосалқы станцияның меншікті мұқтаждықтарына электр энергиясы шығысының нормасы: 2235,3 мың кВт*сағ/жыл.

Электр желілеріндегі
электр энергиясы
шығындарының нормативтік
шамасын есептеу әдістемесіне
4-қосымша

Электр энергиясын есепке алу жүйесінің қателіктерімен негізделген шығындарды есептеу

1. Электр энергиясын есепке алу жүйесінің қателіктерімен негізделген шығындар $T_T - K_{TT}$, $T_H - K_{TH}$ дәлдік сыныптары, $K_{сч}$ есептеуіштері, $T_T - \beta$

T_T ток жүктелімі коэффициенттері және есептеуіштердің соңғы тексеруден кейінгі - $T_{пов}$, жыл, қызмет мерзімі туралы деректердің негізінде айқындалады. Төменде келтірілген T_T , T_J және есептеуіштердің орташа қателіктеріне тәуелділік жалпы

электр желісі бойынша жиынтық есепке алмауды есептеу үшін ғана қолданылады. Бұл тәуелділіктерді нақты есепке алу нүктесіндегі есептеуіштердің көрсеткіштерін түзету үшін қолдануға жол берілмейді.

2. Электр энергиясын есепке алу жүйесінің қателіктерімен негізделген шығындар электр энергиясының желіге түсуін және электр энергиясының желіден босатылуын есепке алудың әрбір нүктесі үшін айқындалған мәндердің жиыны ретінде мына формула бойынша есептеледі:

$$\Delta W_{\text{уч}} = -(\Delta_{\text{ТТ}} + \Delta_{\text{ТЖ}} + \Delta_{\text{сч}}) W_i / 100 \quad (1)$$

мұнда

$\Delta_{\text{ТТ}}$,
 $\Delta_{\text{ТЖ}}$ және
 $\Delta_{\text{сч}}$ – і-ші есепке алу нүктесіндегі ТТ, ТЖ және есептеуіштердің орташа қателіктері, пайыз (бұдан әрі - %);

W_i – есептік кезеңде і-ші есепке алу нүктесіндегі есептеуіш тіркеген энергия.

3. ТТ орташа қателігі мына формула бойынша айқындалады:

$I_{\text{ном}}$ номиналды тогы 1000 А ТТ үшін:

$\beta_{\text{ТТ}} = 0,05$ болғанда

$$\Delta_{\text{ТТ}} = 30 \left(\beta_{\text{ТТ}} - 0,0833 \right) K_{\text{ТТ}}; \quad (2)$$

0,05

$\beta_{\text{ТТ}}$ болғанда

0,2

$$\Delta_{\text{ТТ}} = 3,3333 \left(\beta_{\text{ТТ}} - 0,35 \right) K_{\text{ТТ}}; \quad (3)$$

β

T_T

$\geq 0,2$ болғанда

$$\Delta_{T_T} = 0,625 \left(\frac{\beta}{\beta - 1} \right) K_{T_T};$$

$$(4)$$

$I_{ном}$ номиналды тогы 1000 А астам T_T үшін:

$$\Delta_{T_T} = \frac{625}{I_{ном}} (\beta_{T_T} - 1) K_{T_T}$$

$$(5)$$

4. ТЖ орташа қателігі мына формула бойынша айқындалады (қосу сымдарындағы шығындар ескеріле отырып):

$$\Delta_{T_H} = -0,5 K_{T_H}$$

$$(6)$$

5. Индукциялы есептеуіштің орташа қателігі мына формула бойынша айқындалады:

$$\Delta_{сч} = -k T_{пов} K_{сч}$$

$$(7)$$

k коэффициенті 2000 жылға дейін жасалған индукциялы есептеуіштер үшін 0,2-ге тең және аталған мерзімнен кешірек жасалған индукциялы есептеуіштер үшін 0,1-ге тең деп қабылданады.

Нормативтік толық есепке алмауды айқындау кезінде $T_{пов}$ мәні тексеруаралық нормативтік аралықтан аспауға тиіс.

Электронды есептеуіш үшін

$\Delta_{сч}=0$ қолданылады.

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
31-қосымша

Энергия жүйесіндегі технологиялық бұзушылықтардың алдын алу және оларды жою үшін электр энергиясын (қуатын) тұтынуды шектеу кестелерін жасау және қолдану жөніндегі әдістемелік нұсқаулар

1-тарау. Жалпы ережелер

1. Осы Энергия жүйесіндегі технологиялық бұзушылықтардың алдын алу және оларды жою үшін электр энергиясын (қуатын) тұтынуды шектеу кестелерін жасау және қолдану жөніндегі әдістемелік нұсқаулар (бұдан әрі - Әдістемелік нұсқаулар) Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленді.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы Әдістемелік нұсқаулар мыналарды айқындайды:

1) электр энергиясын (қуатын) тұтыну режимін авариялық шектеу кестелерін (бұдан әрі – авариялық шектеу кестелері) әзірлеу тәртібі;

2) аталған кестелерді қолдану тәртібі (жедел-диспетчерлік басқару субъектісінің диспетчерлік орталығының электр энергетикасында авариялық шектеулер кестелерін қолданысқа енгізу тәртібі).

3. Осы Әдістемелік нұсқауларда мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) диспетчерлік команда – жоғары тұрған диспетчерлік орталықтың диспетчері байланыс арналары арқылы төмен тұрған диспетчерлік орталықтың диспетчеріне немесе электр энергетикасы субъектілерінің жедел персоналына беретін, электр жабдығының, құрылғыларының және электр желілерінің технологиялық жұмыс режимдері мен пайдалану жай-күйін басқару жөніндегі нақты әрекетті (әрекеттерді) жасауға (жасаудан қалыс қалуға) нұсқамасы;

2) диспетчерлік орталық – өзіне бекітілген операциялық аймақ шегінде энергия жүйесінің режимін басқаруды жүзеге асыратын, жедел-диспетчерлік басқару субъектісінің – ұйымның құрылымдық бөлімшесі;

3) істен шығу – техникалық құрылғының өз бетінше іске қосылуы немесе жұмыс істеуін тоқтатуы, сондай-ақ жұмыс істеу параметрлерінің рұқсат етілген шектерден шығып кетуі;

4) жүйелік оператор – орталықтандырылған жедел-диспетчерлік басқаруды, басқа мемлекеттердің энергия жүйелерімен параллель жұмысты қамтамасыз етуді, энергия жүйесіндегі теңгерімділікті ұстап тұруды, жүйелік қызметтер көрсетуді және электр энергиясының көтерме нарығы субъектілерінен қосалқы қызметтерді сатып алуды,

оған техникалық қызмет көрсетуді және пайдалануға әзірлікте ұстап тұруды жүзеге асыратын ұлттық компания;

5) жедел-диспетчерлік басқару субъектілері – жедел-диспетчерлік басқарудың тиісті субъектілерінің диспетчерлік жауапкершілігі шегінде басқарылатын жүктемемен, төмен тұрған жедел-диспетчерлік басқару субъектілері, электр энергетикасы субъектілері және электр энергиясын тұтынушылар үшін міндетті болып табылатын жедел-диспетчерлік командалар мен өкімдер беруге уәкілетті ұйымдар мен жеке тұлғалар, олардың қызметі жүйелік операторлармен және жедел-диспетчерлік басқарудың өзге де субъектілерімен шарттар жасасу негізінде жүзеге асырылады және жоғары тұрған деңгейдегі жедел-диспетчерлік басқару субъектілерінің жедел-диспетчерлік командалары мен өкімдеріне бағынысты;

6) электр энергетикасындағы өзара қатынастар – Қазақстан Республикасы тұтынушыларын сенімді және сапалы энергиямен жабдықтауды қамтамасыз ететін, электр және жылу энергиясын өндіру, беру және тұтыну процесінде туындайтын қатынастар;

7) электрмен жабдықтауды шектеу – тұтынушыға электр энергиясын беруді толық немесе ішінара тоқтату.

Осы Әдістемелік нұсқауларда пайдаланылатын өзге де ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

2-тарау. Шектеулер кестелерін әзірлеу тәртібі

4. Электр энергиясын (қуатын) тұтынуды шектеу кестелерін жүйелік оператор белгілеген авариялық шектеулерді енгізу көлемі мен тәртібіне қойлатын талаптар негізінде, Энергиямен жабдықтаушы ұйымдар (бұдан әрі – ЭЖҰ) мен Өңірлік энергетикалық компаниялар (бұдан әрі – ӨЭК) бірлесіп әзірлейді, ол жергілікті жерлерде Өңірлік диспетчерлік оталықпен (бұдан әрі – ӨДО) келісіледі.

5. Электр энергиясын (қуатын) тұтынуды шектеу кестелерін де ұлттық немесе өңірлік электр желісіне қолжетімділігі бар ірі тұтынушылар әзірлейді.

6. Электр энергиясын (қуатын) тұтынуды шектеу кестелеріне барлық түрдегі тұтынушылар кіреді (өнеркәсіптік, коммуналдық-тұрмыстық, ауыл шаруашылығы, халық).

7. Келісілген шектеулер кестелері негізінде ӨДО-де өңірдегі электр энергиясының көтермен нарығы (бұдан әрі – ЭКН) субъектілерін шектеудің жиынтық кестесі жасалады, ол Жүйелік оператордың Ұлттық диспетчерлік орталығының (бұдан әрі - ЖО ҰДО) бас диспетчеріне бекітуге жіберіледі.

8. Электр энергиясын (қуатын) тұтынуды шектеу кестелерін әзірлеу кезінде электр энергиясын (қуатын) тұтынуды маусымдық азайту немесе ұлғайту ескеріледі. Осы

кезеңге электр энергиясын (қуатын) тұтынуды шектеу кестесінде, сөндіруге жататын жүктемелер көлеміне қосымша өзгерістер енгізіледі.

9. Электр энергиясын (қуатын) тұтынуды шектеу кестелерін әзірлеу кезінде, электр станцияларының басқару қалқандарынан жүйелік оператордың жедел персоналы қуат беруші орталықтардан электр жолдарын тікелей сөндіру арқылы тұтынушылардың және ӨДО немесе ӨЭК диспетчерлік пунктмен диспетчерлік байланысы мен тұрақты кезекші персоналы бар тұтынушылардың жүктемесін дереу (шұғыл) сөндірудің техникалық мүмкіндігі көзделеді және қамтамасыз етіледі.

10. Электр энергиясын (қуатын) тұтынуды шектеу кестелерін осы нұсқаулықтың талаптарына сәйкес ағымдағы жылдың 1 қазанынан бастап келер жылдың 1 қазанына дейінгі кезеңге ЭКН субъектілері әзірлейді және өңірдегі ЭКН субъектілерін шектеудің жиынтық кестесін жасау үшін ағымдағы жылдың 1 қыркүйегінен кешіктірілмей ӨДО-ға келісуге беріледі, шектеудің жиынтық кестесі ағымдағы жылдың 20 қыркүйегінен кешіктірілмей ЖО ҰДО-ға бекітуге беріледі.

11. Тұтынуды шектеу кестелеріне өзгерістер мен толықтыруларды енгізу осы кестелерге енгізілген тұтынушыларды қосу бойынша жүктеменің бақылау режимдік өлшеу деректерін талдау негізінде жүргізіледі. ӨДО тұтыну деңгейін тиімді түрде тұрақты бақылауды қамтамасыз етеді, өйткені кестелерді қолдану кезінде және құрылғылармен аварияға қарсы автоматиканы сөндірген кезде электр энергиясын тұтынуды төмендетудің тиімділігі ағымдағы тұтынуға пайыздық қатынаста берілген шамаларға сай келетіндей болады.

12. ЖО ҰДО ЭКН субъектілері шектеулер кестесін келіспеген немесе ұсынбаған жағдайда, Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 2 ақпандағы № 58 бұйрығымен бекітілген (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10552 болып тіркелген) Қазақстанның бірыңғай электр энергетикасы жүйесінде авариялық бұзшылықтарды болғызбау және оларды жою жөніндегі қағидаларына сәйкес өз қалауы бойынша тұтынушыларды шектеу және сөндіру кестелері енгізіледі. Электр энергиясын (қуатын) тұтынуды шектеуді енгізу жөніндегі жедел өкімдер орындалмаған жағдайда, ЖО ҰДО (ӨДО) диспетчері "Электр энергетикасы туралы" Қазақстан Республикасының Заңына сәйкес Ұлттық Электр Желісіне қосылу нүктелерінде ЭКН субъектілерінің электр қондырғысын сөндіреді.

Ескерту. 12-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

3-тарау. Авариялық шектеу кестелерін қолдану тәртібі

13. Электр энергиясын (қуатын) тұтыну режимін шектеу кестелері – электр энергиясын өндіру тапшылығы кенеттен туындаған, электр техникалық жабдықтың жүктемесі шамадан асқан немесе асу қаупі төнген, Қазақстан Республикасының

Бірыңғай энергетика жүйесіне (бұдан әрі – ҚР БЭЖ) кіретін электр станцияларының параллель жұмысының орнықтылығы бұзылған кезде қолданылады.

14. Электр энергиясын тұтыну режимін шектеу кестелері отын тапшылығы туындаған жағдайда қолданылады.

Электр қуатын тұтынуды шектеу кестесі электр қуатын өндіру мен тұтыну арасындағы теңгерімнің бұзылу қатері (қуат тапшылығы) туындаған жағдайда қолданылады.

15. Шектеулер кестелерінде өңір бойынша тұтастай ең жоғары жүктемелер кезеңінде тұтынылатын қуаттылықтың кемінде 40 пайызы көлеміндегі тұтынушылардың жүктемесін сөндіру мүмкіндігі көзделеді, оның ішінде 20 пайыз жүктемені сөндірудің арнайы автоматикасының (бұдан әрі – ЖСАА) автоматты әрекетімен енгізілетін немесе жиынтық сөндірілетін қуаттылық шамасын тең төрт кезекке бөле отырып 10 минут ішінде 20 пайыз және 2 кезекке бөліп дереу қолмен сөндіру көзделеді. Шектеулер кестесінің үлгісі осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаға сәйкес келтірілген.

16. Өңірде ЭКН субъектілері арасында электр энергиясын шектеу шамасын бөлуді ОДО белгілі бір энергия тораптарында электр энергиясының (қуатының) тапшылығының туындау мүмкіндігін және (немесе) авариялық режимдердің, оның ішінде жөндеу схемаларында туындау қатерін бағалау негізінде жүргізеді.

17. Авариялық шектеу кестелерін диспетчерлік командаларды және (немесе) өкімдерді беру арқылы диспетчерлік орталық қолданысқа енгізеді.

18. Электр энергиясын тұтынушылар өздерінің жұмыстарының технологиялық ерекшеліктеріне қарай, егер Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 30 наурыздағы № 245 бұйрығымен бекітілген (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 11025 болып тіркелген) Авариялық брони бар тұтынушыларды энергиямен жабдықтау туралы қағидаларға және талаптарға сәйкес, авариялық бронь белгіленген тәртіппен айқындалатын болса, электрмен жабдықтаудың авариялық брони шамасына дейін электр энергиясын (қуатын) беруді шектейді (сөндіреді).

19. Жүйелік авария туындаған кезде тұтынушыларды энергиямен жабдықтау – қызметінің тоқтауы адамдардың өміріне қауіп төндіретін, сондай-ақ авариялық бронь мөлшерінде ғана апатты экологиялық зардаптарға әкелетін үздіксіз энергиямен жабдықтауға мұқтаж технологиялық себептерге байланысты, энергия беруші ұйымдар әзірлейтін шаруашылық инфрақұрылымын ұйымдастыру үшін электр қуатын беруді қамтамасыз ететін схемалар бойынша жүзеге асырылады.

20. Жағдайлар мен негіздер болған кезде, Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 25 ақпандағы № 143 бұйрығымен бекітілген (Нормативтік

құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10403 болып тіркелген) Электр энергиясын пайдалану қағидаларына сәйкес, электр желілік ұйым өз бетінше тұтыну режимдерін шектеуді енгізеді.

Көрсетілген кестелер енгізілгеннен кейін электр желілік ұйым жүйелік оператордың тиісті диспетчерлік орталығына бұл туралы хабарлайды.

Энергия жүйесіндегі
технологиялық
бұзушылықтардың алдын алу
және оларды жою үшін электр
энергиясын (қуатын) тұтынуды
шектеу кестелерін жасау және
қолдану жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
қосымша

Кезектер бойынша шектеулердің үлгілік кестесі

ПА әрекетімен немесе дереу сөндірілетін жүктеме, мега Ватт (бұдан әрі – МВт)		10 минут бойы сөндірілетін жүктеме (МВт)				Барлық сөндірілетін жүктеме
1-кезек	2-кезек	3-кезек	4-кезек	5-кезек	6-кезек	Сума
10%	20%	25%	30%	35%	40%	40%
ПС №1 Л-111, 112 с P=20 МВт	ПС №2 Л-113,114 с P=20 МВт және барлығы 40 МВт алдыңғы кезектің жүктемесі	ПС №4 Л-115, с P=10 МВт және барлығы 50 МВт алдыңғы кезектің жүктемесі	ПС №5 Л-116 с P=10 МВт және барлығы 60 МВт алдыңғы кезектің жүктемесі	ПС №5 Л-117 с P=10 МВт және барлығы 70 МВт алдыңғы кезектің жүктемесі	ПС №6 Л-118 с P=10 МВт және барлығы 80 МВт алдыңғы кезектің жүктемесі	P=80 МВт

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
32-қосымша

Салалық циркулярлар мен аварияға қарсы нұсқамаларды әзірлеу жөніндегі әдістемелік нұсқаулар

1-тарау. Жалпы ережелер

1. Осы салалық циркулярлар мен аварияға қарсы нұсқамаларды әзірлеу жөніндегі әдістемелік нұсқаулар (бұдан әрі - Әдістемелік нұсқаулар) Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленді және аварияға қарсы нұсқамалар мен салалық циркулярлардың салалық өкімдік құжаттарының екі түріне қолданылады.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы Әдістемелік нұсқауларда мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) салалық (ведомстволық) нормативтік құжат–қызметтің әралуан түрлеріне қатысы бар қағидаларды, жалпы қағидаттарды немесе сипаттамаларды немесе олардың нәтижелерін белгілейтін құжат;

2) өкімдік құжат – ұйымның қызметіндегі әкімшілік және ұйымдастыру мәселелерінің шешімдері тіркелетін құжат;

3) нұсқаухат – бір көзден бірнеше мекенжай иесіне жіберілген хат;

4) нұсқама – адамнан немесе белгілі бір органдар мен лауазымды тұлғалардан белгілі бір орында болуды немесе белгілі бір әрекеттерді орныдауды талап ететін құжат

Осы Әдістемелік нұсқауларда пайдаланылатын өзге де ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

3. Электр энергетикасын нормативтік-техникалық тұрғыдан қамтамасыз етудің бірінші кезектегі міндеті энергетика объектілерін сенімді, қауіпсіз және тиімді түрде пайдалануды қамтамасыз ету мақсатында электр энергетикасының субъектілері қолданатын және саланы тұрақты дамытуға ықпал ететін сапалы нормативтік-техникалық құжаттармен қамтамасыз ету болып табылады.

4. Өкімдік құжаттар бұйрықтар, нұсқаулар, нұсқамалар, нұсқаухаттар, шешімдер, өкімдерден тұратын ұйымдық-өкімдік құжаттардың жүйесіне кіреді.

5. Салалық нұсқаухаттар өндірістің технологиясын өзгерту, жабдықтардың анықталған құрылмалы кемшіліктерін жою және оның жұмысын қалыпқа келтіруге жедел шаралар қабылдау мәселелері бойынша шығарылады.

6. Аварияға қарсы нұсқамалар персоналмен жұмысты жетілдіру, еңбекті қорғау, пайдалану, аварияға қарсы және өртке қарсы іс-шараларды орындау, жұмыстың барынша тиімді құралдары мен тәсілдерін қолдану мәселелері бойынша шығарылады.

7. Нұсқаухаттардағы энергетика жабдығын жобалау мен пайдалануға, қоршаған ортаны қорғауға, қауіпсіздік техникасына қойылатын жаңа талаптар. Осы талаптарды үнемі сақтау көзделеді, кейіннен қолданыстағы салалық өкімдік құжаттарға енгізілетін өзгерістер түрінде ресімделеді.

2-тарау. Құжаттарды әзірлеу

8. Салалық өкімдік құжаттарды әзірлеу салалық құжаттарды әзірлеу мен қайта қараудың бекітілген жоспарларының (кестелерінің), жоғары тұрған ұйымдар тапсырмаларының негізінде, сондай-ақ "Электронды басылымдар. Негізгі түрлері және

шығу/демалыс мәліметтері" МемСТ 7.83-2001 сәйкес жоғары тұрған ұйымдардың бастамасы бойынша жүргізіледі.

9. Жоғары тұрған ұйымдардың салалық өкімдік құжаттардың әзірленуін қаржыландыру көздері техникалық тапсырманы (техникалық бағдарламаны) бекіту сатысында айқындалады.

10. Салалық өкімдік құжаттарды әзірлеу кезінде ұйымдастыру-әдістемелік бірізділікке қол жеткізу мақсатында әзірлеудің мынадай сатылары белгіленеді:

1) бірінші саты – сол бекітіліп отырған мақсаты қойылған құжаттаманы әзірлеуге арналған техникалық тапсырмаларды бекіту;

2) екінші саты – құжаттың ерекшелігіне, құжатты әзірлеуге тартылатын мамандардың біліктілік деңгейі мен жұмыс тәжірибесіне қарай құжатты әзірлеушілер командасын іріктеу;

3) үшінші саты – салалық өкімдік құжаттың бірінші редакциясын әзірлеу және пікір білдіру мерзімі кем дегенде 10 күн болатындай арналып шығарылып отырған ұйымдардың пікірлер білдіруі үшін оны жіберу, одан кейін пікірлерді өңдеу, салалық өкімдік құжаттың түпкі редакциясын әзірлеу.

11. Алып тасталды – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

3-тарау. Құжаттардың белгіленуі

12. Нұсқамалардың белгіленуі (кодтық нөмірлеу) индекстен, реттік нөмірден және дефис арқылы бөлінген құжаттың шығарылған жылынан тұрады.

13. Нұсқама үшін келесі индекстер белгіленеді:

1) ПН – технологиялық жабдық пен қондырғылардың пайдалануын жетілдіру, персоналмен жұмысты ұйымдастыру, авариялар мен оның салдарын болғызбау мәселелері бойынша нұсқамалар;

2) ЕН – еңбекті қорғау, қауіпсіз жұмыс тәсілдерін жетілдіру және электр энергетикасында жарақаттанушылықты болғызбау мәселелері бойынша нұсқамалар;

3) ҚН – электр энергетикасы объектілерін өрттен қорғауды жетілдіру, персоналмен өрт қауіпсіздігі жөнінде жұмысты ұйымдастыру, өрттер мен олардың салдарын болғызбау мәселелері бойынша нұсқамалар.

Нұсқаманың (тіркеу нөмірінің) белгілену үлгісі:

ПН-01-2015,

мұнда

ПН – нұсқама индексі;

01 – жыл басынан бері шығарылған әрбір нұсқамалардың (ПН, ЕН, ҚН) кезекті реттік нөмірі;

2015 – нұсқаманың шыққан жылы.

14. Нұсқаухаттың белгіленуі (кодтық нөмірлеу) дефис арқылы бөлінген құжат түрінің индексінен (Н), жыл басынан бері және нұсқаухат шыққан жылдан бастап шығарылған әрбір нұсқаухаттың кезекті реттік нөмірінен тұрады. Нұсқаухаттың белгіленуінде "Э" немесе "Ж" деген (электр техникалық немесе жылу техникалық тақырыптағы) индекстердің (жақша ішінде) берілуіне рұқсат етіледі.

Мысалы, 2016 жылы бірінші болып шығарылған жылу техникасының тақырыбы жөніндегі нұсқаухат Н-01-2016(Т) ретінде белгіленеді.

4-тарау. Құжаттардың таралымын көбейту және тарату

15. Осы Әдістемелік нұсқауларда қаралып отырған құжаттарды салалар бойынша таратуды құжаттарды әзірлеуші:

1) электрондық байланыс құралдарының көмегімен нормативтік құжаттардың электрондық қоры арқылы;

2) қағаз жеткізгіште жүзеге асырады.

16. Өртке қарсы нұсқамалар мен салалық нұсқаухаттардың таралымын көбейту мерзімі оларға қол қойылған күннен бастап 1,5 айдан аспайды.

17. Құжаттардың орындаушылары арнайы тізімге сәйкес электрондық пошта арқылы жіберуді, сондай-ақ құжатты қағаз жеткізгіште, оның ішінде тізіммен айқындалған дана санының таралымын көбейтуді жүзеге асырады. Құжатты электрондық пошта арқылы адресатқа жеткізу мерзімі құжат бекітілген күннен бастап бір ай мерзімнен аспайды.

18. Тізіммен айқындалған қағаз жеткізгіштегі құжаттардың таралымын көбейту, сондай-ақ оны тізімге енгізілмеген ұйымдар мен кәсіпорындарға электрондық пошта арқылы жіберу кәсіпорындар мен ұйымдар есебінен жүргізіледі.

5-тарау. Әзірленетін құжаттарды жазуға қойылатын тааптар

19. Құжат мәтінін жазу кезінде "Ақпарат, кітапхана және баспа ісі жөніндегі стандарттар жүйесі. Ғылыми-зерттеу жұмысы туралы есеп. Құрылымы және ресімдеу" МемСТ 7.32-2001 стандарттарына сәйкес қолданыстағы мемлекеттік және салалық стандарттармен белгіленген терминдер, анықтамалар мен белгіленулер қолданылады.

20. Құжаттың мазмұны қысқаша көрініс табатындай оның тақырыбы болады.

21. Салалық нұсқаухат пен аварияға қарсы нұсқаманың мәтіні екі бөліктен – констатациялау және өкімдік бөліктен тұрады.

Констатациялау бөлігінде нұсқаухатты және нұсқаманы шығарудың себептері немесе мақсаты баяндалады.

Өкімдік бөлікке мыналар кіреді:

1) тапсырманы орындаушылар;

2) қолданыстағы қағидалардың немесе басқа да нормативтік құжаттың тарауын, бөлімін немесе тармағын көрсете отырып, орындау мерзімі бар орындалатын іс-шаралар.

22. Нұсқаухаттың немесе нұсқаманың өкімдік бөлігі "мыналарды міндеттейді" деген сөзден кейін басталады.

23. Нұсқаухат пен нұсқаманың өкімдік бөлігін құрастыру кезінде "күшейтілсін", "жеделдетілсін", "шаралар қабылдансын", орындауға қабылдансын" сияқты сөз орамдары қолданылмайды және орындау мерзімінсіз бақыланбайтын тапсырмалар кірмейді.

24. Нұсқаухат пен нұсқаманың өкімдік бөлігінің мәтіні араб цифрларымен белгіленетін тармақтарға және тармақшаларға бөлінеді, мысалы: 1; 2 және одан әрі қарай немесе 3.1; 3.2 және одан әрі қарай.

Әрбір тармақ абзацтан басталады және бас әріппен жазылады.

25. Құжаттың өкімдік бөлігінің тармақтары құрылмалы өзгерістер немесе жабдықтың (құрылғының, жүйелердің) жекелеген бөлшектерін ауыстыру, схемаларын өзгерту, қосымша жарактандыру немесе нақты жабдықта басқа да іс-шараларды өткізу бойынша тапсырмалардан, қолданыстағы салалық нормативтік құжаттарға енгізілетін өзгерістерді әзірлеу мен шығару жөніндегі нақты орындаушы ұйымдарға берілетін тапсырмалардан тұрады.

26. Нұсқаухаттардың өкімдік бөлігіне орындау үшін қосымша ірі немесе арнайы инвестициялық салымдар қажет етілетін тапсырмалар енгізілмейді.

27. Қажет болған кезде құжатта қолдану мерзімі көрсетіледі.

Орындау мерзімін айқындау кезінде "тұрақты", "мерзімді", "үнемі" деген сөздерді қолдануға жол берілмейді.

28. Егер тапсырманы орындау үшін режимдік іс-шаралар (жабдықтың тоқталысы, оны жөндеуге шығару және тағы басқалар) қажет болса, онда орындау мерзімі осы іс-шараларды өткізуді ескере отырып көрсетіледі, мысалы: "жуырда күрделі жөндеу".

29. Нұсқаухат пен нұсқаманың қолданылуы белгіленген қолдану мерзімі аяқталғаннан кейін немесе осы мәселе бойынша басқа өкімдік құжат шыққан кезде тоқтатылады.

30. Бұдан бұрын шығарылған құжаттардың қолданылуы энергия жүйелерін пайдалану жөніндегі өкімдік құжаттардың кезекті жинағы шығарылған кезде қайта қаралады.

6-тарау. Құжаттарды ресімдеуге қойылатын талаптар

31. Нұсқаухат мынадай деректемелермен шығарылады:

- 1) тақырыбы (қысқаша мазмұны және шығару мақсаты);
- 2) қолдану мерзімі (қажет болған кезде);
- 3) нұсқаухатты дайындаған ұйымдар басшыларының қолтаңбасы;

4) орындаушының тегі мен телефоны;

5) жіберу тізімі.

32. Нұсқама мынадай деректемелермен шығарылады:

1) тақырыбы (қысқаша мазмұны және шығару мақсаты);

2) қолдану мерзімі (қажет болған кезде);

3) құжатты дайындаған ұйымдар басшыларының қолтаңбасы;

4) орындаушының тегі мен телефоны;

5) жіберу тізімі.

33. Нұсқаухат нысаны "Ақпарат, кітапхана және баспа ісі жөніндегі стандарттар жүйесі. Ғылыми-зерттеу жұмысы туралы есеп. Құрылымы және ресімдеу" МемСТ 7.32-2001-де келтірілген.

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
33-қосымша

Жылу электр станцияларындағы сутегі шығысының нормаларын есептеу әдістемесі

1. Осы Жылу электр станцияларындағы сутегі шығысының нормаларын есептеу әдістемесі (бұдан әрі – Әдістемелік нұсқаулар) "Жылу энергетикасы туралы" Қазақстан Республикасының Заңы 5-бабының 2) тармақшасына және Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленді.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы Әдістемеде мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) электр машинасы – электр магнитті индукция және электр тогы бар магниттік өрістің өзара іс-қимыл жасауы негізінде энергияны өзгертуге арналған, негізгі өзгеру процесіне қатысатын кемінде екі бөлігі бар және бір-біріне қатысты айналу немесе бұрылу мүмкіндігі бар электр техникалық құрылғы;

электр станциясы – электр және жылу энергиясын өндіруге арналған, құрылыс бөлігі, энергияны өзгертуге арналған жабдығы және қажетті қосалқы жабдығы бар энергетикалық объект;

3) сутегі – иісі жоқ, түссіз жанатын газ.

Ескертпе: Қалыпты жағдайда сутегінің тығыздығы 0,009 килограмға/текше метрге (бұдан әрі – кг/м^3), ауа бойынша тығыздығы – $0,07 \text{ кг/м}^3$; жанғандағы жылуы – 28670 килокалорияға/килограмға; ең төменгі тұтану энергиясы – 0,017 мега Джоульге тең. Ауамен және оттегімен қосылғанда жарылу қаупі бар қоспа құрайды.

Осы Әдістемеде пайдаланылатын өзге де ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

3. Электр машиналарын (генераторлар мен синхронды компенсаторлар) салқындату үшін жылу электр станцияларында, жылу электр орталықтарында, гидроэлектр станцияларында немесе 30-дан 300 мегаваттқа (бұдан әрі – МВт) дейінгі белгіленген қуаттылықтағы агрегаттардың диапазонындағы басқа да өнеркәсіптік объектілерде статор мен ротор орамаларын жанама (беткі) немесе тікелей (ішкі) салқындату жүйелеріндегі сутегі қолданылады, бұл ауамен салқындатумен салыстырғанда электр машинасының пайдалы әсер коэффициентін арттыруға мүмкіндік береді.

4. Барлық электр станцияларында сутегі шаруашылығында сутегін өндіру үшін электролизерлер пайдаланылады, содан кейін сутегі сутегі ресиверлеріне түсіп, онда пайдалануда үрлеу, толықтыру немесе жөндеуден кейін генератордың газ көлемін толтыру үшін генераторларға кейіннен беруге жинақталып отырады.

5. Электролизер қондырғысы өндіретін сутегінің тазалығы жоғары, Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 30 наурыздағы № 247 бұйрығымен бекітілген (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 11066 болып тіркелген) Электр станциялары мен желілерін техникалық пайдалану қағидаларына (бұдан әрі – Техникалық пайдалану қағидалары) сәйкес 99 пайыздан төмен емес.

6. Генераторларда сутегінің тазалығы жөніндегі талаптар аздап төмен және Техникалық пайдалану қағидаларына сәйкес генераторлардың әртүрлі типтері үшін 95-тен 98 пайызға дейінгіні құрайды.

Сутегінің берілген тазалығын қолдау үшін атмосфераға сутегін шығара отырып генератордың газ көлемін үрлеу кезең-кезеңмен жүргізіліп отырады, сонымен қатар сутегінің қысымын арттыру жөніндегі электролиз қызметінің сәнуінің алдын алу үшін, сыртқы ауа температурасына қарай өзгеріп отыратын сутегін сақтау ресиверлеріндегі артық қысымды атмосфераға шығару жүргізіледі.

7. Электр станциясының сутегі шаруашылығындағы генераторларды немесе басқа да элементтерді жоспарлы немесе жоспардан тыс жөндеуге шығару кезінде көмірқышқылымен, азотпен немесе аргонмен ығыстыру арқылы атмосфераға сутегін шығару жүргізіледі. Техникалық пайдалану қағидаларына сәйкес, әрбір генератордағы 5 пайыздан аспайтын сутегінің тәуліктік шығуын, сондай-ақ жұмыс қысымы кезінде генератордағы газдың жалпы санынан 10 пайыздан аспайтын үрлеуді ескере отырып тәуліктік шығысын нормалайды. Бірінші 5 пайыз норма электр станцияларда қатаң бақыланады, өйткені генератордың майлы тығыздағының – сутегі шаруашылығы арматура мен құбырларының газды салқындатқыштарының тығыздығы мен газ тығыздығының жұмыс сапасына байланысты болады. Екінші 10 пайыз шама іс жүзінде

бақыланбайды, өйткені негізгі жабдықты тоқтатуды талап етпейді және электр энергиясын дербес қажеттіліктерге жұмсау шамасына ғана әсер етеді. Сутегінің іс жүзіндегі тәуліктік шығысы жоспардағыдан асып кетеді.

7. Электр станциясында жұмыс істеп тұрған және резервтегі генераторлар сутегінің жұмыс қысымында болады, электр станциясында тәуліктік шығыс нормасының гаммасы болмашы. Мысалы, төрт генераторы бар жылу электр орталығында (екі ТВ-60 және екі ТВФ-60 және ТВФ-120) СЭУ-4М типіндегі екі электролизер пайдаланылады, оларда сутегінің номиналды өнімділігі 2 текше метр/сағатына (бұдан әрі – $\text{м}^3/\text{сағ}$) және ең жоғары өнімділігі - $4 \text{ м}^3/\text{сағ}$. Есептік деректерге сәйкес, генераторлардың газ көлемі мен ондағы сутегінің жұмыс қысымын негізге алғанда, электролизде сутегінің тәуліктік шығысы $2 \text{ м}^3/\text{сағ}$ болады, жазғы уақытта іс жүзінде 1 электролизер жұмыс істейді, ал қысқы уақытта сутегінің шығысы шамамен $3 \text{ м}^3/\text{сағ}$, оның $1 \text{ м}^3/\text{сағ}$ шығысы 5 пайыздық нормаланатын шекараларда сутегінің жоспардан тыс шығып кетуін толықтыруға тиесілі. Сондықтан да қоршаған ортаға мақсатсыз шығарып тасталатын сутегінің шығысы бұл жағдайда шамамен $2 \text{ м}^3/\text{сағ}$.

8. Газдық салқындату жүйесін толықтыру үшін қажетті сутегінің көлемі газ жүйесінің көлемінен 2,5 – 3.

9. Генераторды сутегі салқындатуына ауыстыруға арналған сутегі баллондарының ең аз қоры әрбір генератор үшін дайындаушы зауыттың генератордың салқындату жүйесін пайдалану жөніндегі нұсқаулықтарында көрсетіледі.

Үлгі, қуаты 150 МВт генератор үшін сутегі баллондарының ең аз көлемі 120 (баллонның сыйымдылығы 40 литр) болады.

10. Аралық газ ауамен салқындату жүйесіне көшкен кезде қысылған ауамен ығыстырылады, ол газ бекетіне орнатылған кептіргіш сүзгі арқылы компрессордан генератор корпусына беріліп отырады. Баллондардағы сутегінің тазалығы кемінде 99,5 пайыз болады.

11. Сутегі шығып кеткендерді толықтыруға және газдың қажетті тазалығын ұстап тұру үшін үрлеуге, сондай-ақ өтпелі режимдерді жүргізу кезінде генератор корпусын толтыруға жұмсалады. Сутегінің берілген нормаларын ұстап тұруға арналған шығыс нормалары осы Әдістемеге қосымшаның 1-кестесінде келтірілген.

12. Өтпелі режимдерді жүргізуге сутегінің шығысы осы Әдістемеге қосымшаға сәйкес 1-кестеде келтірілген және ротор қозғалмаған кезде жылына әр генераторды екі рет толтыру қажеттігі есептеліп айқындалған.

13. Формула (1) бойынша айқындалған генератордағы сутегінің тәуліктік шығып кетуі 5 пайыздан аспай сәйкес келеді, ал осы Әдістеменің 17-тармағына сәйкес сутегінің тазалығын ұстап тұру үшін үрлеу ескерілгендегі тәуліктік шығыс – жұмыс қысымы кесінде машинадағы газдың жалпы көлемінен 10 пайыздан аспайды.

14. Синхронды компенсатордағы сутегінің тәуліктік шығысы ондағы газдың жалпы көлемінен 5 пайыздан аспай сәйкес келеді.

15. Ауаның тәуліктік шығып кетуінің мәні пайызбен алғанда мынадай формула бойынша айқындалады

$$\Delta V = 100 \left[1 - \frac{P_n (273 + t_n)}{P_k (273 + t_k)} \right],$$

(1)

мұнда P_n и P_k - сынақтың басындағы және соңындағы сутекті салқындату жүйесіндегі абсолютті қысым, МПа;

t_n және

t_k - сынақтың басындағы және соңындағы генератор корпусындағы ауа температурасы, градус Цельсия (бұдан әрі – °C).

Формула (1) бойынша есептелген ауаның тәуліктік шығып кетуі 1,5%-дан аспайды.

16. Генераторға түсетін сутегіндегі оттегінің құрамы көлемі бойынша 0,5%-дан аспайды.

17. Тікелей және жанама салқындататын синхронды компенсаторлар мен тікелей сутекті салқындататын орамалары бар генераторлар корпустарында салқындататын газдардағы сутегінің болуы кемінде 98 пайыз, жанама сутекті салқындататын генераторлар корпустарында сутегінің шамадан тыс қысымы 50 кило Паскаль (бұдан әрі – кПа) және одан жоғары болғанжа – 97 пайыз, сутегінің шамадан тыс қысымы 50 кПа дейін болған кезде – 95 пайыз.

18. Барлық типтегі сутегі салқындатқышы бар турбогенераторлар мен синхронды компенсаторлардың газында оттегінің болуы пайдалану кезінде 1,2 пайыздан, ал пайдалануға берген кезде және күрделі жөндеуден кейін сутегінің жиілігі 98 және 97 пайыз болғанда – тиісінше 0,8 және 1,0 пайыздан аспайды, қалтқылы гидроқақта, үрлеу багінде және аз тазалайтын қондырғының сутегін ажыратқыш багінде – 2 пайыздан аспайды.

19. Газ циркуляциясы үнемі болып тұратын турбогенератордың газ жүйесінде (генератордың корпусы, кептіргіш құбырлар, газды талдауыштың импульсты құбырлары) ылғалдылыққа тексеріледі. Бұл ретте, турбогенератор корпусында сутегінің шық нүстесінің температурасы жұмыс қысымы кезінде газды салқындатқышқа кірер жердегі су температурасына қарағанда төмен, бірақ 15 градус Цельсиядан жоғары емес.

20. Сумен толық салқындатылатын турбогенератор корпусындағы ауаның шық нүктеінің температурасы дайындаушы зауыттың нұсқаулығында көрсетілген мәннен аспайды.

Жылу электр станцияларындағы
сутегі шығысының
нормаларын есептеу
әдістемесіне
қосымша

1-кесте

Берілген жиілікті ұстап тұруға арналған сутегінің шығыс нормалары

Генератордың сериясы немесе типі	Номиналды қуаты, МВт	Тығыздаушы құрылғылардың типі	Сутегінің артық қысымы, атм.	Сутегінің шығыс нормасы, аспайтын		
				текше метр/тәулігіне (бұдан әрі – м ³ /тәу)	текше метр/жылына (бұдан әрі – м ³ /ж)	Жылына (40 литр, 150 атм)
ТВ2, ТГВ, ТВС	30	Бүйірлік	До 1	7	2450	410
ТВ, ТВ2 жанама салқындататын	50-100	Дөңгелек-ті және бүйірлік	До 1,5	12	4200	700
ТВФ үдемелі сутекті салқындататын	60-100	бүйірлік	До 2	15	5300	880
ТВ2 жанама салқындататын	150	Дөңгелек-ті және бүйірлік	До 1,5	20	7000	1160
ТВФ және ТВВ үдемелі және тікелей сутекті салқындататын	150 - 200	бүйірлік	До 3	20	7000	1160
ТГВ -200 тікелей сутекті салқындататын	200	бүйірлік	3	40	14000	2340

*Сутегінің шығыс нормасы генераторлардағы сутегінің тазалығын ұстап тұру қажеттігіне байланысты берілді:

- 1) сериясы ТВФ, ТВВ және ТГВ (ТГВ-25 қоспағанда) – 98 %-дан төмен емес;
- 2) 0,5 - 1 атм. дейін - кемінде 97% қысым кезінде жанама салқындататын;
- 3) 0,5 атм. дейін 95% төмен емес қысым кезінде.

2-кесте

Өтпелі режимдерді жүргізуге сутегінің шығысы

Генератордың типі	Ротор кіріктірілген корпус көлемі, текше метр (бұдан әрі – м ³)	Сутегінің шамадан тыс қысымы, атмосферада	Бір толтыруға сутегінің шығысы, м ³	Жылына толтыру саны	Генераторларды толтыру үшін сутегінің шығысы	
					м ³ /г	Жылына баллон (40 литр, 150 атмосферада)
ТВ2-30-2 ТВС-30 ТГВ-25	26	1	70	2	140	24
ТВ-50-2 ТВ-60-2	50	2	175	2	350	58
ТВФ-60 ТВФ-100	50	2	175	2	350	58
ТВ-100-2	70	1	175	2	350	58
ТВ2-100-2	65	1,5	195	2	390	65
ТВ2-150-2	100	1,5	300	2	600	100
ТВВ-165-2	53	3	240	2	480	80
ТВВ-200-2	56	3	250	2	500	84
ТВВ-320-2	87	3	392	2	784	131
ТВФ-200-2	80	2	280	2	560	94
ТГВ-200	70	3	315	2	630	105
ТГВ-300	75	3	340	2	680	113
ТВВ-500-2	100	4,5-5	450	2	900	150

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
34-қосымша

Жылу электр станцияларындағы көмірқышқыл газы шығысының нормаларын есептеу әдістемесі

1. Осы Жылу электр станцияларындағы көмірқышқыл газын тұтыну нормаларын есептеу әдістемесі (бұдан әрі – Әдістемелік нұсқаулар) "Жылу энергетикасы туралы" Қазақстан Республикасының Заңы 5-бабының 2) тармақшасына және Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленді.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы Әдістемеді мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) электр машинасы – электр магнитті индукция және электр тогы бар магнит өрісінің өзара іс-қимыл жасауы негізінде электр энергиясын өзгертуге арналған, негізгі өзгерту процесіне қатысатын кемінде екі бөлігі бар және бір-біріне қатысты айналу немесе бұрылу мүмкіндігі бар электртехникалық машина;

2) генератор – механикалық энергияны электр энергиясына өзгертуге арналған айналатын электр машинасы;

3) электр станциясы – электр және жылу энергиясын өндіруге арналған, құрылыс бөлігі, энергияны өзгертуге арналған жабдығы және қосалқы қажетті жабдығы бар энергетикалық объект;

4) көмірқышқыл газы (CO_2) – түссіз, иісі жоқ, жанбайтын және аздап қышқыл сұйытылған газ.

Осы Әдістемеде пайдаланылатын өзге де ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

3. Жұмыс істеп тұрған денені салқындататын сутегінің жағымды қасиеттерімен қатар, оның жағымсыз қасиеттері де бар. Сутегінің басты жағымсыз қасиеті оның жарылу қауіптілігі болып табылады. Сутегінің аумен қосындысының жарылу қаупі бар. Сондықтан да генератордың корпусын сутегімен немесе аумен толтыру қандай да бір үшінші аралық газбен ауаны немесе сутегін толық ығыстыру арқылы жүргізіледі. Осындай аралық газ ретінде көмірқышқыл газы пайдаланылады.

4. Генератордың ұзақ уақыт бойы көмірқышқыл газымен жұмыс істеуіне жол берілмейді, ол генератор корпусында үнемі болатын ылғалмен қосылады. Көмірқышқылдың ылғалмен реакциясы генератордың бөліктеріне тұрып қалады және детальдарын ластандырады да генератордан жылудың бөлінуі нашарлайды. Көмірқышқыл газы генератор қосылған және тоқтатан уақытта корпусынан ауа мен сутегін ығыстыру үшін ғана қолданылады.

5. Салқындату жүйесі сутегімен толтырылған кезде көмірқышқыл газы генератор корпусынан толығымен ығыстырылады. Генератор жөндеуге тоқтаған кезде корпусын толтырып тұрған сутегі көмірқышқыл газымен ығыстырылады, ал оны өз кезегінде ауа ығыстырады.

6. Көмірқышқыл газы мен сутегі бар баллондар генератордың салқындату жүйесінің газ бекетінде орнатылады. Аралық газ ауамен салқындататын жұмысқа өткен кезде ауа қысымымен ығыстырылып, ол газ бекетінде орнатылған кептіргі сүзгіш арқылы компрессордан генератор корпусына беріледі. Көлемдік қамтылған кездегі көмірқышқыл газының жиілігі Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 30 мамырдағы № 247 бұйрығымен бекітілген (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 11066 болып тіркелген) Электр станциялары мен желілерін техникалық пайдалану қағидаларына сәйкес кемінде 98 пайыз болады.

7. Жүйеден ауаны ығыстыру үшін қажетті көмірқышқыл газының көлемі газ қоспасы көлемінің 2,0 – 2,5 болады.

8. Генераторды сутегімен салқындатуға ауыстыру үшін көмірқышқыл баллондарының ең төменгі запасы генератордың салқындату жүйесін пайдалану нұсқаулықтарында әрбір генераторға көрсетіледі.

Мысалы, қуаты 150 мегаВатт (бұдан әрі – МВт) генератор үшін көмірқышқыл баллондарының ең аз саны 50 (баллон сыйымдылығы 40 литр) болады.

9. Генератордың салқындату жүйесін газбен толтыру арнайы нұсқаулық бойынша жүргізіледі, ол корпусты газбен толтыру бойынша барлық операциялардың дәйектілігі мен ұзақтығын және салқындату жүйесіндегі газ құрамына талдау жүргізу тәртібін белгілейді.

Генератордан сутегін немесе ауаны ығыстыру процесі ұзақ болады және мәселен, қуаты 100 МВт турбогенератор үшін шамамен 5-6 сағат, қуаты 200 МВт генераторлар үшін 10-11 сағат болады.

10. Көмірқышқыл газы электр станцияларында сутегін ауамен және ауаны сутегімен ығыстыру кезінде аралық орта ретінде қолданылады.

11. Сутегі мен ауаны екі ығыстыру кезінде көмірқышқыл газының шығыс нормалары осы Әдістемеге қосымша кестеге сәйкес келтірілген.

Жылу электр станцияларындағы
көмірқышқыл газы шығысының
нормаларын есептеу
әдістемесіне
қосымша

Көмірқышқыл газының шығыс нормалары

Генератор типі	Корпус пен газ құбырының көлемі, текше метр (бұдан әрі –м ³)	Көмірқышқыл газының шығыс нормасы, аспайтын		
		Текше метр/жыл (бұдан әрі – м ³ /ж)	Килограмм/ жыл (бұдан әрі – кг/ж)	Жылына баллондар (40 литр)
ТВС-30, ТГВ-25, ТВ2-30-2	26	168	336	34
ТВ-50-2, ТВ-60-2, ТВФ-60-2, ТВФ-100-2	50	300	600	60
ТВ2-100-2	65	390	780	78
ТВ-100-2	70	420	840	84
ТВ2-150-2	100	600	1200	120
ТВВ-165-2	53	315	630	63
ТВВ-200-2	56	335	670	67
ТВВ-320-2	87	522	1044	105
ТВФ-200-2	80	480	960	96
ТГВ-200	70	420	840	84
ТГВ-300	75	450	900	90
ТВВ-500-2	100	600	1200	120

Ескертпе. Генераторлардың көмірқышқыл газына қажеттіліктерін айқындау кезінде өтпелі режимдерді орындауға жұмсалатын қосымша шығыстарды ескеру қажет.

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
35-қосымша

Жылу электр станцияларының релелік қорғаныс және автоматика құрылғыларына қызмет көрсету жөніндегі әдістемелік нұсқаулар

1 тарау. Жалпы ережелер

1. Осы Жылу электр станцияларының релелік қорғаныс және автоматика құрылғыларына қызмет көрсету жөніндегі әдістемелік нұсқаулар (бұдан әрі - Әдістемелік нұсқаулар) Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленді және жылу электр станцияларының релелік қорғау және автоматика (бұдан әрі – РҚА) құрылғыларының сенімді жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін қолданылады.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы Әдістемелік нұсқауларда қарастырылмаған РҚА құрылғыларына және басқа типтегі аппаратураға, техникалық байқау жұмыстары (бұдан әрі – ТБ) өндіруші көрсеткен нұсқау бойынша және осы Әдістемелік нұсқауларға сәйкес өткізіледі.

3. Пайдалану мерзімі немесе құрылғының жарамдылық мерзімінен кейінгі есептен шығару құрылғының физикалық жағдайына, қайта қалпына келтірудің еш негізі жоқтығына байланысты анықталады. Құрылғының жұмыс істеу уақыты аралығына, жаңа кезіндегі тексеруден бастап, бірнеше жөндеу кезеңдері кіреді: іске кірістіру кезеңі (пайдаланудың бастапқы кезеңі), қалыпты пайдалану кезеңі (тоқтап қалу ағыны параметрі тұрақты болған кезең), тозу кезеңі (күлдырау кезеңі, тоқтап қалу ағынының параметрі жоғарылағанда).

4. Осы Әдістемелік нұсқауларда мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) жұмысқа қабілетті күй – нысанның көрсетілген барлық функцияларға, нормативтік-техникалық талаптарға сай, жоба құжаттарына сәйкес барлық тапсырмаларды орындауға дайын күйі;

2) тоқтап қалу – нысанның жұмысқа қабілеттілігінің бұзылуы;

3) тоқтап қалу ағынының параметрі – белгілі бір уақыт ішіндегі тоқтап қалудың нақты саны;

4) біртіндеп тоқтау – пайдалану кезіндегі түрлі механикалық, физикалық және химиялық әрекеттер әсерінен нысанның бір немесе бірнеше параметрінің өзгеруінің нәтижесі;

5) күтпеген тоқтау – нысанның бір немесе бірнеше параметрлерінің секіrmелі өзгеруі;

6) іске кірістіру кезеңінің тоқтауы – пайдаланудың бастапқы кезіндегі, өндіріс технологиясының жетіспеушілігінен немесе құрамдас бөліктер мен нысандар сапасына жеткілікті көңіл бөлмеуден туындайтын тоқтап қалу. РҚА құрылғылары үшін қосымша тоқтап қалудың тағы бір себебі жөндеу және құрастыру кезіндегі қателіктер, сапасыз жөндеуден өткізулер болып табылады. Микропроцессорлы (бұдан әрі --МП) қорғаныш құрылғыларының қосымша тоқтап қалудың бір себебі конфигурациялау кезіндегі қателіктер немесе терминал ішіндегі бағдарламалар қателігі, зауыттық тексеру кезінде және жөндек кезінде қателіктердің табылмауы.

Осы Әдістемелік нұсқауларда пайдаланылатын өзге де ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

2 тарау. РҚА техникалық жөндеу құрылғысының түрлері

5. РҚА және автоматика құрылғыларына жоспарланған техникалық қызмет көрсетудің бекітілген түрлері:

- 1) жаңадан қосылған кездегі тексеру (бұдан әрі-Н) (жөндеу);
- 2) алғашқы профилактикалық бақылау (бұдан әрі -- К1);
- 3) профилактикалық бақылау (бұдан соң –К);
- 4) профилактикалық қалпына келтіру (жөндеу) (бұдан соң – В);
- 5) тест бақылау (ТК);
- 6) сынау (О);
- 7) техникалық байқау (ОСМ).

6. Пайдалану кезінде бұдан өзге кезектен тыс техникалық қызмет көрсетулер болуы мүмкін:

- 1) мерзімінен тыс тексеру;
- 2) апатты жағдайдан кейінгі тексеру.

7. РҚА құрылғыларын жаңадан қосу кезіндегі тексеру, оның ішінде РҚА құрылғыларына жататын салдарлы шынжырлар, өлшеуіш трансформаторлары және коммутационды аппараттар желісі тексеріледі:

- 1) қайта жөндеуден өткен құрылғыларды қосар алдында;
- 2) қосымша жаңа аппаратураны орнатқаннан кейінгі құрылғыны қайта құрастырған соң немесе салдарлы шынжырлар жөндеуден өткеннен соң.

8. Егер, жаңадан қосу кезіндегі тексеру басқа жөндеу ұжымында жасалған болса, онда пайдаланатын ұжымның РҚА мамандарының қабылдауынсыз жаңа құрылғыларды немесе жөнделген құрылғыларды қосуға рұқсат етілмейді.

9. Іске кірістіру кезеңіндегі техникалық қызмет көрсетудің міндеттерікірістіру кезіндегі тоқтап қалуларды мейілінше тез табу және тоқтап қалуың алдын алу.

10. РҚА құрылғылары үшін іске кіріктіру кезіндегі тоқтау пайдалану мерзімінің бастапқы мерзіміне тән. Жөндеу кезеңдерінде бұл тоқтау көп кездеспейді.

11. РҚА құрылғыларын іске кірістіру мерзімі пайдалану алдындағы реттеу жұмыстарынан басталады. Бұл жұмыс мұқият орындалған кезде іске кірістіру кезіндегі тоқтап қалулар ағынының алдын алады.

12. Дегенмен, әрқашан да реттеу кезінде байқалмаған ақаулардың кейін шығуы мүмкін екенін еске саламыз. Қала берді кейбір ақаулар пайдалануға берілгеннен кейін біраз уақыт өткен соң көрінеді. Мәселен, реленің немесе трансформатордың орамааралық окшаулауының бос оралуы, сым қарсылығының жарығының болуы, радиоэлектронды және МП аппаратында жасырын ақаулардың орын алуы сынды дүниелер.

13. Бұндай жағдайларда реттеу жұмыстары аяқталып, құрылғылар пайдалануға берілгенімен іске кіріктіру мерзімін аяқталды деп есептей алмаймыз. Жөндеу жұмыстары өткен соң, араға шамалы уақыт салып қайта тексеріп, іске кіріктіру кезіндегі тоқтауларды анықтап, салдарын қалыпқа келтіру қажет. Бұндай тексерістер алғашқы профилактикалық бақылау деп аалады. Бұл бақылаудың мерзімі әдетте бір-біріне кара-қайшы екі факторға байланысты анықталады. Бір жағынан алып қарасак , жасырын ақауларды табу үшін едәуір уақыт керек және ол уақыт көп болған сайын ақаудың табылу мүмкіндігі жоғары. Екінші жағынан қарасак, құрылғының пайдалануға берілу уақыты мен алғашқы профилактикалық бақылау аралығы артқан сайын құрылғының жұмыс істеу қабілетінің тоқтауы жоғарылай береді.

14. Тозу мерзімі кезіндегі техникалық қызмет көрсетудің міндеттері заманауи профилактикалық қалпына келтірулер немесе тозған бөлшектерді тоқтап қалу ағынының күрт өсуінің алдын алу үшін ауыстыру. РҚА құрылғыларының көп бөлігінің жөндеуге жарамдылығын есепке ала отырып лайықталған техникалық қызмет көрсету профилактикалық қайта қалпына келтіру деп аталады.

15. Құрылғының профилактикалық қайта қалпына келу мерзімдігі оның құрамдас элементтерінің қайта қалпына келу мерзіміне байланысты. Түрлі элементтер қорлары әрқилы, дегенмен, РҚА құрылғыларының пайдалану кезіндегі ерекшеліктерін еске ала отырып, әр түрлі жылдамдықта тзған элементтердің қайта қалпына келі профилактикасын қатар қолдануға тура келеді.

16. РҚА құрылғыларының профилактикалық қайта қалпына келтіру мерзімділігін аппаратура қорының көп бөлігімен және осы құрылғының элементтерімен анықтаған жөн.

17. Тез тозуға бейім электромеханикалық релелер үшін қайта қалпына келу кезекті профилактикалық қалпына келтіру кезінде де қолданылады.

18. Қалыпты пайдалану кезеңіндегі техникалық қызмет көрсетудің міндеттері, яғни, екі қайта қалпына келтірудің арасында, құрылғы параметрлерінің ақауларын табу және шеттеу, құрылғының параметрлерінің жұмыс істеу өзгерісінің алдын алу болып табылады. Сәйкесінше бұл техникалық қызмет көрсетулер профилактикалық бақылау және тест бақылау деп аталады.

19. Профилактикалық бақылау РҚА құрылғыларының барлығының жұмысқа қабілеттілігін тексерумен аяқталады.

20. Тесттік бақылау қосымша техникалық қызмет ретінде микроэлектронды құрылғыларға қолданылады. Тест бақылау кезінде құрылғы бөліктерінің жұмысқа қабілеттілігі тексеріледі.

21. Профилактикалық және тест бақылауының мерзімділігі мына факторларға байланысты анықталады:

- 1) тоқтап қалу ағынының параметрлері бойынша;
- 2) жұмыс істеуге қажетті ағын параметрі бойынша;
- 3) РҚА құрылғысы жұмысының тоқтап қалуынан туындаған зиян;
- 4) профилактикалық бақылауға жұмсалатын шығындар;
- 5) профилактикалық бақылау кезіндегі қызметкердің қателесу мүмкіндігі бойынша.

22. Қалыпты пайдалану кезеңінде профилактикалық бақылаудан бөлек қажет болған жағдайда мерзімдік сынамаларды жасау қарастырылған.

23. Мерзімдік сынамаларды жасауға РҚА құрылғыларының сенімділігі төмен элементтерінің жұмысқа қабілеттілігін тексеру себеп болады: сағат механизмді уақыт релесі, технологиялық қадаға, коммутационды аппараттар желісі (орындаушы механизмдер).

24. РҚА құрылғыларының сызбасының немесе қайта құрастырылған кездегі аз ғана өзгерістер, негізгі жабдықтың жөнделуіне байланысты бұзылған шынжырларды қайта қалпына келтіру кезінде, тағайындаманы немесе реленің мінездемесін өзгерткен кезде кезектен тыс тексерулер тағайындалады. Сондай-ақ, кезектен тыс тексеріс РҚА терминалының МП параметрлерін өзгерткен кезде де жасалады (кескіндемені өзгерту, тағайындаманы және т.б.).

25. Апатты жағдайдан кейінгі тексерістер РҚА құрылғыларының қате жұмыс істеуінің себептерін анықтау үшін жасалады.

26. Аппаратураның сыртқы кейіпін және екінші шынжырларды техникалық тексеру, сынама блоктары мен қосу құрылғыларының күйін тексеру дүркін-дүркін жасалып отырады

3 тарау. РҚА құрылғыларына техникалық қызмет көрсету мерзімі

27. Барлық РҚА құрылғылары, оның ішінде, екінші шынжырлар, өлшеуіш трансформаторлар және РҚА құрылғысына жататын коммутационды аппараттар желісінің элементтері, белгілі бір мерзім сайын техникалық қызмет көрсетуден өтеді.

28. РҚА құрылғысының түріне байланысты және оның пайдалану мерзімі мен қоршаған ортаның түрлі әсерлеріне байланысты техникалық қызмет көрсету циклі үш жылдан сегіз жылға дейін көрсетілген.

29. Техникалық қызмет көрсету циклі деген кезде алдағы жақын қалған екі профилактикалық қайта қалпына келтіру арасындағы осы Әдістемелік нұсқауларда бекітілген кезекпен келетін техникалық қызмет көрсетулер жасалатын пайдалану кезеңін айтып отырмыз.

30. Электрлімеханикалық элементі базасы бар және микропроцессорлы РҚА құрылғылары үшін техникалық қызмет көрсету циклі сегіз жыл деп бекітілген, ал, микроэлектронды базалы құрылғылар үшін алты жыл деп көрсетілген.

31. Техникалық қызмет көрсету циклі РҚА құрылғыларының сенімді жұмыс істеуіне жауап беретін барлық элементтердің пайдалану жағдайы мен қорына байланысты анықталады.

32. РҚА құрылғыларына арналған шағын станциялардың техникалық қызмет көрсету циклі орнатылған үй-жайға байланысты:

1) I санатқа соққы әсері жоқ (реле сауыты, басқару сауыты), шаң-тозаңы мен дірілі аз, құрғақ, жылытылатын үй-жай кіреді;

2) II санаттағы үй-жайларға қоршаған ортаның ауасының үлкен ауыспалылығы бар, епетеген дірілі бар, бірен-саран соққылы, белгілі бір дәрежедегі шаң-тозаңды (өз қажеттілігін бөлуші панель құрылғысы (бұдан әрі РУСН), 0,4 киловольт (бұдан әрі-кВ), құрылғының жиынтық бөлінуінің релелік бөліктері (бұдан әрі – КРУ) 6-10 кВ);

3) III санаттағы үй-жайларда үнемі үлкен көлемдегі дірілдер орын алып тұрады (айналмалы машинаның маңайындағы аймақтар).

33. РҚА құрылғыларына арналған техникалық қызмет көрсету циклі құрылғы орналасқан үй-жайдың санатына байланысты сегіз, алты және үш жылға теңестірілген.

34. Автоматты айырғыштардың барлық түрлерінің айырғышының техникалық қызмет көрсетуі алты жылға теңестірілген.

35. РҚА құрылғыларына жасалынатын техникалық қызмет көрсетудің ұзақтығы мекеменің бас инженерінің шешімі бойынша пайдалану барысындағы жағдайларға байланысты, әр құрылғының жай-күйіне қарай, қызметкердің біліктілігіне орай ұзартылуы не болмаса қысқартылуы мүмкін.

36. Жоспарланған техникалық қызмет көрсетуді екі жылға дейінгі мерзімге кейінге шегеріп, РҚА құрылғыларына техникалық қызмет көрсетуді және негізгі жабдықты жөндеуді қосып жіберуге рұқсат етіледі. Бұл жағдайда қосалқы шынжырларды сынау негізгі жабдыққа қызмет көрсету мерзімі бойынша жасалады.

37. Үш жылдық техникалық қызмет көрсету кезінде профилактикалық қайта қалпына келулер арасында ереже бойынша профилактикалық бақылау жасалынбайды.

38. Қашықтықтан басқарылатын және сигнал беру жабдығының РҚА құрылғыларының алғашқы профилактикалық бақылауы құрылғы пайдалануға берілгеннен соңғы 10-15 айдан соң жасалады.

39. Қашықтықтан басқару, сигнал беру жабдығы, шектеу секілді қосалқы жалғау құрылғылары үшін профилактикалық қайта қалпына келтіру жұмыстары РҚА құрылғыларына сәйкесінше мерзіммен жасалады.

40. Микроэлектронды база негізіндегі құрылғылар үшін тест бақылауы кем дегенде 12 айда бір мәрте жасалуы тиіс.

41. Микроэлектронды база негізіндегі РҚА құрылғылары үшін пайдалануға берілер алдында дайындықтар жасалады. Дайындық кезінде құрылғыға 3-5 күн аралығында жедел ток беріледі. Жұмыс тогы және кернеу кезінде құрылғы дыбыс сигналын беру арқылы қосылады. Дайындық мерзімі аяқталған соң құрылғы тест бақылауынан өткізіледі.

42. Дайындық жасауға мүмкіндік болмаған жағдайларда алғашқы тест бақылауы пайдалануға берілгеннен бастап 2 апта өткенге дейін жасалады.

43. Аппаратураның және қосалқы шынжырлардың техникалық бақылауы РҚА маманының бекітуімен жергілікті жағдайларға байланысты жылына кем дегенде 2 мәрте жасалуға бекітіледі.

44. Қордың автоматы түрде (бұдан әрі -АВР) қосылуының құрылғысын сынау жедел қызметкердің бекітуімен жылына кем дегенде бір реет жасалады.

45. Басқа РҚА құрылғыларын сынау және оның қажеттілігі жергілікті жағдайларға байланысты мекеменің бас инженері бекітеді.

46. Белгіленген мерзімге дейін үш ай бұрын құрылғының дұрыс жұмыс істеп тұруы кезекті сынаманың жасалынғанына тең.

47. Осы Әдістемелік нұсқауларда көрсетілген техникалық қызмет көрсетулердің мерзімі осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 1-кестесінде көрсетілген.

48. Осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшандағы 1-кестесінде көрсетілген техникалық қызмет көрсету циклдері РҚА құрылғыларының толық пайдалану кезеңіне кіреді. Электрлімеханикалық және микроэлектронды база негізіндегі РҚА құрылғыларының толық қызмет көрсету уақыты 12 жыл деп көрсетілген. МП терминалдарын әзірлеушілерінің техникалық құжаттарымен бекітілген РҚА құрылғыларының МП қызмет көрсету мерзімі 20 жыл деп көрсетілген.

49. Қалыпты пайдалану жағдайларында электрлімеханикалық элементті базадағы РҚА құрылғыларының дерек бойынша пайдалану мерзімінің ұзақтығы кем дегенде 25 жыл. Ал, микроэлектронды құрылғылардың пайдалану ұзақтығы 12 жыл. РҚА-ның МП құрылғыларының мерзімі пайдаланудағы әдістердің жеткіліксіздігінен нақтыланбаған.

50. РҚА құрылғыларын аппаратуралардың жай-күйінің қалыптылығына, құрылғылардың сымдарының жағдайына, техникалық қызмет көрсету циклінің қысқаруына байланысты мерзімдерінен асыра пайдалануға болады.

4 тарау. РҚА құрылғыларына техникалық қызмет көрсету кезіндегі жұмыс бағдарламасы

51. РҚА құрылғыларына техникалық қызмет көрсетудің барлық түрлеріне құрастырылған бағдарламалар. Бағдарламалар РҚА құрылғыларының барлық түрлері үшін құрастырылған және осы құрылғыларды тексеру арқылы жұмыс көлемі және тізбегі анықталады.

1-параграф. Жаңадан қосылу

52. Дайындық жұмыстарына мыналар жатады:

1) қажетті құжаттаманы дайындау (атқарылуға қабылданған схемалар, жабдықтар мен релеге зауыттық құжаттамалар, нұсқаулықтарды, хаттамалар нысандарды, бағдарламалық қамтамасыз ету үшін қабылданған қорғаныс және автоматиканың орнатылуынан);

2) қосалқы бөлшектер мен аспаптарды өлшеу құрылғыларының, қосатын сымды сынау құралдарын дайындау;

3) жұмысқа рұқсат;

4) тексерілетін басқа құрылғылармен сынақ сериясы терминалдары (панельдер, шкафтар) бойынша құрылғыдағы барлық байланыс тізбегін ажырату.

53. Сыртқы қарау барысында құрал-жабдықтарды тазалау, сым және кабель қапсырмалар, және шаң жолдарды қамтиды жүзеге асырылады.

54. Қарау барысында тексеріледі:

1) Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 30 наурыздағы № 247 бұйрығымен бекітілген Электр станциялары мен желілерін техникалық пайдалану қағидаларына (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 11066 болып тіркелген) және Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 20 наурыздағы № 230 бұйрығымен бекітілген Электр қондырғыларын орнату қағидаларына (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10851 болып тіркелген) және бапталатын құрылғыға және оның жекеленген тораптарына қатысты басқа да басқару құжаттарына сәйкес талаптарды орындау және орнатылған аппаратура мен бақылау кабельдерінің жобасына сәйкестігі;

2) панель, шкаф, тартпа, жабдықтарды сенімді орнату және дұрыс қондыру;

3) жабдықтардың механикалық зақымдануы болмау, релелік шығу және басқа да жабдықтардың оқшаулау жағдайы;

4) панельдер, шкафтар, жәшіктер және құрылғының басқа элементтерінің боялу сапасы;

5) сымдар мен кабельдер, қысқыштар қатарынан байланыстыру жалғағыштарын, релелік шыбықтар, резисторлар мен барлық элементтерінің балқыту сенімділігінің орнатылу жағдайы;

6) өту тесіктерінің тығыздығында, түпкі бақылау кабельдері бөлімдерінің дұрыс орындалуы;

7) шкафтар есіктері, қоршауларда, ток және кернеу трансформаторларының қосымша қорытындылары мен т.б. тығыздағыш жағдайы;

8) орта қосылу тізбектердің және металды құрастыру жағдайы және орындалу дұрыстығы;

9) өшіргіштер, автоматтар және басқа да коммутация жабдықтарын басқару электромагниттерінің жағдайы мен көмекші байланыс ажыратқыштары;

10) панельдер, шкафтарда, жәшіктерде мен жабдықтардағы жазулардың болуы және дұрыстығы, уралы белгілер, кабельдерді таңбалау, кабельдік сымдардың қолжетімділігі мен дәлдігі.

55. Жоба орнатылған құрылғыны тексеру мыналарды қамтиды:

1) бір мезгілде тексерілетін жәшіктер, шкафтар, панельдер, блоктар, модульдер, реле, ауыстырып қосқыштар және панельдер бойынша басқа элементтер арасындағы буындарының нақты өнімділігі мен таңбалау дұрыстығы.

2) бір мезгілде, қолданылатын сымдар кабельдерін таңбалау DUT және басқа да релелік қорғау және автоматика құрылғылары арасындағы барлық байланыс жолдарын нақты орындау, бақылау дабылы.

56. Жабдықтардың механикалық бөліктерін ішкі қарау және тексеру үшін шығарылады:

1) Қақпақтарды және шыны тұтастығын нығыздаушы күйін тексеру;

2) бөлшектерінің болуы және тұтастығын тексеру, олардың дұрыс орнатылуы және қауіпсіз сенімді тіркелуі;

3) шаң мен бөгде заттардан тазарту;

4) байланыс қосылыстарының және балқытылуының (тораптар, элементтерін шашпай тексеруге болатын) сенімді қауіпсіздігін тексеру;

5) қатаңдату болттарын трансформаторлардың, индуктивті катушкалары кернеулерін қатаңдатуды тексеру;

6) жалғағыш сымдар мен жабдықтар орамасының оқшаулау жағдайын тексереді;

7) байланыс беттерін жағдайын тексереді;

8) жабдықтардың механикалық сипаттамаларын (саңылау, аралықтарды, кемшіліктер, шешімдер, деформациялар, және т.б.) тексеру.

57. Алдын-ала оқшаулау кедергісін сынау жеке құрылғылардың релелік қорғау компоненттеріне (ток және кернеу трансформаторларын, сымдар, таратушы құрылғылар, бақылау кабельдері, қорғау панельдері, және т.б.) оқшаулау кедергісін өлшеуден тұрады.

58. Өлшеу 1000 вольт (бұдан әрі - В) мегаомметрі бойынша жүзеге асырылады:

1) жерге қатысты;

2) электр қосылмаған тізбектер (ток, кернеу, ток операциялары, дабыл) болып табылмайтын жекеленген топтар арасындағы;

3) релелік құрылғылар немесе екі немесе одан да көп бастапқы орамасы бар тізбектегі ток фазалары арасындағы;

4) кабель қорғайтын газ бұрымдары арасындағы;

5) ажыратқыштар немесе сақтандырғыштар үшін кернеу трансформаторларының кабель өткізгіштері арасындағы.

59. Құрылғының элементтерін өзара іс-қимылын тексеру 0,8 номиналды мәнге тең DC кернеуі кезінде жүзеге асырылады. Бақылауы және дыбыс беруінің өзара іс-қимылының дұрыстығын пайдалану кезінде қорғау және автоматика релесі тұжырымдамасына сәйкес немесе (қолмен) реле қайтарғанда тексеріледі.

60. Тексеру кезінде ерекше назар аударыңыз:

1) Айналма тізбектер болмауына;

2) Түйреуіштер, ажыратқыштар, сынақ блоктары түрлі лауазымдарында құрылғының ажыратқыштары және тағы басқаларының дұрыс жұмыс істеуі;

3) Құрылғы мен коммутациялық құрылғыларына байланыстарына әсер ету мүмкіндігін жою.

61. Микроэлектронды құрылғылар базасында өзара іс-қимыл элементтерін тексеру негізінде сынақ бақылау құрылғылары арқылы жүзеге асырылады.

62. Тексеріс аяқталғаннан кейін құрылғыларға байланысты тізбегін қосып, сыналатын қысқыштары құрылғылары жолдары басқа құрылғылармен сыналатын құрылғыға кабельдерді жалғау үшін жасалды, кейін қарама-қарсы жағында кабельдік өткізгіштері сөндіріледі.

63. Өлшеу және оқшаулауды сынау жалпы схемасы құрылғылар және жабық корпустар, қақпақтары, есіктер, т.б. арқылы жүзеге асырылады

64. Электрлік беріктігін сынау алдында және кейін электр орта қосылыстары тізбегіне байланысты емес топтардың әрқайсысының жерге қатысты мегаомметрі 1000 оқшаулау кедергісін өлшеу жүзеге асырылады. Электрлік беріктігін сынау жерге қатысты 1 минутта 1000 В кернеуінде жүргізіледі.

65. Құрылғыларды кешенді тестілеу жедел тізбек эстафетасы корпусында сыртқы көзі және толық жиналғанша құрылғыдан авариялық параметрлері кезінде құрылғыға қолданылатын номиналды DC кернеу кезінде жүзеге асырылады, және басқа да РҚА құрылғыларын және коммутация құрылғыларына ықпал ету мүмкіндігі жойылады.

66. Кешенді тексеру кезінде әр кезеңдегі құрылғының іс әрекетінің толық уақыты өлшенеді, соның ішінде жеделдету тізбегінің және дабыл іс-шаралар дұрыстығы тексеріледі.

67. Төтенше жағдай режиміне сәйкес келетін ток және кернеу барлық сыналатын құрылғының кезеңдерде және фазаларында (немесе барлық кезеңдер комбинациясында) қолданылады және келесіге сәйкес келеді:

1) ең жоғары іс-қимылды қорғау - 0,9 және 1,1 қорғаудың орындалмауынан бірінші және екінші жағдайларда пайдалануға бақылау үшін желімді құнының; уақыт әрекетті бақылауға - кернеу немесе ток 1,3 тосып алу параметріне тең.

68. Тәуелді сипаттаманы қорғау үшін сипаттаманың екі немесе үш нүктелері тексеріледі.

69. Электр бағыты эстафетасын қамтамасыз ету ағымдағы бағытталған қорғау үшін номиналды кернеуі қосылуының кезеңінде беріледі.

70. Дифференциалды қорғау ток қорғау иығына әр кезекпен қолданылады;

1) ең жоғары іс-қимылды қорғау - 1,1 және 0,9 қорғаудың орындалмауынан бірінші және екінші жағдайларда пайдалануға бақылау үшін желімді құнының; уақыт әрекетті бақылауға - кернеу немесе ток 0,8 тосып алу параметріне тең.

71. қашықтықта қорғау үшін қарсылық құндылықтарына тең 0Z1; 0,5Z1; 0,9Z1; 1,1Z1; 0,9Z2; 1,1Z2; 0,9Z3; 1,1Z3 уақытша сипаттама алынып тасталады.

Екінші және үшінші қадамдар ұстамдылығын реттеу қарсылық көрсету барысында, тиісінше 1,1Z1 және 1,1 Z2. Бірінші кезеңдегі уақыт ұстамдылығын реттеу (қажет болған жағдайда) 0,5Z1 қарсылық арқылы жүзеге асырылады.

72. Қысқа тұйықталудың (СС бұдан әрі) барлық ықтимал түрлерін имитациялауда, аумақта және одан тыс аумақта құрылғылардың жұмысының дұрыстығын тексеру.

73. Тексерілуші құрылғының жұмысын тексергеннен кейін коммутациялық жұмыс құрылғыларында тізбегі құрылғылар мен басқа да құрылғыларды коммутациялық байланыстарында жұмыс істетін жүргізілмейді.

74. Құрылғыларды жұмыс кернеуі мен ток арқылы тексеру ауыспалы ток және кернеудің жұмысы мен қосылуы дұрыстығының соңғы тексерілуі болып табылады.

75. құрылғыларды тексеру алдында жүзеге асырылады:

1) Барлық реле, блоктар, модульдер және басқа да құрылғылардың тексеру, клиптері және олар бойынша белдіктері сериялары қарап-тексеріледі;

2) Жермен жексен болуға тиісті тізбегіндегі тексеру;

3) Жапсырманың, ажыратқыштар, сынақ блоктары мен басқа да құрылғылар, коммутациялық құрылғыларға сыналатын құрылғының әсерін жоққа шығарып, онда қалыпты басқа операциялық элементтерді орнатады;

4) ток тізбегінің тұтастығын (генератордан қысқа тұйықталу үшін, тиеу құрылғыдан), ток тізбегінің жиынтығы, тоқты фильтрлі трансформатор дифференциалды қорғау жүйесінде дұрыс құрастырып тексеру. .

76. Жұмыс кернеу мен ток тексеру жүзеге асырылады:

1) барлық ағымдағы өлшеу тізбегінің фазалары және бейтарап тұтастығын орта жүктеме токтарынан тексереді;

2) қалпына келтірушілікті тексеру ақылы және дұрыс кернеу байланыстарды тексереді.

77. Кернеу тізбегі мынадай мөлшерлерде тексеріледі:

1) желісі және фазалық кернеулер мен жалғаспалы кернеу қысымдарында (нөлдік кернеу өлшеу релелік шығу қосымша тікелей жүзеге асырылады) санын өлшеу;

2) кернеу фазасын айналымын тексеру;

3) айналымнан схемалар тексеруге қосылу кернеуі тексеру;

4) векторлық диаграмманы және бастауыш тізбектің нақты бағыты, оның салыстырманы алып тастау әрі ағымдағы трансформаторлық тобына байланысын тұйықтау тогының дұрыстығын тексеру;

5) құрылғылардың тұйықталу кернеуде құлыпталуын екі және үш кезеңнен әрбір бірқатар бір мезгілдегі фаза панел қысқыштарын өшіру арқылы (міндетті түрде қажетті барлық түрдегі кілттеуде) қажетті құлыптары, сол түрлері үшін кезекпен ақаулық және нөлдік өлшеміне тексеріледі;

6) ағымдағы теңгерімсіздіктерін және сүзгі мен тікелей кернеу, теріс және нөлдік реттілігі және аралас сүзгілер жұмысының дұрыстығын тексереді;

7) коммутациялық электр бағытындағы реле және бағытқа қарсылық көрсету тексеріледі;

8) дифференциалды фазалы ток (кернеу) тізбегінің жиынтығының беріктігін қорғау тоқтары өлшемдерінің балансыздығы тексеріледі.

9) дифференциалды фазаны қорғау құрылғылардың нақты түрлерін техникалық қызмет көрсету талаптарына сәйкес РФ-бұғаттау, бойлық өлшемін тексереді.

78. қашықтан басқару және сигналды іске қосу РЗА құрылғыларын дайындау үшін:

1) жұмыс кернеуімен және тоқпен тексеру барысында режимін өзгерткен кезінде релені қайта қарау;

2) блоктар, түйреуіш, пышақ ажыратқыштар, түймелер, жарық диоды және басқа да құрылғыларды сынау барысында бағыттаушы реле дыбыс элементтерін тексеру жағдайында ұстанымын тексеру;

3) РФ көрсеткіштері трансивер құрылғылары, бақылау құрылғыларын тексеру;

4) пайдалануға алынатын жұмыстар бойынша жедел қызметкердер жүргізетін ереже түсіндірмелер, олардың пайдалану, жеткізу сипаттамаларына нұсқау;

5) тексеру нәтижелері туралы құрылғы сынақтары нәтижелерін, күйін және жұмысын оларды, оның ішінде мүмкіндігін табыстауды реле қорғаушы журналындағы жазбада тіркеледі. Төлқұжаттар құрылғы хаттамаларды рәсімдеу.

2-параграф. Бірінші профилактикалық бақылау

79. Дайындық жұмыстарына мыналар жатады:

1) қажетті құжаттаманы дайындау (атқарушы сұлбалары, қолданыстағы нұсқаулықтар, төлқұжат хаттамалары, жұмыс парақтары, қорғаныс және автоматика, бағдарламалық құрал параметрлерінің карталарын);

2) сымдар, қосалқы бөлшектер мен құралдарды қосатын өлшеу құралдарын сынау құрылғыларын дайындау;

3) жұмыс және басқа құрылғыларға сыналатын құрылғылар ықтимал әсеріне қарсы шаралар қабылдауға қол жеткізу.

80. Сыртқы инспекциялық тазалау құрал-жабдықтар, сым және кабель қапсырмалар, және шаң жолдарды қамтиды жүзеге асырылады.

тексерілген Қарағанда 81.:

1) сенімді панельдер, кабинет, тартпасы, жабдықтар;

2) жабдықтарды механикалық зақымданудан, оқшаулау релелік шығу және басқа да жабдықтарды мемлекеттің болмауы;

3) сымдар мен кабельдерді қондыру жағдайларына байланыс қатынастары сенімділігі, қысқыштар, өкше сынақ блоктарды релелік, резисторлар мен рацияны барлық элементтерінің сенімділігі;

4) мемлекеттік шкафтар есіктерін пломба, ток және кернеу трансформаторларында орта терминалдары сөндіргіштері жағдайында;

5) мемлекеттік электромагниттер мен көмекші байланыс ажыратқыштарды және басқа да машиналар және коммутациялық жабдықтарды бақылау;

6) қайталама контурының жергілікті басқаруы;

7) панельдер мен жабдықтар бойынша жазулардың болуы және дұрыстығы, кабельдер мен сымдар таңбалауы болады.

82. Алдын-ала анықталған параметрлер (қақпағы жабық кезде), алдын ала белгілене отырып берілген мәндерден өнімділік элементтері мен ауытқуларды анықтау мақсатында жүзеге асырылатындығын тексеру.

83. Егер сіз төзімділік құндылықтары сыртында параметрлерді тексергенде, ауытқу және ақаулықтарды жою себептерін талдауды орындайсыз.

84. жабдықтардың механикалық бөліктері ішкі тексеру және тексеру үшін шығарылады:

1) Қақпақтарды және шыны тұтастығын нығыздаушы күйін тексеру;

2) Бөліктерінің күйін және олардың қосымшаның дұрыстығына тексеру;

3) шаң мен сыртқы заттар әсерінен тазалау;

4) байланыс қатынастары сенімділігін тексеру;

5) жалғағыш сымдар мен жабдықтар орамаларының оқшаулау жағдайын тексеру;

6) байланыс беттерінің жағдайын тексереді; оларға механикалық зақымдану болмаған, күйе, тотықты пленка өндірілмеген кезде тазалау жүргізілмейді;

7) тексеру және (қажет болған жағдайда) жабдықтардың механикалық сипаттамаларын реттеу (т.б. саңылау, аралықтарды, кемшіліктер, шешімдер, деформациялар, ..).

85. элементтерінің электр сипаттамаларын тексеріңіз:

1) егер элементтеріне бөлшектеу немесе ауыстыру жүргізілмесе, профилактикалық қалпына келтіру көлемінде;

2) егер мұндай бөлшектеу (ауыстыру) жүргізілсе, жаңадан қосылу көлемінде;

86. Оқшаулауды сынау 2500 В. мегаомметрмен жүргізу рұқсат етіледі.

87. РҚА құрылғыларын дайындауда басқару және дыбыс шығаруды енгізу үшін:

1) жұмыс кернеуі мен тоқты тексеру кезінде режимін өзгерткенде блоктар, модульдер мен релені қайта қаралады;

2) бағыттаушы реле, сыналатын блок, түйреуіш, пышақ ажыратқыштар, түймелер, жарық диоды және басқа да құрылғылар, және қысқыш сериясының нүктелері ұстанымын тексеру;

3) көрсеткіштері РФ трансивер құрылғыларында көрсетілген, бақылау құрылғылары ;

4) тексеру нәтижелері, тексерілген құрылғылардың жағдайы туралы және оларды қосатын жұмыс мүмкіндіктері туралы реле қорғанысы журналында жазылу;

3-параграф. Профилактикалық қалпына келтіру

88. Дайындық жұмыстарын, бірінші профилактикалық бақылаулар сияқты алдын-ала анықталған біліктілігін шығарады.

89. Сыртқы қарау барысында жабдықтың қапсырмаларын, шаң жолдарын қамтитын сым және кабель тазалау жүргізіледі.

90. Қараған кезде мыналар тексеріледі:

1) панельдер, шкаф, жәшік, жабдықтар сенімділігі;

2) жабдықтардың механикалық зақымдануының болмауы, оқшаулау релелік шығу және басқа да жабдықтар жағдайы;

3) панельдер, шкафтар, жәшіктер және құрылғының басқа элементтерінің боялу жағдайы;

4) сымдар мен кабельдер орнату, қысқыштар қатарына байланыс қатынастарының, шыбықты сынақ блоктарының релелік, резисторлары мен рацияның барлық элементтерінің сенімділігі;

5) екінші деңгейлі біріккен кабельдерінің аяқтаушы бөлімдерінің жағдайы;

6) шкафтар, пломба, т.б. ток және кернеу трансформаторларының орта тізбегінің жағында түйреуішті корпус жағдайы;

7) жер орта тізбегі жағдайы;

8) басқару электромагниттері мен көмекші байланыстарын ажыратқыштарды бақылау және басқа да машиналар және коммутация жабдықтары жағдайы;

9) панельдерде, шкафтарда, жәшіктерде және аппараттарда белгілердің болуын, кабельдер, кабельдік сымдар мен жалпы кабельдер болуын таңбалау.

91. жабдықтардың механикалық бөліктерін және ішкі бетін тексеру барысында орындалады:

- 1) Қақпақтардың және шыны тұтастығын нығыздаушы күйін тексеру;
- 2) Бөліктерінің күйін және олардың тіркелу дұрыстығын тексеру;
- 3) Шаңнан тазалау;
- 4) Байланысты қосылыстар мен балқыту сенімділігін тексеру (торап элементтерін бөлшектеместен тексеруге болатын);
- 5) Қатаңдату болттарын, трансформаторлардың, индуктивтілік катушкалардың кернеуін қатаңдатып тексеру;
- 6) Жалғағыш сымдар мен жабдықтар орамасының оқшаулау жағдайын тексеру;
- 7) Байланыс беттері мәртебесін тексеру; механикалық зақымдану болмаған жағдайда, лакпен, снарядтар және тотықты пленкада тазалау орындалмайлы;
- 8) Тексеру және (қажет болған жағдайда) жабдықтардың механикалық сипаттамаларын реттеу (саңылау, аралықтар, кемшіліктер, шешімдер, деформациялар, т.б.).

4-тарау. Профилактикалық бақылау

92. Алғашқы профилактикалық бақылау кезіндегідей берілген тағайындамаларға дайындық жұмыстарын, алдын ала тексерісті өткізеді.

Сыртқы тексеру кезінде орындалады:

- 1) аппаратура мен монтаж қаптарын шаңнан тазалау;
- 2) аппаратура мен монтаждың жағдайын тексеру;
- 3) маңдай әйнектері арқылы аппаратураның ішкі элементтерін тексеру;
- 4) шешілген қаптар кезінде шығатын релелерді тексеру.

93. қалпына келтіруге жататын, аппаратураның механикалық бөлігін ішкі қарау және тексеру кезінде:

- 1) бөлшектердің жағдайын және олардың бекітілу сенімділігін тексеру;
- 2) шаңнан тазалау;
- 3) түйіспелік жалғаулар мен дәнекерлеулердің жағдайын тексеру;
- 4) жанасқан беттердің жағдайын тексеру жүргізіледі; оларда механикалық зақымдалулар, күйелер, қабыршақтар мен оксидті қабықшалар болмаған жағдайда тазалау жүргізілмейді.
- 5) тексеру және механикалық сипаттамаларды (люфттер, саңылаулар, ойықтар, ашпалар мен майысқан жерлер және т.б.) реттеу (қажет болған жағдайда).

94. Екінші тізбектермен электрлі байланысы жоқ әр топтарға мегаомметрмен 1000 В жерге қатысты оқшаулау кедергісін өлшеу жүзеге асырылады.

95. Салынған көзден апаттық режим параметрлері құрылғысына тартқан және реле қаптары жабық болған жағдайда толық жиналған тізбектер кезінде жедел токтың номиналды кернеуі болған жағдайда құрылғыларға кешенді тексеріс жүргізіледі; бұл ретте қорғаудың әрекет ету уақыты өлшенбейді.

96. Апаттық режимге сәйкес келетін ток пен кернеу тексерілетін құрылғының барлық фазаларына (немесе фазалардың барлық комбинацияларына) беріледі.

97. Тәуелді сипаттамасы бар қорғау үшін сипаттаманың екі-үш нүктесі алынып тасталады; дифференциалды қорғау үшін ток кезекпен-кезек қорғаудың әр иініне беріледі; сатылы қорғау үшін бірінші аймақтың бір нүктесіне және соңғы саты аймақтан тыс іске қосылған кезде бір нүктеге сәйкес келетін апаттық режим параметрлері беріледі; бұл ретте тиісінше барлық қорғау сатыларының іске қосылу және іске қосылмауы тексеріледі.

98. Сондай-ақ кешенді тексеріс барысында дабылдың дұрыс әрекет етуі тексеріледі.

99. Шығатын реленің әрекетін тексеру кезінде коммутациялық аппаратқа әрекет етумен және тексерілетін құрылғының басқа құрылғылармен байланыс тізбегін қалпына келтіру арқылы ажырату (қосу) тізбегінің дұрыстығы бойынша коммутациялық аппаратқа тексеріс жүргізіледі

100. Жұмыс тогы мен кернеу арқылы құрылғыларды тексеру:

1) тексерілетін жабдықтың ток тізбегін орайағуын тоқпен тексеру

2) тексерілетін құрылғыда кернеудің болуын тексеруді қамтиды.

101. Құрылғыны қосуға дайындау барысында:

1) көрсеткіш реленің, сынақ блоктарының, қаптамалардың, ажыратқыштардың, түймешіктердің, дабыл шамдарының дабыл элементтері мен басқа элементтердің жағдайын тексеру;

2) релелік қорғаныс журналына тексеріс нәтижеоері, тексерілген құрылғы жағдайы туралы және оларды жұмысқа қосу мүмкіндігі туралы жазба жүргізу жүзеге асырылады

5-тарау. Тестілік бақылау

102. Тестілік бақылау микроэлектрондық базадағы құрылғылар үшін өндірушінің нұсқаулығына сәйкес жүргізіледі.

103. Бірінші профилактикалық бақылау мен РҚА құрылғыларын профилактикалық қалпына келтірудің реттеу жұмыстарын өткізу барысында микроэлектрондық базада тестілік бақылау екі рет өткізіледі – қуат беру блогын тексергеннен кейін және жұмыс тогы мен кернеу арқылы құрылғыны тексергеннен кейін. Профилактикалық бақылауды өткізу барысында тестілік бақылау бір рет өткізіледі – жұмыс тогы мен кернеуі арқылы тексеріс өткізгеннен кейін.

6-тарау. Мерзімдік байқап көру

104. Дайындық жұмыстары:

1) атқару сызбаларын, нұсқаулықтарды, паспорт-хаттамалар мен жұмыс дәптерлерін дайындауды;

2) жұмысқа рұқсат беру және басқа құрылғыларға тексерілетін құрылғының әсер етуін болдырмау үшін шаралар қабылдауды (тізбектерді ажырату) қамтиды.

105. Құрылғы элементтерінің жұмысқа қабілеттілігін тексеру көп жағдайларда екі бөліктен тұрады:

1) шығыс релеге әсер ету арқылы элементті байқап көру;

2) коммутациялық аппаратқа шығыс реленің әсерлерін байқап көру

106. Мерзімдік байқап көру кезінде егер жеңіл қол жеткізілетін болса, жедел токтың кернеуі номиналдық мәnnің 0,8 тең қабылданады.

107. Құрылғыны қосуға дайындау кезінде орындалады:

1) Тексерілетін құрылғының басқа құрылғылармен байланыс тізбелерін қалпына келтіру;

2) Көрсеткіш реленің, сынақ блоктарының, қаптамалардың, ажыратқыштардың, түймешіктердің, дабыл шамдарының және басқа жедел элементтердің дабыл элементтерінің жағдайын тексеру.

108. Байқап көру және тексеру нәтижелері релелік қорғаныс журналында ресімделеді.

7-тарау. Техникалық байқау

109. Техникалық байқау кезінде визуалды бақыланады:

1) құрылғының және оның элементтерінде сыртқы зақымдалулардың болмуы;

2) панельдердегі құрылғы бекітпелерінің, қысқыш қатарларындағы және құрылғылардың сыртқа шығарылған өткізгіш сымдарының жағдайы;

3) жазулар мен позициялық белгілердің болуы;

4) Көрсеткіш реленің, сынақ блоктарының, қаптамалардың, ажыратқыштардың, түймешіктердің және басқа элементтердің дабыл элементтерінің қалыптары, дабыл шамдарының жағдайы.

5-тарау. РҚА микропроцессорлық құрылғыларына техникалық қызмет көрсету кезіндегі жұмыс көлемі

110. Осы тарауда РҚА құрылғыларының барлық МП түрлері үшін техникалық қызметті көрсету барысындағы жұмыстың жинақталған көлемі келтірілді. Құрылғылардың нақты түрлері үшін техникалық қызмет көрсету көлемі кеңейтілуі мүмкін, бұл құрылғыларды пайдалану жөніндегі нұсқаулықтарда немесе өндірушілердің жекелеген ұсыныстарында белгіленген, оларды осы Әдістемелік нұсқауларға толықтырулар ретінде пайдалануға болады.

1-тарау. Жаңадан қосқан кезде орындалатын жұмыс көлемі (Н) жөндеу)

111. Дайындық жұмыстары мыналар:

1) Құрылғыларды баптау және тексеру үшін РҚА қызметтері РҚА құрылымдарын баптау бойынша тапсырма берген тиісті субъектімен келісілген қажетті жұмыстың жобалық құжаттамаларын дайындау және толықтығын тексеру:

- түбегейлі (толық) сызбалар;
- келесі құрамда параметрлеуге тапсырма:
 - кескіндеме сызбасы (ішкі логика);
 - терминалдарды параметрлеу кестесі (тағайындаманың бланкілері);
 - кіріктірілген осциллографтар мен оқиға тіркеуіштерді тіркеу үшін дискретті және аналогті дабылдардың тізбесі;
 - жарық диодты индикация дабылдарының тізбесі;
 - технологиялық процессті басқарудың автоматтандырылған жүйесіне (бұдан әрі – ТП БАЖ) беру үшін дабылдар тізбесі (болған жағдайда).

Бұдан бөлек, шкафтарға/панельдерге өндірушінің сызбалары, құрылғылар мен бағдарламалық қамтамасыз етуге пайдалану бойынша нұсқаулықтар әзірлейді.

2) тексеріс хаттамасын, тексеріс бағдарламасы мен РҚА құрылғысын өндірушінің техникалық қызмет көрсету бойынша ұсыныстарын дайындау;

3) терминалдарды параметрлеу және конфигурациялау үшін қажетті бағдарламалық қамтылымды дайындау (орнату), бағдарламалық қамтылым нұсқасы мен МП терминалдары нұсқаларының сәйкестігін тексеру; компьютерді МП терминалдарға қосу үшін қажетті кабiлдер мен түрлендіргіштерді дайындау;

4) сынақ құрылғыларын, өлшеу құралдарын, жалғайтын сымдарды, қосалқы бөлшектер мен құрал-саймандарды дайындау;

5) жұмысқа кіруге рұқсат беру;

6) тексерілетін құрылғының басқа құрылғылармен, оның ішінде сандық байланыс арналары бойынша қысқыштар қатарында байланыстың барлық тізбелерін ажырату;

112. МП терминалдарды және шкафтың барлық жабдықтарын:

1) сыртқы соққы іздерінің, зақымдалулардың, су іздерінің соның ішінде кеуіп қалған су іздерінің болмауына;

2) темір беттерінде тотығу қақтарының болмауына, шаң басудың болмауына;

3) кіріс және шығыс дабылдарының қысқыш қатарының байланыс беттерінің жағдайын, байланыс интерфейстері жалғағыштарының жағдайын тексеруге;

4) басқару элементтерінің механикалық зақымдалуларының болмауына;

5) аппарат шкафына (панеліне) орналастырылған үлгілердің зауыттық ерекшеліктеріне және жобалық құжаттамаларына сәйкестігін тексеруге;

6) бақылау кабельдерін соңғы бөлшектеудің, өткізгіш саңылауларды тығыздаудың дұрыс орындалуына;

7) Шкаф есіктерінің, қаптарының және тағы басқаларының тығыздалу жағдайын тексеруге;

8) екінші жалғаулар мен металлоконструкцияларының тізбегін жерге тұйықтаудың жағдайы мен дұрыстығын тексеруге;

9) панельдердегі, шкафтардағы, жәшіктердегі және аппаратуралардағы жазулардың болуы және дұрыстығына, кабельдердің, абель тарамдарының, сымдардың таңбалануы және дұрыстығына сыртқы бақылау.

113. Шкаф жабдығы элементтерінің механикалық бекітпелерін тексеру, шкаф монтажының бұрандалы жалғауларының созылуын тексеру.

114. Корпусқа және өзара қатысы бойынша тәуелсіз тізбектерді (байланыс интерфейстерінің тізбегінен бөлек) оқшаулау кедергісін өлшеу:

1) токтың кіріс тізбегі;

2) кернеудің кіріс тізбегі;

3) жедел токпен қоректендіру тізбегі;

4) шығыс реле байланыстарынан дискретті дабылдарының шығыс тізбегі.

115. Өлшеу 1000 В-қа мегаомметрмен жүргізіледі, оқшаулау кедергісі – 10 мегаОм кем емес (бұдан әрі - МОм).

116. Корпусқа және өзара қатысы бойынша тәуелсіз тізбектерді (байланыс интерфейстерінің тізбегінен бөлек) оқшаулаудың электрлік беріктігін сынау. Сынақ 1 минут ішінде жиілігі 50 Герц (бұдан әрі - Гц), 1000 В ауыспалы кернеумен жүргізіледі.

117. Принципті сызбалардың құрылғының қабылданған жобалық шешімдері мен техникалық сипаттамаларына (функцияларына) сәйкестігіне РҚА МП құрылғыларын параметрлеу тапсырмаларын талдау.

118. РҚА құрылғысының талап етілетін конфигурациясының тапсырмасы. МП терминалына жүктелетін конфигурация осы Әдістемелік нұсқаулардың 111-тармағының 1) тармақшасына сәйкес келісіледі.

119. РҚА МП құрылғысының тағайындамалары мен жұмыс режимдерінің (параметрлеу) тапсырмалары. МП терминалына жүктелетін параметрлеу мәліметтері осы Әдістемелік нұсқаулардың 111-тармағының 1) тармақшасына сәйкес келісіледі.

120. Сыртқы құрылғылардан дабылдарды қабылдаудың қатыстырылған дискретті кірістерінің іске қосылу шектерінің өндірушінің техникалық құжаттамаларға сәйкестігін тексеру.

121. Тексеру құрылғыларынан тоқтарды, кернеулерді, дискретті басқару дабылдарын бере отырып, берілген параметрлеуге сәйкес РҚА құрылғысының қызметіне қатыстырылған барлық пайдаланылатын режимдер мен тағайындамаларды (іске қосылу параметрлері) тексеру. Іске қосылу және әр өлшеу органы мен қатыстырылған қызметтер, олардың әрекет ету уақыты үшін функционалдық тораптарды қайтару параметрлерін (тағайындамалар) тексеру, шығыс релелердің, іске қосылған кездегі жарық диодтарының жағдайын бақылау, сандық интерфейс бойынша

берілетін ақпаратты және оның ТП АБЖ өтуін бақылау. Тапсырмаға сәйкес параметрлеуге қатыстырылмаған функциялар тексерілмейді.

122. Әрекет ету (жұмыс алгоритмімен) қағидасымен анықталатын және параметрлеу кезінде реттелмейтін (өлшеу органдарының іске қосылуының меншікті уақыттары, нақты жұмыс тогы) РҚА құрылғысы функцияларының параметрлері мен сипаттамалары тексеруге жатпайды.

123. Тағайындамалардың максималды ауытқуының рұқсат етілген мәндері берілгенінен терминалдың МП өндірушісінің техникалық құжаттамаларында келтірілген паспорттық шамасынан артық болмайды.

124. Барлық шығыс реле байланыстарының, жарықдиодтары мен дабыл шамдарының жағдайын бақылаумен, байланыстың сандық интерфейсі бойынша берілетін ақпаратты және оның ТП АБЖ өтуін бақылаумен РҚА терминалының барлық пайдаланылатын функциялары мен логикалық тізбегінің өзара әрекеттесуін тексеру (осы Әдістемелік нұсқаулардың 111-бабының 2) тармақшасында көрсетілген бағдарламаға сәйкес). Әр пайдаланылатын функциялардың кезектеп іске қосылуы және қорғаныстың дискретті кірістеріне қажетті дабылдарды беру үшін жағдай жасау арқылы тексеріс жүргізіледі. Терминалдың МП тәртібін талдау шығыс реле, осциллограмма және ішкі тіркеу оқиғаларының журналдары бойынша орындалады. Алынған осциллограмма мен оқиғаларды міндетті тәртіпте жөндеу хаттамаларына қоса ұсынады.

125. Оқиғаларды тіркеу функцияларын, дабылдарды осциллографиялауды, зақымдалған орынды анықтауды, тексеру құрылғысынан ток беру арқылы қорғаныс параметрлерін кескіндеуді, кернеулерді, дабылдардың дискретті басқаруларын тексеру.

126. 100-500 миллисекунд (бұдан әрі - мс) уақыт интервалы арқылы, іске қосу (іске қосу кедергісінің мағынасынан 1,2) тогының мағынасынан 0,8 тең тоқты (кернеуді) бере отырып, тағайындамалардың жұмыс мәндерінде қайта қоса отырып жедел тоқты (кернеудің) алу және кернеуді беру кезінде жалған әрекеттердің болмауын тексеру.

127. Коммутациялық аппараттарды басқару тізбегінде терминалдың шығыс реле байланыстарына әсер ету арқылы РҚА басқару функцияларын тексеру (сөндіргіштерді қосуға және ажыратуға қорғаныс әрекеттерін және автоматты қайта қосылуын (АҚК) сынау).

128. Көрсетілген әсер етулерді тексеру әр электрмагниті үшін жеке жүзеге асырылады.

129. Терминал құралдарының көмегі арқылы жалғаулардың (сөндіргіштер, ажыратқыштар, жерге көмілетін пышақтар) коммутациялық аппараттарды басқаруын тексеру.

130. Коммутациялық аппараттарға тексерілетін құрылғының әрекеттерін тексергеннен кейін байланыс тізбегіндегі оның жұмыстары коммутациялық аппараттармен және басқа құрылғылармен жүзеге асырылмайды.

131. РҚА, Басқарудың және дабылдардың басқа құрылғылармен өзара әрекеттесуін тексеру (шығыс реленің барлық пайдаланылатын тізбегін тексеру).

132. РҚА, Басқарудың және дабылдардың басқа құрылғылармен өзара әрекеттесуін тексеру (барлық пайдаланылатын дискретті көтерме кірістерді тексеру).

133. Сандық байланыс арналарын пайдалану арқылы РҚА, басқарудың және дабылдардың басқа құрылғылармен өзара әрекеттесуін тексеру.

134. Реле персоналы болған жағдайда автоматтандырылған жұмыс орнының (бұдан әрі - АЖО) қызмет етуін тексеру. Тексеріс тиісті бөлімшенің персоналымен бірлесіп орындалады (АБЖ, байланыс).

135. Сандық байланыс арналары бойынша ақпарат алмасудың бұзылғаны туралы терминалдардан хабарламаларды қалыптастыруды тексеру және жалған іске қосылулардың және тиісті дабылдардың қалыптасуларын бақылау.

136. Қоректендіру кернеуін алу және беру – терминалды қайта жүктеу арқылы тестілік бақылаудың қызмет етуін тексеру. Жекелеген блоктардың, байланыс арналарының, уақытты сәйкестендіру және тағы басқаларының дұрыстығы туралы дабылдарының статусы бойынша өзін-өзі диагностикалау жүйесінің жұмыс нәтижелерін тексеру.

137. жұмыс тогымен және кернеумен тексеру:

1) кіріс аналогты арналар бойынша өлшенетін мағыналарды көрсететін (терминалдың дисплейі) құрылғыларды пайдалану және оларды көрінеу дұрыс өлшемдермен (мысалы, қалқанды құралдар мен қорғаныстың екінші терминалы және тағы басқалары) салыстыру арқылы терминалдың МП-не токтың және кернеудің тізбегін қосудың дұрыстығын тексеру;

2) Кернеуді және АҚҚ сәйкестігін бақылау органының кернеу тізбегі бойынша қосылу дұрыстығын тексеру;

3) ток бағытталған қорғаудың қосылу дұрыстығын тексеру;

4) қашықтықтан қорғаудың қосылу дұрыстығын тексеру;

5) өртке қарсы автоматиканың (бұдан әрі - ӨҚА) өлшеу органдарының қосылу дұрыстығын тексеру;

6) желінің дифференциалды қорғауының қосылу дұрыстығын екі жақты тексеру (бұдан әрі - ЖДҚ);

7) желінің дифференциалды фазалық қорғауының қосылу дұрыстығын екі жақты тексеру (бұдан әрі - ДФҚ);

8) станциялық жабдықтарға дифференциалдық қорғаудың қосылу дұрыстығын тексеру (Т, АТ, рекаторлар, шиналар, шиналаулар);

9) бір, екі және үш фазаны бір уақытта кезекпен өшіру арқылы кернеу тізбегінің бұзылуы мен ажырауын имитациялау барысында кернеу тізбегіндегі ақаулардың болуын блоктау құрылғысының мінез-құлқын (бұдан әрі - КАБ) тексеру.

10) терминалды жөндеу және жұмысқа қосу барысында өндіруші қарастырған басқа да тексерулерді орындау.

138. жұмыс тогы және кернеуі арқылы терминалдың МП тексеру бойынша жұмыстар аяқталғаннан кейін, жедел персоналға РҚА құрылғысын берудің алдында:

1) параметрлеу және конфигурациялау сәйкестігін тексеру. Әр түрлі тексерістерді орындау барысында тағайындамалары (параметрлері), жағдайы немесе мәні ауысқан функцияларға ерекше назар аударыңыз;

2) ағымдағы параметрлердің мәндеріне және терминалдың дисплейі, дабыл элементтері мен ТП АБЖ хабарламалары (дабылдары) бойынша құрылымның жағдайына бақылау жасау;

3) кіріктірілген тіркеуіштің (осциллограф), оқиғалар буферінің (болуы мүмкін жағдайда), сөнулермен/қосылуларды (АҚК әрекеттерін) есептегіштердің жарықдиоды дабылдарының квиттеудің жадын тазалауды орындау қажет.

139. Құрылғыны қосуға дайындау барысында орындалады:

1) жедел персоналға жұмысқа қосылатын құрылғылар бойынша және оларды пайдаланудың ерекшеліктері бойынша нұсқаулық өткізу;

2) осы құрылғыларды және нұсқаулықтарды жедел персоналға беру;

3) релелік қорғау журналына тексеріс нәтижелері, тексерілген құрылғылардың жағдайы туралы және оларды жұмысқа қосу мүмкіндігі туралы жазбалар жазу. Құрылғының паспорт-хаттамаларын ресімдеу.

2-тарау. Жөндеуден кейін қабылдау

140. Жөнделгеннен кейін қабылдауды орындау барысында қабылдайтын тараптар келесі жұмыстарды жүзеге асырады.

141. Түбегейлі сызбаны, РҚА құрылғысының МП параметрлеуге тапсырмасын құрылғының келісілген жобалық шешімдері мен техникалық сипаттамаларына (функциялары) бекітілген тәртіпте сәйкестігіне талдау.

142. Терминалдарда орындалған конфигурациялау мен параметрлеуді келісілген жобалық шешімдер мен берілген тағайындамалар мәніне сәйкестігін талдау.

143. Осы Әдістемелік нұсқаулардың 121 – 136-тармағы бойынша жұмыстар, жөндеулер қабылдаушы тараптың бақылауымен жөндеу ұйымдары арқылы орындалады.

144. Осы Әдістемелік нұсқаулардың 136, 138-тармағы бойынша жұмыстар жөндеу ұйымдарымен бірлесіп қабылдаушы тараппен орындалады.

145. Қабылдаудың аяқталуы бойынша қабылдаушы тарапқа орындалған жұмыс нәтижелерін белгілей отырып жөндеу сынақтарының хаттамалары беріледі. Хаттамада берілетін қосымшада тағайындамалар терминалдарының МП-не берілген бланкілер және конфигурация сызбалары қоса беріледі. Терминалдарды конфигурациялау және қызмет көрсетуге бағытталған бағдарламалық камтамасыз етудің есептері

қалыптастыру құралдарының көмегімен терминалдарға берілген тағайындамалар мен конфигурацияларды басып шығарып алуды орындауға рұқсат беріледі.

146. Пайдалануға РҚА-ға құрылымның МП енгізу бойынша барлық жұмыстар аяқталғаннан кейін терминалдардың жадынан параметрлеу және конфигурациялаудың файлдары (қолданыстағы жобасы) жазылып алынады және кездейсоқ жоғалтып алуды болдырмау үшін кемінде екі жерге: мысалы, CD-дискке және терминалдардың МП қызмет көрсетуге бағытталған ноутбуктың қатты дискісіне сақтап қояды. Параметрлеу мен конфигурациялаудың алдындағы файлдарын мұрағат ретінде сақтап қояды.

147. Терминалдан алынған параметрлеу файлы берілетін параметрлер бөлігінде пайдаланатын ұйыммен және жедел-диспетчерлік басқару ұйымдарымен келісіледі, егер РҚА құрылғысын баптау параметрлері оларға берілетін болса.

3-тарау. Бастапқы пайдалану кезеңі (алғашқы профилактикалық бақылау орындалғанға дейін)

148. РҚА құрылғыларының атқару сызбалары РҚА құрылғыларына диспетчерлік басқаруды (жүргізуді) жүзеге асыратын жедел-диспетчерлік басқарудың тиісті субъектісіне жолданады.

149. Терминалдар функцияларының мінез-құлықтары туралы максималды ақпараттарды алу мүмкіндіктерін қамтамасыз ету үшін пайдаланудың бастапқы кезеңінде ішкі тіркеуіштерді (сандық осциллографтар) іске қосу қорғаныстың жалпы іске қосу өлшеу органдарынан, сезімтел сатылардың іске қосылуынан, сөндірудің сыртқы дабылдарынан және тағы басқаларынан беріледі. Бұл ретте терминалдардағы және апаттық оқиғалардың сыртқы тіркеуіштеріндегі қалыптан тыс режимдерді жазу барысында ақпараттарды жоғалтуды болдырмау үшін іске қосу режимін беру кезінде терминалдардың жұмыс ерекшеліктері есепке алынады.

150. Терминалдың МП ішкі тіркеуішінің (сандық осциллографтың) әр іске қосылуы, сөндіруге арналған әрекеттер осциллограммалар, барлық пайдаланылатын функциялардың жұмыс істеуі немесе жұмыс істемеуіне арналған терминалдың оқиғалар журналы және осы функциялардың талап етілетін функцияларға реакциясының сәйкестігі бойынша мұқият талданады.

151. Берілген параметрлер немесе терминалдың конфигурациясын өзгерту бойынша жедел-диспетчерлік бақылау субъектісінің, өндірушінің ақпараттық хаттарына барлық анықталған қызмет істеу мен конфигурациялардың сәйкессіздігі барынша аз уақыт ішінде немесе аталған субъекті белгілеген мерзім ішінде жойылады.

4-тарау. Алғашқы профилактикалық бақылауды өткізу кезінде орындалатын жұмыс көлемі

152. Атқарушы сызбаларды талдау, бекітілген тәртіпте келісілген құрылғының жобалық шешімдері мен техникалық сипаттамаларына (функцияларына) сәйкестігіне РҚА құрылғыларының МП параметрлеуге тапсырмаларын талдау.

153. Терминалдарда орындалған конфигурациялау мен параметрлеудің келісілген жобалық шешімдер мен берілген тағайындамаларға сәйкестігін талдау.

154. Пайдалануға енгізілген сәттен бастап терминалмен жазылған осциллограммды, терминалдың оқиғалар журналын барлық пайдаланылатын қызметтердің жұмыс істеуі немесе жұмыс істемеуіне және осы функциялардың талап етілген функцияларға реакция сәйкестігін талдау.

155. Тексеруге шығарылған терминалда орындалатын жұмыстар:

1) терминалдардың МП және барлық шкаф жабдықтарының:

2) сыртқы соққы іздерінің, зақымдалулардың, су іздерінің соның ішінде кеуіп қалған су іздерінің болмауына;

3) темір беттерінде тотығу қақтарының болмауына, шаң басудың болмауына;

4) кіріс және шығыс дабылдарының қысқыш қатарының байланыс беттерінің жағдайын, байланыс интерфейстері жалғағыштарының жағдайын тексеруге;

5) басқару элементтерінің механикалық зақымдалуларының болмауына;

6) бақылау кабельдерін соңғы бөлшектеудің, өткізгіш саңылауларды тығыздаудың дұрыс орындалуына;

7) шкаф есіктерінің, қаптарының және тағы басқаларының тығыздалу жағдайын тексеруге;

8) екінші жалғаулар мен металлконструкцияларының тізбегін жерге тұйықтаудың жағдайы мен дұрыстығын тексеруге;

9) панельдердегі, шкафтардағы, жәшіктердегі және аппаратуралардағы жазулардың болуы және дұрыстығына, кабельдердің, абель тарамдарының, сымдардың таңбалануы және дұрыстығына сәйкестігін сыртқы байқау.

156. Шкаф жабдығы элементтерінің механикалық бекітпелерін тексеру, шкаф монтажының бұрандалы жалғауларының созылуын тексеру.

157. Корпусқа және өзара қатысы бойынша тәуелсіз тізбектерді (байланыс интерфейстерінің тізбегінен бөлек) оқшаулау кедергісін өлшеу:

1) токтың кіріс тізбегі;

2) кернеудің кіріс тізбегі;

3) жедел токпен қоректендіру тізбегі;

4) дискретті дабылдардың кіріс тізбегі;

5) шығыс реле байланыстарынан дискретті дабылдарының шығыс тізбегі.

158. Өлшеу 1000 В-қа мегаомметрмен жүргізіледі, оқшаулау кедергісі – 10 мегаОм-нан кем емес.

159. Корпусқа және өзара қатынасы бойынша тәуелсіз тізбектерді (байланыс интерфейстері тізбегінен басқа) оқшаулаудың электрлік беріктігін сынау. Оқшаулауды сынау 2500 В мегаомметрмен жүргізуге рұқсат беріледі.

160. Терминалдың жадынан параметрлеу және конфигурациялау файылдарын жазып алу және оларды сақталып тұрған, конфигурациялау және/немесе параметрлеуді соңғы түзету кезінде жазып алынған файлдармен салыстыру. Терминалдардың жадында тұрған конфигурациялар мен тағайындамаларды және конфигурациялар мен тағайындамалардың файлдар мұрағатында сақталып тұрған файлдарды салыстыруға терминалдарды параметрлеу мен конфигурациялау үшін пайдаланатын бағдарламалық қамтамасыз етудің автоматтандырылған салыстыру құрылғысының көмегімен орындауға рұқсат беріледі (осындай жағдай мүмкін болғанда).

161. Қажет болған жағдайда тапсырма бойынша және жедел-диспетчерлік басқарудың тиісті субъектісімен, түбегейлі сызбалардың, параметрлеу мен конфигурациялаудың РҚА қызметтерімен келісілгеннен кейін өзгерістерді орындау. Анықталған сәйкессіздіктер жойылады.

162. Аналогті кірістердің бейтарап элементтерінің тұрақтылығын анықтау үшін терминалдың МП (ДФҚ 12 (U2) іске қосу органы, ЖДҚ іске қосу органы, X және R қашықтықтан қорғау (бұдан әрі – ҚҚ) 1ст, ШДҚ (ОДҚ) иіндерінің бірі бойынша тоқпен іске қосылу, және т.б.) негізгі өлшеу органдарынан біреуінің (тағайындаманың) іске қосылу параметрлерін тексеру

163. Негізгі қызметтердің (мысалы, ЖДҚ, ДФҚ, ҚҚ 1-сатысының қызметтері және т.б.) бірінің іске қосылу уақытын уақыт бойынша берілген тағайындамаларға сәйкестігін тексеру және алдындағы тексерістер барысында өлшенгендермен салыстыру.

164. Барлық шығыс реле байланыстарының, жарық диодтары мен дабыл шамдарының жағдайын бақылаумен, байланыстың сандық интерфейсі бойынша берілетін ақпаратты және оның АБЖ өтуін бақылаумен РҚА терминалының барлық пайдаланылатын функциялары мен логикалық тізбегінің өзара әрекеттесуін тексеру. Әр пайдаланылатын функциялардың кезектеп іске қосылуы және қорғаныстың дискретті кірістеріне қажетті дабылдарды беру үшін жағдай жасау арқылы тексеріс жүргізіледі. Терминалдың МП тәртібін талдау шығыс реле, осциллограмма және ішкі тіркеу оқиғаларының журналдары бойынша орындалады. Алынған осциллограмма мен оқиғаларды міндетті тәртіпте жөндеу хаттамаларына қоса ұсынады.

165. Оқиғаларды тіркеу функцияларын, дабылдарды осциллографиялауды, зақымдалған орынды анықтауды, тексеру құрылғысынан ток беру арқылы қорғаныс параметрлерін кескіндеуді, кернеулерді, дабылдардың дискретті басқаруларын тексеру.

166. 100-500 миллисекунд (бұдан әрі - мс) уақыт интервалы арқылы, іске қосу (іске қосу кедергісінің мағынасынан 1,2) тогының мағынасынан 0,8 тең тоқты (кернеуді)

бере отырып, тағайындамалардың жұмыс мәндерінде қайта қоса отырып жедел тоқты (кернеудің) алу және кернеуді беру кезінде жалған әрекеттердің болмауын тексеру.

167. Коммутациялық аппараттарды басқару тізбегінде терминалдың шығыс реле байланыстарына әсер ету арқылы РҚА басқару функцияларын тексеру (сөндіргіштерді қосуға және ажыратуға қорғаныс әрекеттерін және автоматты қайта қосылуын АҚҚ сынау).

168. Терминал құралдарының көмегі арқылы жалғаулардың (сөндіргіштер, ажыратқыштар, жерге көмілетін пышақтар) коммутациялық аппараттарды басқаруын тексеру (осындай мүмкіндік болған жағдайда).

169. Коммутациялық аппараттарға тексерілетін құрылғының әрекеттерін тексергеннен кейін байланыс тізбегіндегі оның жұмыстары коммутациялық аппараттармен және басқа құрылғылармен жүзеге асырылмайды.

170. РҚА, басқарудың және дабылдардың басқа құрылғылармен өзара әрекеттесуін тексеру (шығыс реленің барлық пайдаланылатын тізбегін тексеру).

171. РҚА, басқарудың және дабылдардың басқа құрылғылармен өзара әрекеттесуін тексеру (барлық пайдаланылатын дискретті көтерме кірістерді тексеру).

172. Байланыстың сандық арналарын пайдалану арқылы РҚА, басқару мен дабылдың басқа құрылғылармен өзара әрекеттесуін тексеру. Егер алынған осциллограммалар мен байланысты терминалдардың ішкі тіркеуіштерінің оқиғалары бойынша осы байланыстардың жұмысын тексеру мүмкін болмаған жағдайда, аталған тексеру толық көлемде жүргізіледі.

173. Сандық байланыс арналары бойынша ақпарат алмасудың бұзылғаны туралы терминалдардан хабарламалардың қалыптасуын тексеру.

174. Терминалды қайта жүктеу арқылы қоректендіру кернеуін алумен және берумен тестілік бақылаудың қызмет етуін тексеру. Жекелеген блоктардың, байланыс арналарының, уақытты сәйкестендіру дұрыстығы туралы дабылдарының статусы бойынша өзін-өзі диагностикалау жүйесінің жұмыс нәтижелерін тексеру.

175. Кіріс аналогты арналар бойынша өлшенетін мағыналарды көрсететін (терминалдың дисплейі) құрылғыны пайдалану арқылы терминалдың МП-не токтың және кернеудің тізбегін қосудың дұрыстығын тексеру.

176. Жұмыс тогымен және кернуімен терминалдың МП тексеру бойынша жұмыстар аяқталғаннан кейін, РҚА құрылғысын жедел персоналға берудің алдында:

1) параметрлеу және конфигурациялау сәйкестігін тексеру. Әр түрлі тексерістерді орындау барысында тағайындамалары (параметрлері), жағдайы немесе мәні ауысқан функцияларға ерекше назар аударыңыз;

2) ағымдағы параметрлердің мәндеріне және терминалдың дисплейі, дабыл элементтері мен ТП АБЖ хабарламалары (дабылдары) бойынша құрылымның жағдайына бақылау жасау;

3) кіріктірілген тіркеуіштің (осциллограф), оқиғалар буферінің (болуы мүмкін жағдайда), сөнулермен/қосылуларды (АҚҚ әрекеттерін) есептегіштердің жарықдиоды дабылдарының квиттеудің жадын тазалауды орындау қажет.

177. Пайдалануға РҚА-ға құрылымның МП енгізу бойынша барлық жұмыстар аяқталғаннан кейін терминалдардың жадынан параметрлеу және конфигурациялаудың файлдары (қолданыстағы жобасы) жазылып алынады және кездейсоқ жоғалтып алуды болдырмау үшін кемінде екі жерге мысалы, CD-дискке және терминалдардың МП қызмет көрсетуге бағытталған ноутбуктың қатты дискісіне сақтап қояды. Параметрлеу мен конфигурациялаудың алдындағы файлдарын мұрағат ретінде сақтап қояды.

178. РҚА құрылғысын параметрлеу мен конфигурациялау өзгерген жағдайда, терминалдан жазып алынған параметрлеу файлын РҚА құрылғысын баптау бойынша тапсырма берген тиісті субъектіге жолдау қажет.

5-тарау. Профилактикалық қалпына келтіруді өткізу барысында орындалатын жұмыс көлемі

179. Келіп түскен ақпараттық хаттарды, аталған құрылғының МП жұмысының сенімділігін арттыру үшін іс-шараларды орындау бойынша нұсқауларды (ондайлар болған жағдайда), тағайындамаларды қайта құруға (жұмыс режимдерін өзгерту) арналған хаттарды талдау. Осы жұмыстарды тексеру көлеміне қосу.

180. Терминалдардың МП және барлық шкаф жабдықтарының:

1) сыртқы соққы іздерінің, зақымдалулардың, су іздерінің соның ішінде кеуіп қалған су іздерінің болмауына;

2) темір беттерінде тотығу қақтарының болмауына, шаң басудың болмауына;

3) кіріс және шығыс дабылдарының қысқыш қатарының байланыс беттерінің жағдайын, байланыс интерфейстері жалғағыштарының жағдайын тексеруге;

4) басқару элементтерінің механикалық зақымдалуларының болмауына;

5) бақылау кабельдерін соңғы бөлшектеудің, өткізгіш саңылауларды тығыздаудың дұрыс орындалуына;

6) шкаф есіктерінің, қаптарының және тағы басқаларының тығыздалу жағдайын тексеруге;

7) екінші жалғаулар мен металлконструкцияларының тізбегін жерге тұйықтаудың жағдайы мен дұрыстығын тексеруге;

8) панельдердегі, шкафтардағы, жәшіктердегі және аппаратуралардағы жазулардың болуы және дұрыстығына, кабельдердің, абель тарамдарының, сымдардың таңбалануы және дұрыстығына сәйкестігін сыртқы байқау.

181. Шкаф жабдығы элементтерінің механикалық бекітпелерін тексеру, шкаф монтажының бұрандалы жалғауларының созылуын тексеру.

182. Корпусқа және өзара қатысы бойынша тәуелсіз тізбектерді (байланыс интерфейстерінің тізбегінен бөлек) оқшаулау кедергісін өлшеу:

1) токтың кіріс тізбегі;

- 2) кернеудің кіріс тізбегі;
- 3) жедел тоқпен қоректендіру тізбегі;
- 4) дискретті дабылдардың кіріс тізбегі;
- 5) шығыс реле байланыстарынан дискретті дабылдарының шығыс тізбегі.

183. Өлшеу 1000 В-қа мегаомметрмен жүргізіледі, оқшаулау кедергісі – 10 мегаОм-нан кем емес.

184. Корпусқа және өзара қатынасы бойынша тәуелсіз тізбектерді (байланыс интерфейстері тізбегінен басқа) оқшаулаудың электрлік беріктігін сынау. Оқшаулауды сынау 2500 В мегаомметрмен жүргізуге рұқсат беріледі.

185. Терминалдың жадынан параметрлеу және конфигурациялау файылдарын жазып алу және оларды сақталып тұрған, конфигурациялау және/немесе параметрлеуді соңғы түзету кезінде жазып алынған файлдармен салыстыру. Терминалдардың жадында тұрған конфигурациялар мен тағайындамаларды және конфигурациялар мен тағайындамалардың файлдар мұрағатында сақталып тұрған файлдарды салыстыруға терминалдарды параметрлеу мен конфигурациялау үшін пайдаланатын бағдарламалық қамтамасыз етудің автоматтандырылған салыстыру құрылғысының көмегімен орындауға рұқсат беріледі (осындай жағдай мүмкін болғанда).

186. Қажет болған жағдайда тапсырма бойынша және жедел-диспетчерлік басқарудың тиісті субъектісімен, түбегейлі сызбалардың, параметрлеу мен конфигурациялаудың РҚА қызметтерімен келісілгеннен кейін өзгерістерді орындау. Анықталған сәйкессіздіктер жойылады.

187. Аналогті кірістердің бейтарап элементтерінің тұрақтылығын анықтау үшін терминалдың МП (ДФҚ 12 (U2) іске қосу органы, ЖДҚ іске қосу органы, Х және R қашықтықтан қорғау (бұдан әрі – ҚҚ) 1ст, ШДҚ (ОДҚ) иіндерінің бірі бойынша тоқпен іске қосылу, және т.б.) негізгі өлшеу органдарынан біреуінің (тағайындаманың) іске қосылу параметрлерін тексеру

188. Негізгі қызметтердің (мысалы, ЖДҚ, ДФҚ, ҚҚ 1-сатысының қызметтері және т.б.) бірінің іске қосылу уақытын уақыт бойынша берілген тағайындамаларға сәйкестігін тексеру және алдындағы тексерістер барысында өлшенгендермен салыстыру.

189. Коммутациялық аппараттарды басқару тізбегінде терминалдың шығыс реле байланыстарына әсер ету арқылы қорғаныс және автоматика басқару функцияларын тексеру (сөндіргіштерді қосуға және ажыратуға қорғаныс әрекеттерін және автоматты қайта қосылуын АҚҚ сынау).

190. Көрсетілген әсерлерді тексеру әр электрмагниттері үшін жеке жүзеге асырылады.

191. Терминал құралдарының көмегі арқылы жалғаулардың (сөндіргіштер, ажыратқыштар, жерге көмілетін пышақтар) коммутациялық аппараттарды басқаруын тексеру (осындай мүмкіндік болған жағдайда).

192. Коммутациялық аппараттарға тексерілетін құрылғының әрекеттерін тексергеннен кейін байланыс тізбегіндегі оның жұмыстары коммутациялық аппараттармен және басқа құрылғылармен жүзеге асырылмайды.

193. РҚА, басқарудың және дабылдардың басқа құрылғылармен өзара әрекеттесуін тексеру (шығыс реленің барлық пайдаланылатын тізбегін тексеру).

194. РҚА, басқарудың және дабылдардың басқа құрылғылармен өзара әрекеттесуін тексеру (барлық пайдаланылатын дискретті көтерме кірістерді тексеру).

195. Релелік персоналдың АЖО қызмет етуін тексеру, болған жағдайда. Тексеріс тиісті бөлімшенің персоналымен бірлесіп орындалады (АБЖ, байланыс).

196. Сандық байланыс арналары бойынша ақпарат алмасудың бұзылғаны туралы терминалдардан хабарламалардың қалыптасуын тексеру.

197. Терминалды қайта жүктеу арқылы қоректендіру кернеуін алумен және берумен тестілік бақылаудың қызмет етуін тексеру. Жекелеген блоктардың, байланыс арналарының, уақытты сәйкестендіру дұрыстығы туралы дабылдарының статусы бойынша өзін-өзі диагностикалау жүйесінің жұмыс нәтижелерін тексеру.

198. кіріс аналогты арналар бойынша өлшенетін мағыналарды көрсететін (терминалдың дисплейі) құрылғыны пайдалану арқылы терминалдың МП-не токтың және кернеудің тізбегін қосудың дұрыстығын тексеру;

199. Жұмыс тогымен және кернуімен терминалдың МП тексеру бойынша жұмыстар аяқталғаннан кейін, РҚА құрылғысын жедел персоналға берудің алдында:

1) ағымдағы параметрлердің мәндеріне және терминалдың дисплейі, дабыл элементтері мен ТП АБЖ хабарламалары (дабылдары) бойынша құрылымның дұрыс жағдайына бақылау жасау;

2) кіріктірілген тіркеуіштің (осциллограф), оқиғалар буферінің (болуы мүмкін жағдайда), сөнулермен/қосылуларды (АҚК әрекеттерін) есептегіштердің жарықдиоды дабылдарының квиттеудің жадын тазалауды орындау қажет.

200. Пайдалануға РҚА-ға құрылымның МП енгізу бойынша барлық жұмыстар аяқталғаннан кейін терминалдардың жадынан параметрлеу және конфигурациялаудың файлдары (қолданыстағы жобасы) жазылып алынады және кездейсоқ жоғалтып алуды болдырмау үшін кемінде екі жерге: мысалы, CD-дискке және терминалдардың МП қызмет көрсетуге бағытталған ноутбуктың қатты дискісіне сақтап қояды. Параметрлеу мен конфигурациялаудың алдындағы файлдарын мұрағат ретінде сақтап қояды.

201. РҚА құрылғысын параметрлеу мен конфигурациялау өзгерген жағдайда, терминалдан жазып алынған параметрлеу файлы РҚА құрылғысын баптау бойынша тапсырма берген тиісті субъектіге жолдау қажет.

6-тарау. Профилактикалық бақылауды жүзеге асыру барысында орындалатын жұмыс көлемі

202. Келіп түскен ақпараттық хаттарды, аталған құрылғының МП жұмсының сенімділігін арттыру үшін іс-шараларды орындау бойынша нұсқауларды (ондайлар

болған жағдайда), тағайындамаларды қайта құруға (жұмыс режимдерін өзгерту) арналған хаттарды талдау. Осы жұмыстарды тексеру көлеміне қосу.

203. Терминалдардың МП және барлық шкаф жабдықтарының:

- 1) сыртқы соққы іздерінің, зақымдалулардың, су іздерінің соның ішінде кеуіп қалған су іздерінің болмауына;
- 2) темір беттерінде тотығу қақтарының болмауына, шаң басудың болмауына;
- 3) кіріс және шығыс дабылдарының қысқыш қатарының байланыс беттерінің жағдайын, байланыс интерфейстері жалғағыштарының жағдайын тексеруге;
- 4) басқару элементтерінің механикалық зақымдалуларының болмауына;

204. Шкаф жабдығы элементтерінің механикалық бекітпелерін тексеру, шкаф монтажының бұрандалы жалғауларының созылуын тексеру.

205. Корпусқа және өзара қатысы бойынша тәуелсіз тізбектерді (байланыс интерфейстерінің тізбегінен бөлек) оқшаулау кедергісін өлшеу:

- 1) токтың кіріс тізбегі;
- 2) кернеудің кіріс тізбегі;
- 3) жедел токпен қоректендіру тізбегі;
- 4) дискретті дабылдардың кіріс тізбегі;
- 5) шығыс реле байланыстарынан дискретті дабылдарының шығыс тізбегі.

206. Өлшеу 1000 В-қа мегаомметрмен жүргізіледі, оқшаулау кедергісі – 10 мегаОм-нан кем емес.

207. Терминалдың жадынан параметрлеу және конфигурациялау файылдарын жазып алу және оларды сақталып тұрған, конфигурациялау және/немесе параметрлеуді соңғы түзету кезінде жазып алынған файлдармен салыстыру. Терминалдардың жадында тұрған конфигурациялар мен тағайындамаларды және конфигурациялар мен тағайындамалардың файлдар мұрағатында сақталып тұрған файлдарды салыстыруға терминалдарды параметрлеу мен конфигурациялау үшін пайдаланатын бағдарламалық қамтамасыз етудің автоматтандырылған салыстыру құрылғысының көмегімен орындауға рұқсат беріледі (осындай жағдай мүмкін болғанда).

208. Қажет болған жағдайда тапсырма бойынша және жедел-диспетчерлік басқарудың тиісті субъектісімен, түбегейлі сызбалардың, параметрлеу мен конфигурациялаудың РҚА қызметтерімен келісілгеннен кейін өзгерістерді орындау. Өзгертілген функциялардың қызмет етуін тексеру.

209. Коммутациялық аппараттарды басқару тізбегінде терминалдың шығыс реле байланыстарына әсер ету арқылы қорғаныс және автоматика басқару функцияларын тексеру (сөндіргіштерді қосуға және ажыратуға қорғаныс әрекеттерін және автоматты қайта қосылуын АҚҚ сынау).

210. Көрсетілген әсерлерді тексеру әр электрмагниттері үшін жеке жүзеге асырылады.

211. Терминал құралдарының көмегі арқылы жалғаулардың (сөндіргіштер, ажыратқыштар, жерге көмілетін пышақтар) коммутациялық аппараттарды басқаруын тексеру (осындай мүмкіндік болған жағдайда).

212. Коммутациялық аппараттарға тексерілетін құрылғының әрекеттерін тексергеннен кейін байланыс тізбегіндегі оның жұмыстары коммутациялық аппараттармен және басқа құрылғылармен жүзеге асырылмайды.

213. РҚА, басқарудың және дабылдардың басқа құрылғылармен өзара әрекеттесуін тексеру (шығыс реленің барлық пайдаланылатын тізбегін тексеру).

214. РҚА, басқарудың және дабылдардың басқа құрылғылармен өзара әрекеттесуін тексеру (барлық пайдаланылатын дискретті көтерме кірістерді тексеру).

215. Сандық байланыс арналары бойынша ақпарат алмасудың бұзылғаны туралы терминалдардан хабарламалардың қалыптасуын тексеру.

216. Терминалды қайта жүктеу арқылы қоректендіру кернеуін алумен және берумен тестілік бақылаудың қызмет етуін тексеру. Жекелеген блоктардың, байланыс арналарының, уақытты сәйкестендіру дұрыстығы туралы дабылдарының статусы бойынша өзін-өзі диагностикалау жүйесінің жұмыс нәтижелерін тексеру.

217. Кіріс аналогты арналар бойынша өлшенетін мағыналарды көрсететін (терминалдың дисплейі) құрылғыны пайдалану арқылы терминалдың МП-не токтың және кернеудің тізбегін қосудың дұрыстығын тексеру;

218. Жұмыс тогымен және кернуімен терминалдың МП тексеру бойынша жұмыстар аяқталғаннан кейін, РҚА құрылғысын жедел персоналға берудің алдында:

1) ағымдағы параметрлердің мәндеріне және терминалдың дисплейі, дабыл элементтері мен ТП АБЖ хабарламалары (дабылдары) бойынша құрылымның дұрыс жағдайына бақылау жасау;

2) кіріктірілген тіркеуіштің (осциллограф), оқиғалар буферінің (болуы мүмкін жағдайда), сөнулермен/қосылуларды (АҚК әрекеттерін) есептегіштердің жарықдиоды дабылдарының квиттеудің жадын тазалауды орындау қажет.

219. Пайдалануға РҚА-ға құрылымның МП енгізу бойынша барлық жұмыстар аяқталғаннан кейін терминалдардың жадынан параметрлеу және конфигурациялаудың файлдары (қолданыстағы жобасы) жазылып алынады және кездейсоқ жоғалтып алуды болдырмау үшін кемінде екі жерге: мысалы, CD-дискке және терминалдардың МП қызмет көрсетуге бағытталған ноутбуктың қатты дискісіне сақтап қояды. Параметрлеу мен конфигурациялаудың алдындағы файлдарын мұрағат ретінде сақтап қояды.

220. РҚА құрылғысын параметрлеу мен конфигурациялау өзгерген жағдайда, терминалдан жазып алынған параметрлеу файлы РҚА құрылғысын баптау бойынша тапсырма берген тиісті субъектіге жолдау қажет.

7-тарау. Кезектен тыс және апаттан кейінгі тексерістер

221. Кезектен тыс тексерулер атқару сызбалары, пайдаланылатын қызметтер, пайдаланылатын қызметтердің жұмыс режимдері, олардың өзара әрекеттесуі жартылай өзгерген жағдайда, тағайындамалар (параметрлеу) өзгергенде, басқа жабдықтарды жөндеу барысында бұзылған тізбектерді қалпына келтіру кезінде жүргізіледі. Кезектен тыс тексеріс кезінде орындалатын жұмыс көлемі барлық орындалған өзгерістерге толық тексеріс өткізуді қамтамасыз етеді және әр нақты жағдайда жедел өтінімді анықтау және ТҚ бағдарламасын әзірлеу кезінде анықталады.

222. Апаттан кейінгі тексерістер бас тарту себептерін, жалған немесе РҚА құрылғыларының МП керексіз жұмыстарды істеуін анықтау үшін жүргізіледі. Әр нақты жағдай үшін әзірленетін ТҚ біржолғы бағдарламалар бойынша орындалады.

223. Көрсетілген тексерістерді өткізу барысында РҚА құрылғыларының МП өзін-өзі диагностикалау жүйесінің жұмысын бақылау ұсынылады және оның іске қосылу (ішкі оқиғалардың деректер базасында тиісті белгі жасәйкес отырып терминалды қайта жүктеумен үйлестіріледі) жағдайлары анықталған кезде тиісті шараларды қабылдау қажет.

8-тарау. Техникалық байқаулар

224. РҚА қызметінің персоналына бекітілген терминалдардың МП-не және шкафтарының жабдықтарына мерзімді техникалық байқаулар жүргізіледі. Мұндай байқаулар жабдық жөнделгеннен кейін бастапқы және екінші рет жұмысқа қосылғаннан кейін, пайдаланылмалы жөндеу жұмыстарын орындағаннан кейін, РҚА құрылғысының жұмыс режимдеріне өзгерістер енгізілген жағдайда міндетті түрде жүзеге асырылады.

225. Терминалдардың МП қарау кезінде қуат көзінің болуы және тиісті дабылдық жарық диодтарының статусы бойынша құрылғы жағдайының дұрыстығы, тиісті жарық диодтары бойынша және терминалдың мониториянда (СК индикаторлар) қалыпты жұмыс жағдайы туралы ақпараттың болуы (күні, уақыты, тоқтардың, кернеулердің көрсеткіштері және т.б.), жанып кеткен жарық диодтарының болмауы, қорғаныс, басқарушы қызметтердің бұзылуы және іске қосылуы тексеріледі. Бұзылулар туралы дабылдар болған жағдайда РҚА құрылғылары РҚА пайдалану жөніндегі жергілікті нұсқаулыққа сәйкес әрекет етеді.

226. Global Positioning System – ғаламдық жайғастыру жүйелері бар (бұдан әрі – GPS) біріктірілген қосалқы жүйелердің уақытты сәйкестендіруіне ие ТП АБЖ станцияларында барлық терминалдардың күні/уақыты көрсеткіштерінің сәйкестігі және олардың нақты астрономиялық уақытқа сәйкестігі бақыланады.

227. РҚА шкафтарының жағдайын қарау барысында режимдік кілттердің, ауыстырып-қосқыштардың, сыналатын блоктардың жағдайы және олардың бастапқы жабдықтар мен РҚА құрылғыларының, байланыстың жұмыс режимдеріне сәйкестігі тексеріледі.

Жылу электр станцияларының
релелік қорғаныс және
автоматика құрылғыларына
қызмет көрсету жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
қосымша

1-кесте

РҚА құрылғыларына техникалық қызмет көрсетуді өткізудің мерзімділігі

Атауы	ТҚК езеңі, жыл	Пайдаланылған жылдар саны																
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
РҚА элементтерінің құрылғылары:																		
электромеханикалық	8	Н	К1	-	-	К	-	-	-	В	-	-	-	К	-	-	-	В
микроэлектрондық	6	Н	К1	-	К	-	-	В	-	-	К	-	-	В	-	-	К	-
микропроцессорлық	8	Н	К1	-	-	К	-	-	-	В	-	-	-	К	-	-	-	В
Үй-жайларға орнатылған РҚА құрылғылары:																		
І санаттағы (басты (орталық) басқару қалқаны, релелік қалқандар)																		
электромеханикалық	8	Н	К1	-	-	К	-	-	-	В	-	-	-	К	-	-	-	В
микроэлектрондық	6	Н	К1	-	К	-	-	В	-	-	К	-	-	В	-	-	К	-
микропроцессорлық	8	Н	К1	-	-	К	-	-	-	В	-	-	-	К	-	-	-	В

II сана ттағ ы (КРУ 6-10 кВ, РУС Н 0,4 кВ) – барл ық түрд егі құр ылғ ыла р	6	Н	К1	-	К	-	-	В	-	-	К	-	-	В	-	-	К	-
III сана ттағ ы (жоғ ары дірі л) – барл ық түрд егі құр ылғ ыла р	3	Н	К1	-	В	-	-	В	-	-	В	-	-	В	-	-	В	-
1000 В дейі н авто матт ы сөнд іргі ште рді ағыт қыш тар	6	Н	К1	-	-	-	-	В	-	-	-	-	-	В	-	-	-	-

Ескерту:

1. Шартты белгілер: ТҚ – техникалық қызмет көрсету; Н – жаңадан қосылған кездегі тексеріс (жөндеу); К1 – алғашқы профилактикалық бақылау; В – профилактикалық қалпына келтіру; К – профилактикалық бақылау.

2. РҚА құрылғыларын профилактикалық бақылау көлемі РТ-80, РТ-90, ИТ-80, ИТ-90, РТ-40/Р, ЭВ-100, ЭВ-200, РПВ-58, РПВ-258, РТВ, РВМ, РП-8, РП-11, РП-18 сериясындағы релені қалпына келтірудің тәртібіне кіреді.

3. Тестік бақылаудың (ТБ) мерзімділігі 41-тармақта көрсетілген, ал сынақтан өткізу (С) – осы Әдістемелік нұсқаулардың 46-тармағында көрсетілді.

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
36-қосымша

Кернеуі 110 киловольт және одан жоғары электр беру желілерін жөндеуге және оларға техникалық қызмет көрсетуге арналған материалдар мен бұйымдар шығысының нормаларын есептеу әдістемесі

1. Осы Кернеуі 110 киловольт және одан жоғары электр беру желілерін жөндеуге және техникалық қызмет көрсетуге арналған материалдар мен бұйымдардың шығыс нормаларын есептеу әдістемесі (бұдан әрі – Әдістемелік нұсқаулар) Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленді.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы Әдістемеді мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) күрделі жөндеу мен техникалық қызмет көрсетуге арналған материалдар шығысының объектілік нормалары – электр беру желілерінің жұмысқа қабілетті жай-күйін қамтамасыз ететін өкіл объектінің қабылданған өлшем бірлігіне арналған материалдар шығысының орташа жылдық нормалары;

2) өкілдер объектісі – тораптардың конструкциясы, құрамы және пайдаланылатын материалдардың түрі бойынша электр беру желілері өзіндік топтарының неғұрлым типтік объектілері.

Осы Әдістемеді пайдаланылатын өзге де ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

3. Осы Әдістемеді кернеуі әлдеқайда төменірек электр беру желілерінің авариялық-қалпына келтіру жөндеуіне материалдардың шығысы ескерілмеген.

4. Осы Әдістеме біртізбекті және екітізбекті металл және темірбетон тіреуіштерде орнатылған кернеуі 110-220 киловольт (бұдан әрі – кВ) электр беру желілері үшін,

металл және темірбетон тіреуіштердегі, кернеуі 330-500 кВ электр беру желілері үшін (330 кВ – біртізбекті және екітізбекті, 500 кВ – біртізбекті, 1150 кВ – металл біртізбекті) құрастырылған.

5. Электр желілерін жөндеуге және оларға техникалық қызмет көрсетуге материалдар шығысының объектілік нормаларын әзірлеу мынадай екі құрамдас бөлік бойынша жүзеге асырылады:

1) электр беру желілерінің элементтерін олардың жұмыс ресурсы бойынша ауыстыруға материалдар шығысы;

2) электр беру желілерінің элементтерін жөндеуге материалдар шығысы.

6. ВЛ 110-500 кВ тіреуіштің темірбетон тірегіне жөндеу-пайдаланушылық қызмет көрсетуге материалдар шығысы, осы Әдістемеге 1-қосымшаға сәйкес.

7. ВЛ 110-1150 кВ металл тіреуіштерге жөндеу-пайдаланушылық қызмет көрсетуге материалдар шығысы, осы Әдістемеге 2-қосымшаға сәйкес.

11. ВЛ 110-1150 кВ тіреуіштердің сымарқанды тартқышына жөндеу-пайдаланушылық қызмет көрсетуге материалдар шығысы, осы Әдістемеге 3-қосымшаға сәйкес.

12. ВЛ 110-1150 кВ тіреуіштің іргетасына, анкер тақтасына, беларқасына және жерге тұйықталуына жөндеу-пайдаланушылық қызмет көрсетуге материалдар шығысы, осы Әдістемеге 4-қосымшаға сәйкес.

14. ВЛ 110 кВ тіреуіштің сымдарына жөндеу-пайдаланушылық қызмет көрсетуге материалдар шығысы, осы Әдістемеге 5-қосымшаға сәйкес.

15. ВЛ 220-500 кВ тіреуіштің сымдарына жөндеу-пайдаланушылық қызмет көрсетуге материалдар шығысы, осы Әдістемеге 6-қосымшаға сәйкес.

16. ВЛ 1150 кВ тіреуіштің сымдарына жөндеу-пайдаланушылық қызмет көрсетуге материалдар шығысы, осы Әдістемеге 7-қосымшаға сәйкес.

17. ВЛ 110-1150 кВ тіреуіштің жайдан қорғаушы сымарқанына жөндеу-пайдаланушылық қызмет көрсетуге материалдар шығысы, осы Әдістемеге 8-қосымшаға сәйкес.

18. ВЛ 110-1150 кВ шыны оқшаулағыштарына жөндеу-пайдаланушылық қызмет көрсетуге материалдар шығысы, осы Әдістемеге 9-қосымшаға сәйкес.

Кернеуі 110 киловольт және
одан жоғары электр
беру желілерін жөндеуге және
оларға техникалық
қызмет көрсетуге арналған
материалдар мен бұйымдар
шығысының нормаларын
есептеу әдістемесіне
1-қосымша

ВЛ 110-500 кВ тіреуіштің темірбетон тірегіне жөндеу-пайдаланушылық қызмет көрсетуге материалдар шығысы

Р/с №	Тіреуіштің конструкциясы	Ақаудың сипаттамасы	Жұмыстар түрі	Материалдың атауы	Өлшем бірлігі	Саны
1	Ширыкпаған немесе ширыққан шыбықты арматурасы бар центрифугаланған немесе дірілдетілген тіреуіш	Ені 0,3 – 0,6 мм көлденең жарықшақтар	Жарықшақтар пайда болған аймақта бетонның бетін бояу	Бояу (перхлорвинилді эмаль типті) ¹	килограмм/ шаршы метр (бұдан әрі –кг/м ²)	0,12
				400-500 маркалы портландцемент	кг/м ²	0,595
				Бояу жаққыш	литр/ шаршы метр (бұдан әрі –	2
				Еріткіш ²	л/м ²)	0,05
				Лак	кг/м ²	0,1
				Сүртетін шүберек	кг/м ²	0,1
		Ерітіндімен бітеу (екі нұсқа)	Полихлорвинилацетатты эмульсия ¹	кг/м ²	0,043	
				400-500 маркалы портландцемент	кг/м ²	0,215
				Химиялық қоспалардың кешенінен, цементтен және толтырғыштардан жасалған қосынды (сыртқы жұмыстар үшін, суға және аязға төзімді) ⁴	кг/м ²	0,5
					Еріткіш ²	л/м ²
		Дөңгелек болат, диаметрі 16 мм	Ыссы илемделген дөңгелек болат, диаметрі 5-7 мм	кг/м ²	11,4	
				кг/м ²		
				кг/м ²		
				кг/м ²		
					4	
					0,72	

		Дәл сол, ені 0,6 мм-нен көп	Құрсауды орнату	Балқытып бекіту электродтары 400-500 маркалы портландцемент Құм (3 мм-ге дейін) Еріткіш ² (немесе бензин)	текше метр/ шаршы метр (м ³ /м ²) л/м ²	40 0,1 0,5
		Дәл сол бетонның бүкіл беті бойынша	Тіреуішті ауыстыру	Темірбетон тіреу Бекіткіші бар беларқа Тіреуіштердің металл конструкциялары (траверстер, сымарқанды тіреу) Балқытып бекіту электродтары Битум немесе битумды мастика ³ Диаметрі кемінде 12 мм ыссы илемделген дөңгелек болат немесе мөлшері 25х4 мм ыссы илемделген жіңішке болат	дана дана жинақ кг кг/м ² кг кг	1 1 1 0,2 2,1 46,2 125
		Ені 0,05 – 0,3 мм көлденең жарықшақтар	Жарықшақтар пайда болған аймақта бетонның бетін бояу	Бояу (перхлорвинилді эмаль типті) ¹ 400-500 маркалы портландцемент Бояу жаққыш Еріткіш ² Лак ⁴	кг/м ² кг/м ² дана л/м ² кг/м ² кг/м ²	0,12 0,595 2 0,05 0,1 0,1

	Беріктігі жоғары сымнан жасалған ширыққан арматураның центрифугаланған немесе дірілдетілген тіреуіші (жекелеген сымдар немесе тұтамдар түрінде)	Дәл сол, ені 0,3 мм-нен көп	Құрсауды орнату	Сүртетін шүберек		
				Дөңгелек болат, диаметрі 16 мм Ы с с ы илемделген дөңгелек болат, диаметрі 5-7 мм Балқытып бекіту электродтары 400-500 маркалы портландцемент Кәдімгі құм Еріткіш ² (немесе бензин)	кг/м ² кг/м ² кг/м ² кг/м ² м ³ /м ² л/м ²	11,4 4 0,72 40 0,1 0,5
		Дәл сол бетонның бүкіл беті бойынша	Тіреуішті ауыстыру	Темірбетон тіреу Бекіткіші бар беларқа Тіреуіштердің металл конструкциялары (траверстер, сымарканды тіреу) Балқытып бекіту электродтары Битум немесе битумды мастика ³ Диаметрі кемінде 12 мм Ы с с ы илемделген дөңгелек болат немесе мөлшері 25x4 мм ыссы илемделген жіңішке болат	дана дана жинақ кг кг/м ² кг кг	1 1 1 0,2 2,1 46,2 125

Кез келген конструкцияның центрифугаланған немесе дірілдетілген тіреуіші	Ашылу ені 0,05 – 0,3 мм көлденең жарықшақтар, жарықшақтардың санына қарамастан жарықшақтардың санына қарамастан	Жарықшақтар пайда болған аймақта бетонның бетін бояу	Бояу (перхлорвинилді эмаль типті) ¹ 400-500 маркалы портландцемент Бояу жаққыш Еріткіш ² Лак ⁵ Сүртетін шүберек	кг/м ² кг/м ² дана л/м ² кг/м ² кг/м ²	0,12 0,595 2 0,05 0,1 0,1
	Дәл сол ені 0,3 – 0,6 мм, бір қимада екі жарықшақтан көп емес	Ерітіндімен бітеу (екі нұсқа)	Полихлорвинилацетатты эмульсия ¹ 400-500 маркалы портландцемент Еріткіш ²	кг/м ² кг/м ² л/м ²	0,043 0,215 0,05
			Химиялық қоспалардың кешенінен, цементтен және толтырғыштардан жасалған қосынды (сыртқы жұмыстар үшін, суға және аязға төзімді) ⁴ Еріткіш ²	кг/м ² л/м ²	0,5 0,05
	Дәл сол ені 0,3 мм-нен көп, бір қимадағы жарықшақтардың саны екіден көп болған кезде	Құрсауды орнату	Дөңгелек болат d16 мм Ыссы илемделген дөңгелек болат, диаметрі 5-7 мм Балкытып бекіту электродтары 400-500 маркалы портландцемент Кәдімгі құм	кг/м ² кг/м ² кг/м ² кг/м ² м ³ /м ² л/м ²	11,4 4 0,72 40

				Еріткіш ² (немесе бензин)		0,1 0,5
		Дәл сол жарықшақтардың ұзындығы 3 м-нен көп болған кезде	Тіреуішті ауыстыру	Темірбетон тіреу Бекіткіші бар беларқа Тіреуіштердің металл конструкциялары (траверстер, сымарканды тіреу) Балқытып бекіту электродтары Битум немесе битумды мастика ³ Диаметрі кемінде 12 мм ыссы илемделген дөңгелек болат немесе мөлшері 25х4 мм ыссы илемделген жіңішке болат	дана дана жинақ кг кг/м ² кг кг	1 1 1 0,2 2,1 46,2 125
		Көлденең арматура жалаңашталған (тіреуіштің бойынан 1,5 - 2 м-нен аспайтын ұзындықта)	Арматураны тоттан тазарту. Көлденең арматура шығып тұрған жерде бетонның бетін бояу	Бояу (перхлорвинилді эмаль типті) ¹ 400-500 маркалы портландцемент Егеуқұм қағазы Бояу жақкыш Еріткіш ² Лак ⁵ Сүртетін шүберек	кг/м ² кг/м ² м ² /м дана л/м ² кг/м ² кг/м ²	0,12 0,595 0,01 2 0,1 0,1 0,1
		Кеуекті бетон немесе		Полихлорвинилацетатты эмульсия ¹ 400-500 маркалы	кг/м ²	0,075

тіреудің бойындағы тар тесік	Ерітіндімен бітеу (екі нұсқа)	портландцемент Ұсақтүйіршікті құм (0,3 мм-ге дейін) Еріткіш ²	кг/м ² кг/м ² л/м ²	0,42 0,84 0,1
		Химиялық қоспалардың кешенінен, цементтен және толтырғыштардан жасалған қосынды (сыртқы жұмыстар үшін, суға және аязға төзімді) ⁴ Еріткіш ²	кг/м ² л/м ²	0,8 0,1
Бетонның бетінде тот түсті дақтар мен ағып түскен іздер көріне бастайды	Ағып түскен іздер мен дақтар аймағында бетонның бетін бояу	Бояу (перхлорвинилді эмаль типті) ¹ 400-500 маркалы портландцемент Егеуқұм қағазы Бояу жаққыш Еріткіш ² Лак ⁵ Сүртетін шүберек	кг/м ² кг/м ² м ² /м ² дана л/м ² кг/м ² кг/м ²	1,2 6 0,1 2 0,5 1 0,2
Ені 3 – 5 мм үстіңгі қабатының қыртыстануы салдарынан бетонның бұжыр беті	Ерітіндімен бітеу (екі нұсқа)	Полихлорвинилацетатты эмульсия ¹ 400-500 маркалы портландцемент Ұсақтүйіршікті құм (до 0,3 мм) Еріткіш ²	кг/м ² кг/м ² кг/м ² л/м ²	0,75 4,2 8,4 0,5
		Химиялық қоспалардың кешенінен, цементтен және		

Кез келген конструкцияның центрифугаланған немесе дірілдетілген тіреуіші			толтырғыштардан жасалған қосынды (сыртқы жұмыстар үшін, суға және аязға төзімді) ⁴ Еріткіш ²	кг/м ² л/м ²	2 0,5
	Мөлшері 10х10 мм және тереңдігі 10 мм бетондағы қуыстар	Ерітіндімен бітеу (екі нұсқа)	Полихлорвинилацетатты эмульсия ¹ 400-500 маркалы портландцемент Кәдімгі құм Еріткіш ²	кг/дм ³ кг/дм ³ кг/дм ³ л/дм ³	0,068 0,33 1 0,05
			Химиялық қоспалардың кешенінен, цементтен және толтырғыштардан жасалған қосынды (сыртқы жұмыстар үшін, суға және аязға төзімді) ⁴ Еріткіш ²	кг/дм ³ л/дм ³	1,8 0,05
	Бетондағы алаңы 25 см ² -ге дейінгі қуыстар немесе өтпелі тесіктер (тесік аймағындағы бетон қабырғаның қалыңдығы жобадағыдан кем болмаған кезде бір тіреуішке бір қуыстан немесе	Құрсауды орнату	Дөңгелек болат, диаметрі 16 мм Ыссы илемделген дөңгелек болат, диаметрі 5-7 мм Балқытып бекіту электродтары 400-500 маркалы портландцемент Кәдімгі құм	кг/м ² кг/м ² кг/м ² кг/м ² м ³ /м л/м ²	11,4 4 0,72 40

		тесіктен артық емес)		Еріткіш ² (немесе бензин)		0,1 0,1
		Алаңы 25 см ² -ге дейінгі біреуден көп қуыстар немесе өтпелі тесіктер	Тіреуішті ауыстыру	Темірбетон тіреу Бекіткіші бар беларқа Тіреуіштердің металл конструкциялары (траверстер, сымарқанды тіреу) Балқытып бекіту электродтары Битум немесе битумды мастика ³ Диаметрі кемінде 12 мм ы с с ы илемделген дөңгелек болат немесе мөлшері 25х4 мм ы с с ы илемделген жіңішке болат	дана дана жинақ кг кг/м ² кг кг	1 1 1 0,2 2,1 46,2 125
		Тесік аймағындағы бетон қабырғаның жобадағыдан кем болған кезде алаңы 25 см ² -ге дейінгі тесік	Егер тоқылдату кезінде бетон жарылса және тесіктің алаңы ұлғайса, тіреуішті ауыстыру	Темірбетон тіреу Бекіткіші бар беларқа Тіреуіштердің металл конструкциялары (траверстер, сымарқанды тіреу) Балқытып бекіту электродтары Битум немесе битумды мастика ³ Диаметрі кемінде 12 мм ы с с ы илемделген	дана дана жинақ кг кг/м ² кг кг	1 1 1 0,2 2,1

				дөңгелек болат немесе мөлшері 25х4 мм ыссы илемделген жіңішке болат		46,2 125
		Алаңы 25 см ² -ден артық қуыс немесе тесік	Тіреуішті ауыстыру	Темірбетон тіреу Бекіткіші бар беларқа Тіреуіштердің металл конструкциял а р ы (траверстер, сымарқанды тіреу) Балқытып бекіту электродтары Битум немесе битумды мастика ³ Диаметрі кемінде 12 мм ы с с ы илемделген дөңгелек болат немесе мөлшері 25х4 мм ыссы илемделген жіңішке болат	дана дана жинақ кг кг/м ² кг кг	1 1 1 0,2 2,1 46,2 125
		Тіреуіштер металл конструкцияс ы қорғау қабатының бұзылуы , металдың бегіндегі коррозия	ВЛ 110-500 к В тіреуіштеріні ң металл конструкциял арын бояу жаққышпен колмен бояу (бір қабат/екі қабат етіп) 1 тонна металл конструкцияғ а (үш нұсқа)	Еріткіш ² Битумды лак ⁵ Алюминийлі ұнтақ Олифа Сұрттетін шүберек Бояу жаққыш Егеуқұм қағазы	л кг кг кг дана м ²	3/3 4,5/8,1 1,6/1,6 0,5/0,9 1,2/1,5 2/4 1
	Темірбетон тіреуіштердің			Еріткіш ² Төсеме бояу ¹ Бояу (сыртқы жұмыстар	л	3/3

5	металл конструкциялар (траверстер, сымарқанды тіреу)			үшін, атмосфераға төзімді) ¹ Олифа Сүртетін шүберек Бояу жаққыш Егеуқұм қағазы	кг кг кг кг дана м ²	4,5 6,1/6,48 0,67/0,7 1,2/1,5 2/4 1
				Мырыш толтырылған коррозияға қарсы композиция Еріткіш ² Сүртетін шүберек Бояу жаққыш Егеуқұм қағазы	кг л кг дана м ²	10,8/13,05 0,54/0,65 1,2/1,5 2/4 1
6	Темірбетон тіреуіштердің барлық түрлері	Тіреуіш тіреуінің 1 ⁰ -тан артық еңкеюі	Тіреуіштерді түзету	Қиыршық тас 6	м ³	1-ден көп емес
7	Темірбетон тіреуіштердің барлық түрлері	Тіреуіштегі тұрақты белгілердің болмауы немесе түссізденуі	Аясын дайындай отырып, 1 тіреуішке тұрақты белгілерді салу (нөмірленуі, тізбек, диспетчерлік атауы және т.б.)	Еріткіш (уайт-спирит) ² Төсеме бояу ¹ Бояу (сыртқы жұмыстар үшін, атмосфераға төзімді) ¹ Сүртетін шүберек Бояу жаққыш 7	л кг кг кг дана	0,03 0,02 0,047 0,2 2

Ескертулер.

¹Эмульсияның немесен бояудың типін филиалдың өндірістік учаскесінің комиссиясы айқындайды.

²Еріткіштің маркасын филиалдың өндірістік учаскесінің комиссиясы айқындайды.

³ Битумды мастиканың типін филиалдың өндірістік учаскесінің комиссиясы айқындайды.

⁴Қосындының (түзететін тегістегіш, иілімді желімдік құрам және т.б.) типін филиалдың өндірістік учаскесінің комиссиясы айқындайды.

⁵Лактардың типін (ХКЛ, БТ және т.б.) филиалдың өндірістік учаскесінің комиссиясы айқындайды.

⁶Қиыршық тастың фракциясын филиалдың өндірістік учаскесінің комиссиясы айқындайды.

⁷Ұзындығы 50 км-ге дейінгі бір ВЛ-ға бояу жаққыштың қажеттілігі.

Кернеуі 110 киловольт және одан жоғары электр беру желілерін жөндеуге және оларға техникалық

ВЛ 110-1150 кВ металл тіреуіштерге жөндеу-пайдаланушылық қызмет көрсетуге материалдар шығысы

Р/с №	Тіреуіштің конструкциясы	Ақаудың сипаттамасы	Жұмыстар түрі	Материалдың атауы	Өлшем бірлігі	Саны
1	Металл тіреуіш	Тіреуіштер металл конструкциялары элементтерінің (бұрыштық болаттың) бүлінуі	Бір бұрышты екі шеті бойынша балқытып бекіту ³ 50x50x5 63x63x6 75x75x6 90x90x7 100x100x7 110x110x8	Балқытып бекіту электродтары Балқытып бекіту электродтары Балқытып бекіту электродтары Балқытып бекіту электродтары Балқытып бекіту электродтары Балқытып бекіту электродтары Балқытып бекіту электродтары	Килограмм/ дана (бұдан әрі –кг/дана) кг/дана кг/дана кг/дана кг/дана кг/дана	0,08 0,12 0,14 0,19 0,2 0,26
			Бір бұрышты екі шеті бойынша тілу ³ 50x50x5 63x63x6 75x75x6 90x90x7 100x100x7 110x110x8	Балқытып бекіту электродтары Балқытып бекіту электродтары Балқытып бекіту электродтары Балқытып бекіту электродтары Балқытып бекіту электродтары Балқытып бекіту электродтары Балқытып бекіту электродтары	кг/дана кг/дана кг/дана кг/дана кг/дана кг/дана	0,05 0,08 0,1 0,14 0,1 6 0,21
			Төсемдерді қолдана			

		Тіреуіш тіреуінің 1 ⁰ -тан артық еңкею	отырып, тіреуіштерді түзету ⁴ : - 1 см жікке электродтар шығысы - 1 см металды тілуге электродтар шығысы	Балқытып бекіту электродтары Балқытып бекіту электродтары	кг кг	0,06 0,07
		Тіреуіштер металл конструкциясы қорғау қабатының бүлінуі, металл бетіндегі коррозия	ВЛ 110- 500 к В тіреуіштерінің металл конструкцияларын бояу жаққышпен қолмен бояу (бір қабат/екі қабат етіп) 1 тн металл конструкцияға (үш нұсқа) ⁵	Бояу жаққыш 1 Егеуқұм қағазы Еріткіш Сұртетін шүберек Олифа Битумды лак 2 Алюминийлі ұнтақ	дана м ² л кг кг кг кг	2/4 1 3 1,2/1,5 0,5/0,9 4,5/8,1 1,6
				Бояу жаққыш 1, дана Егеуқұм қағазы Төсеме бояу Еріткіш Сұртетін шүберек Олифа Бояу (атмосфераға төзімді)	дана м ² кг л кг кг кг	2/4 1 0/4,5 3 1,2/1,5 0,67/0,7 6,1/6,48
				Бояу жаққыш 1 Егеуқұм қағазы Еріткіш Мырыш толтырылған коррозияға қарсы композиция Сұртетін шүберек	дана м ² л кг кг	2/4 1 0,54/0,65 10,8/ 13,05 1,2/1,5
		Тіреуіштегі тұрақты	Аясын дайындай отырып, 1	Бояу жаққыш 1	дана	2

	белгілердің болмауы немесе түссізденуі	тіреуішке тұрақты белгілерді с а л у (нөмірленуі, тізбек, диспетчерлік атауы)	Төсеме бояу Еріткіш Сұртетін шүберек Б о я у (атмосфераға төзімді)	кг л кг кг	0,02 0,03 0,2 0,047

Ескертулер.

¹Ұзындығы 50 км-ге дейінгі бір ВЛ-ға бояу жаққыштың қажеттілігі.

²Лактың типін филиалдың өндірістік учаскесінің комиссиясы айқындайды.

³Бұрыштық болаттың қажеттілігі тіреуіштің жалпы салмағының 15%-ынан аспайды. Болатты тілуге басқа да материалдарды (пропан газын, оттегіні, кескінді шеңберді) пайдалануға жол беріледі.

⁴Төсемдердің жиынтық биіктігі 40 мм-нен аспайды.

⁵Бояулар мен лактың типіне қарай еріткіш немесе олифа қолданылады. Бұл ретте еріткіштің немесе олифаның маркасын филиалдың өндірістік учаскесінің комиссиясы айқындайды.

Кернеуі 110 киловольт және одан жоғары электр беру желілерін жөндеуге және оларға техникалық қызмет көрсетуге арналған материалдар мен бұйымдар шығысының нормаларын есептеу әдістемесіне 3-қосымша

ВЛ 110-1150 кВ тіреуіштердің сымарқанды тартқышына жөндеу-пайдаланушылық қызмет көрсетуге материалдар шығысы

Тіреуіштердің сымарқанды тартқышының конструкциясы	Жұмыстар түрі	Материалдың атауы	Өлшем бірлігі	Саны
Тіреуіштердің сымарқанды тартқышы	Бүлінген учаскенің 10 см-сіне құрсау салу.	Алюминий сым	кг	0,1
	Жөндеу қысқышын орнату	Егеуқұм қағазы	м ²	0,01
		Электр-техникалық жағармай ³	кг	0,01
		Жөндеу қысқышы	дана	1
		Бензин	л	0,1
	Бір сымарқанды тартқышты майлау ВЛ 110 кВ үшін ВЛ 220 кВ үшін ВЛ 330-500 кВ үшін	Еріткіш		
		Еріткіш		
		Электр-техникалық жағармай ³	л	0,03
		Электр-техникалық жағармай ³	кг	0,12
		Еріткіш	л	0,04
		Электр-техникалық жағармай ³	кг	0,14
		Еріткіш	л	0,04
		Еріткіш	кг	0,15
		Еріткіш	л	0,08

	ВЛ 1150 кВ үшін	Электр-техникалық жағармай ³	кг	0,29
		Еріткіш	л	0,1
		Электр-техникалық жағармай ³	кг	0,4
Сымарканды тартқыштың U-тәрізді бұрандамасы	Сомындары бар анкерлі бұрандаманың коррозиясы кезінде реттеу (екі нұсқа) 100 дана тартқышқа	Пропан газы	кг	10
		Оттегі	кг	6
		Бұрандамалы қосылыстарды босатып тастауды жеңілдетуге арналған әмбебап құрал ⁴	дана	1 (200 мл)
	U-тәрізді бір анкерлі бұрандаманың коррозияға қарсы жабыны	Битумды лак ² ,	кг	0,2
	U-тәрізді бір анкерлі бұрандаманың бұрандалы бөліктерін майлау	Электр-техникалық жағармай ³	кг	0,05
Ескертулер.				
¹ Еріткіштің маркасын филиалдың өндірістік учаскесінің комиссиясы айқындайды.				
² Лактың типін филиалдың өндірістік учаскесінің комиссиясы айқындайды.				
³ Электр-техникалық жағармайдың маркасын (ЭЖЖ және т.б.) өндірістік учаскесінің комиссиясы айқындайды.				
⁴ Әмбебап құралдың типін филиалдың өндірістік учаскесінің комиссиясы айқындайды.				

Кернеуі 110 киловольт және одан жоғары электр беру желілерін жөндеуге және оларға техникалық қызмет көрсетуге арналған материалдар мен бұйымдар шығысының нормаларын есептеу әдістемесіне 4-қосымша

ВЛ 110-1150 кВ тіреуіштің іргетасына, анкер тақтасына, беларқасына және жерге тұйықталуына жөндеу-пайдаланушылық қызмет көрсетуге материалдар шығысы

Тіреуіштің конструкциясы	Жұмыстар түрі	Материалдың атауы	Өлшем бірлігі	Саны
	Қалыпты жасамай, тіреуіштің іргетасын жөндеу	Портландцемент Құмды-қиыршықтас ты қоспа ¹	тн м ³	0,02 0,06
		Кесілген тақтай 20мм		0,03

Тіреуіштердің іргетастары	Қалыпты жасай отырып, тіреуіштің іргетасын жөндеу	Құрылыс шегелері 70 мм Портландцемент Құмды-қиыршықтасы қоспа ¹	м ³ кг тн м ³	0,3 0,05 0,11
Тіреуіштердің іргетастары, анкерлі тақталары және беларқалары	Темірбетон бұйымдардың 1 м ² бетін гидроокшаулау .	Битум немесе битумды мастика ² Рубероид Сүртетін шүберек	кг м ² кг	2,1 1 0,06
Тіреуіштің жерге тұйықталуы	Бір тіреуіштің жерге тұйықталуын төсеу немесе қалпына келтіру (екі нұсқа).	Балқытып бекіту электродтары, Диаметрі кемінде 12 мм дөңгелек болат	кг тн	0,2 0,046
		Балқытып бекіту электродтары, Жіңішке болат	кг тн	0,2 0,125
	Бір тіреуішке жерге тұйықталудың үзілуін жою	Балқытып бекіту электродтары	кг	0,01
Ескертулер. ¹ Құмды-қиыршықтасты қоспаны ұқсас басқа құрамға (елемге, фракциясы 5-20 мм қиыршық тасы бар құмға және т.б.) ауыстыруға жол беріледі. ² Битумды мастиканың типін филиалдың өндірістік учаскесінің комиссиясы айқындайды.				

Кернеуі 110 киловольт және одан жоғары электр беру желілерін жөндеуге және оларға техникалық қызмет көрсетуге арналған материалдар мен бұйымдар шығысының нормаларын есептеу әдістемесіне 5-қосымша

ВЛ 110 кВ тіреуіштің сымдарына жөндеу-пайдаланушылық қызмет көрсетуге материалдар шығысы

С ы м н ы ң конструкциясы	Жұмыстар түрі	Материалдың атауы	Өлшем бірлігі	Саны
	Үзілген немесе бүлінген сымдарды бекіту, сымның бүлінген учаскесінің 10 см-сіне құрсауды орнату	Алюминий сым	кг	0,2
	Баспақтау әдісімен монтаждлатын ж ө н д е у	Бензин Еріткіш ¹ Егеуқұм қағазы	л л м ²	0,1 0,01 0,01

ВЛ 110 кВ сымы	қысқыштарының көмегімен бүлінген жерді жөндеу.	Электр-техникалық жағармай ² Жөндеу қысқышы	кг дана	0,03 1
	Аралықта сымды салу	Болат-алюминий сым	тн	0,0109
		Аралау тақтасы	дана	1
		Бензин	л	0,2
		Еріткіш ¹	л	0,01
		Егеуқұм қағазы	м ²	0,2
		Электр-техникалық жағармай ²	кг дана	0,06 2
		Біріктіруші қысқыш		
	Беріктігі шектеулі қысқыштың табанында сымды салу	Болат-алюминий сым	тн	0,0423
		Аралау тақтасы	дана	1
		Бензин	л	0,2
		Еріткіш ¹	л	0,01
		Егеуқұм қағазы	м ²	0,2
		Электр-техникалық жағармай ²	кг дана	0,06 2
		Біріктіруші қысқыш		
	Шлейфте сымды салу (екі нұсқа)	Болат-алюминий сым	тн	0,002
		Талшықтас бау (д 2-4 мм)	м дана	1 2
		Термитті патрон	дана	2
		Термитті сіріңке	дана	1
		Аралау тақтасы	м ²	0,2
		Егеуқұм қағазы		
		Болат-алюминий сым	тн	0,002
		Бензин	л	0,2
		Аралау тақтасы	дана	1
		Еріткіш ¹	л	0,01
		Егеуқұм қағазы	м ²	0,2
		Электр-техникалық жағармай ²	кг дана	0,06 2
		Біріктіруші қысқыш		
	Шлейфте сымды косу (екі нұсқа)	Талшықтас бау (д 2-4 мм)	м дана	0,5 1
		Термитті патрон	дана	1
		Термитті сіріңке		
		Бензин	л	0,1
		Еріткіш ¹	л	0,02
		Егеуқұм қағазы	м ²	0,1
		Электр-техникалық жағармай ²	кг дана	0,03 1
		Біріктіруші қысқыш		

Шлейфте сымды жөндеу	Бензин	л	0,1
	Еріткіш ¹	л	0,02
	Егеуқұм қағазы	м ²	0,1
	Электр-техникалық жағармай ²	кг	0,03
	Жөндеу қысқышы	дана	1

Кернеуі 110 киловольт және одан жоғары электр беру желілерін жөндеуге және оларға техникалық қызмет көрсетуге арналған материалдар мен бұйымдар шығысының нормаларын есептеу әдістемесіне 6-қосымша

ВЛ 220-500 кВ тіреуіштің сымдарына жөндеу-пайдаланушылық қызмет көрсетуге материалдар шығысы

С ы м н ы ң конструкциясы	Жұмыстар түрі	Материалдың атауы	Өлшем бірлігі	Саны
ВЛ 220-500 кВ сымы	Үзілген немесе бүлінген сымдарды бекіту, сымның бүлінген учаскесінің 10 см-сіне құрсауды орнату	Алюминий сым	кг	0,3
	Баспақтау әдісімен монтаждлатын ж ө н д е у қысқыштарының көмегімен бүлінген жерді жөндеу.	Бензин Еріткіш ¹ Егеуқұм қағазы Электр-техникалық жағармай ² Жөндеу қысқышы	л л м ² кг дана	0,1 0,02 0,01 0,11 1
	Аралықта сымды салу	Болат-алюминий сым	тн	0,0556
		Аралау тақтасы	дана	1
		Бензин	л	0,2
		Еріткіш ¹	л	0,04
		Егеуқұм қағазы	м ²	0,2
		Электр-техникалық жағармай ²	кг	0,22
		Біріктіруші қысқыш	дана	2
	Беріктігі шектеулі қысқыштың табанында сымды салу	Болат-алюминий сым	тн	0,0926
		Аралау тақтасы	дана	1
		Бензин	л	0,2
		Еріткіш ¹	л	0,04
		Егеуқұм қағазы	м ²	0,2

		Электр-техникалық жағармай ² Біріктіруші қысқыш	кг дана	0,22 2
	Шлейфте сымды салу (екі нұсқа)	Болат-алюминий сым	тн	0,003
		Талшықтас бау (д 2-4 мм)	м дана	1 2
		Термитті патрон	дана	2
		Термитті сіріңке	дана	1
		Аралау тақтасы	м ²	0,2
		Егеуқұм қағазы		
		Болат-алюминий сым	тн	0,003
		Бензин	л	0,2
		Аралау тақтасы	дана	1
		Еріткіш ¹	л	0,04
		Егеуқұм қағазы	м ²	02
		Электр-техникалық жағармай ²	кг дана	0,22 2
		Біріктіруші қысқыш		
		Талшықтас бау (д 2-4 мм)	м дана	0,5 1
		Термитті патрон	дана	1
		Термитті сіріңке		
	Шлейфте бір сымды қосу (екі нұсқа)	Бензин	л	0,1
		Еріткіш ¹	л	0,02
		Егеуқұм қағазы	м ²	0,1
		Электр-техникалық жағармай ²	кг	0,11
		Біріктіруші қысқыш	дана	1
	Шлейфте бір сымды жөндеу	Бензин	л	0,1
		Еріткіш ¹	л	0,02
		Егеуқұм қағазы	м ²	0,1
		Электр-техникалық жағармай ²	кг	0,11
		Жөндеу қысқышы	дана	1

Кернеуі 110 киловольт және одан жоғары электр беру желілерін жөндеуге және оларға техникалық қызмет көрсетуге арналған материалдар мен бұйымдар шығысының нормаларын есептеу әдістемесіне 7-қосымша

ВЛ 1150 кВ тіреуіштің сымдарына жөндеу-пайдаланушылық қызмет көрсетуге материалдар шығысы

Сымның жайдан қорғаушы сымарқанның конструкциясы	Жұмыстар түрі	Материалдың атауы	Өл-шем бірлігі	Саны
ВЛ 1150 кВ сымы	Үзілген немесе бүлінген сымдарды бекіту, сымның бүлінген учаскесінің 10 см-сіне құрсауды орнату	Алюминий сым	кг	0,3
	Баспақтау әдісімен монтаждалатын жөндеу қысқыштарының көмегімен бүлінген жерді жөндеу.	Бензин Еріткіш ¹ Егеуқұм қағазы Электр-техникалық жағармай ² Жөндеу қысқышы	л л м ² кг дана	0,1 0,02 0,01 0,11 1
	Аралықта сымды салу	Болат-алюминий сым Аралау тақтасы Бензин Еріткіш ¹ Егеуқұм қағазы Электр-техникалық жағармай ² Біріктіруші қысқыш	тн дана л л м ² кг дана	0,0556 1 0,2 0,04 0,2 0,22 2
	Беріктігі шектеулі қысқыштың табанында сымды салу	Болат-алюминий сым Аралау тақтасы Бензин Еріткіш ¹ Егеуқұм қағазы Электр-техникалық жағармай ² Біріктіруші қысқыш	тн дана л л м ² кг дана	0,0926 1 0,2 0,04 0,2 0,22 2
	Шлейфте сымды салу (екі нұсқа)	Болат-алюминий сым Талшықтас бау (д 2-4 мм) Термитті патрон Термитті сіріңке Аралау тақтасы Егеуқұм қағазы	тн м дана дана дана м ²	0,005 1 2 2 1 0,2
		Болат-алюминий сым Бензин Аралау тақтасы Еріткіш ¹ Егеуқұм қағазы	тн л дана л м ²	0,005 0,2 1 0,04 02

		Электр-техникалық жағармай ² Біріктіруші қысқыш	кг дана	0,22 2
		Талшықтас бау (д 2-4 мм) Термитті патрон Термитті сіріңке	м дана дана	0,5 1 1
	Шлейфте бір сымды қосу (екі нұсқа)	Бензин Еріткіш ¹ Егеуқұм қағазы Электр-техникалық жағармай ² Біріктіруші қысқыш	л л м ² кг дана	0,1 0,02 0,1 0,11 1
	Шлейфте бір сымды жөндеу	Бензин Еріткіш ¹ Егеуқұм қағазы Электр-техникалық жағармай ² Жөндеу қысқышы	л л м ² кг дана	0,1 0,02 0,1 0,11 1

Кернеуі 110 киловольт және одан жоғары электр беру желілерін жөндеуге және оларға техникалық қызмет көрсетуге арналған материалдар мен бұйымдар шығысының нормаларын есептеу әдістемесіне 8-қосымша

ВЛ 110-1150 кВ тіреуіштің жайдан қорғаушы сымарқанына жөндеу-пайдаланушылық қызмет көрсетуге материалдар шығысы

Жайдан қорғаушы сымарқанның конструкциясы	Жұмыстар түрі	Материалдың атауы	Өлшем бірлігі	Саны
	Үзілген немесе бүлінген сымдарды бекіту, жайдан қорғаушы сымарқанның бүлінген учаскесінің 10 см-сіне құрсауды орнату	Болат мырышталған жұмсақ сым	кг	0,1
	Баспақтау әдісімен монтаждлатын ж ө н д е у	Бензин Еріткіш ¹ Егеуқұм қағазы Электр-техникалық жағармай ²	л л м ² кг	0,1 0,02 0,01

Жайдан қорғаушы сымарқан	қысқыштарының көмегімен бүлінген жерді жөндеу.	Жөндеу қысқышы	дана	0,11 1
	Аралықта жайдан қорғаушы сымарқанды салу	Жайдан қорғаушы сымарқан ³ Бензин Еріткіш ¹ Егеуқұм қағазы Электр-техникалық жағармай ² Біріктіруші қысқыш	тн л л м ² кг дана	0,0062 0,2 0,04 0,02 0,04 2
	Беріктігі шектеулі қысқыштың табанында жайдан қорғаушы сымарқанды салу	Жайдан қорғаушы сымарқан ³ Бензин Еріткіш ¹ Егеуқұм қағазы Электр-техникалық жағармай ² Біріктіруші қысқыш	тн л л м ² кг дана	0,0311 0,2 0,04 0,02 0,04 2
	Жайдан қорғаушы сымарқанның 1-км-сін майлау	Еріткіш ¹ Электр-техникалық жағармай ²	л кг	5 25

Ескерту:

¹ Еріткіштің маркасын филиалдың өндірістік учаскесінің комиссиясы айқындайды.

² Электр-техникалық жағармайдың маркасын (ЭЖЖ және т.б.) өндірістік учаскесінің комиссиясы айқындайды.

³ ЖСОК-тың ауыстырылатын учаскесі үшін ұзындықты осы байланыс желісін пайдаланатын байланыс қызметінің жұмыскерлері желілік персоналмен бірлесе отырып айқындайды.

Кернеуі 110 киловольт және
одан жоғары электр
беру желілерін жөндеуге және
оларға техникалық
қызмет көрсетуге арналған
материалдар мен бұйымдар
шығысының нормаларын
есептеу әдістемесіне
9-қосымша

ВЛ 110-1150 кВ пыны оқшаулағыштарына жөндеу-пайдаланушылық қызмет көрсетуге материалдар шығысы

Ш ы н ы оқшаулағыштарыны ң конструкциясы	Жұмыстар түрі	Материалдың атауы	Өлшем бірлігі	Саны
	Бір оқшаулағышты шаң мен батпақтан тазалау	Сүртетін шүберек, кг	кг	0,1

Ш ы н ы оқшаулағыштар	О р н ы қ т ы ластанудан тазарту (екі нұсқа) 20 дана оқшаулағыштарға	Сүртетін шүберек, кг	кг	2
		Тазалауға арналған құрал (аэрозоль) ² , дана	дана	1 (200 мл)
		Сүртетін шүберек, кг	кг	2
		Тазалауға арналған құрал (паста) ² , кг	кг	2
Ескерту:				
¹ Гидрофобтық пастаның типін филиалдың өндірістік учаскесінің комиссиясы айқындайды.				
² Тазалауға арналған құралдың маркасы мен типін филиалдың өндірістік учаскесінің комиссиясы айқындайды.				

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
37-қосымша

Кернеуі 110 киловольт және одан жоғары қосалқы станциялар жабдықтарын жөндеуге және оларға техникалық қызмет көрсетуге арналған материалдар мен бұйымдар шығысының нормаларын есептеу әдістемесі

1-тарау. Жалпы ережелер

1. Осы Кернеуі 110 киловольт (бұдан әрі – кВ) және одан жоғары қосалқы станциялардың жабдықтарын жөндеуге және оларға техникалық қызмет көрсетуге арналған материалдар мен бұйымдардың шығыс нормаларын есептеудің осы әдістемесі (бұдан әрі – Әдістемелік нұсқаулар) Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің қаулысының 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленді және номенклатура бойынша материалдарға қорлар алу үшін негіз болып табылатын кернеуі 110 кВ және одан жоғары қосалқы станцияларды күрделі жөндеуге және техникалық қызмет көрсетуге арналған материалдар шығысының салалық нормаларын және материалдар шығысының тиісті объектілік нормаларын әзірлеуге арналған.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы Әдістемеде мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) күрделі жөндеу мен техникалық қызмет көрсетуге арналған материалдар шығысының объектілік нормалары – бұл электр беру желілерінің немесе кіші

станциялар жабдықтарының жұмысқа қабілетті жай-күйін қамтамасыз ететін өкіл объектінің қабылданған өлшем бірлігіне арналған материалдар шығысының орташа жылдық нормалары;

2) өкілдер объектісі – тораптардың конструкциясы, құрамы және пайдаланылатын материалдардың түрі бойынша неғұрлым тән электр тасымалдау жүйелері жабдықтарының ерекше топтарының объектілері.

Осы Әдістемеде пайдаланылатын өзге де ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

3. Күрделі жөндеу мен техникалық қызмет көрсетуге арналған материалдар шығысының объектілік нормаларын әзірлеу кіші станциялар жабдықтарының жұмыс ресурсын ескере отырып және Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 30 наурыздағы № 247 бұйрығымен бекітілген Электр станциялары мен желілерін техникалық пайдалану қағидаларына (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізімілінде № 11066 болып тіркелген) сәйкес қолданыстағы жоспарлы-сақтандырмалық жөндеу жүйесі негізінде жүзеге асырылады.

4. Нормаларды есептеу үшін кіші станциялардың жабдықтарын жекедара күрделі және ағымдағы жөндеулерге арналған материалдар шығысының нормалары және осы Әдістемеге 3-қосымшаның 1-7-кестелеріне сәйкес жұмыстарды орындау кезеңділігі бастапқы деректер болып табылады.

Нормаларды ауыстыру кіші станциялардың жабдықтарын жөндеу конструкциясы, материалдары мен технологиясы өзгерген жағдайда ғана жүргізіледі.

2-тарау. Кіші станциялардың жабдығын күрделі жөндеуге және оған техникалық қызмет көрсетуге арналған материалдар шығысының объектілік нормаларын есептеу

5. Кіші станцияларды күрделі жөндеуге және оларға техникалық қызмет көрсетуге арналған материалдар шығысының объектілік нормаларын әзірлеу жабдықтардың элементтерін жөндеуге арналған материалдардың шығысы бойынша жүзеге асырылады.

6. Жұмыс ресурсы бойынша күрделі жөндеуге және техникалық қызмет көрсетуге арналған материалдардың шығысын нормалау өкілдер объектілерінің элементтері (құрамдас бөліктері) үшін жүзеге асырылады, жұмыстағы істен шығудан оларды айырбастау қажеттілігі туындайды, ал жұмыс қабілетін жоғалтқан элементтер осы Әдістемеге 1-қосымшаға сәйкес жөндеуге жатпайды.

7. Көрсетілген элементтердің істен шығу ағынының нормативтік сипаттамасымен өкілдер объектілерінің элементтерін ауыстыру үшін материалдарға портативті қажеттілікті есептеу мынадай тәртіппен жүзеге асырылады:

1) істен шығу ағынының сипаттамасында i -ші өкіл объектідегі q -ші элементтің жыл сайынғы істен шығуының салыстырмалы шамасына жақын мәндермен (

) жабдықтарды пайдалану мерзімі бойынша

Ψ

-интегралдар орнатылады;

2) i -ші өкіл объектідегі q -ші элементтің өлшем бірлігінде (километр (бұдан әрі – км), дана (бұдан әрі – дана)

Ψ

-ші пайдалану мерзімі интервалында істен шығулардың жыл сайынғы саны анықталады :

$$\lambda_{qij\text{жыл}}^{\Psi} = \lambda_{\text{салыст.} qij\text{жыл}}^{\Psi} \cdot n_{qi},$$

(1)

мұндағы

$\lambda_{\text{салыст.} qij\text{жыл}}^{\Psi}$

– i -ші өкіл объектідегі q -ші элементтің, өлшем бірлігіне бірліктің салыстырмалы шамасы (бұдан әрі – бірл./өлш.бірл);

n_{qi} – i -ші өкіл объектінің өлшем бірлігіндегі q -ші элементтердің саны, бірл./өлш.бірл.;

3) кіші станцияның i -ші өкіл объектінің өлшем бірлігіндегі q -ші элементтердің жыл сайынғы интервалдар бойынша орташа өлшемді саны анықталады:

$$\lambda_{qizod}^{\Psi} = \frac{\lambda_{qizod}^{\Psi 1} l_i^{\Psi 1} + \lambda_{qizod}^{\Psi 2} l_i^{\Psi 2} + \dots + \lambda_{qizod}^{\Psi n} l_i^{\Psi n}}{l_i^{\Psi 1} + l_i^{\Psi 2} + \dots + l_i^{\Psi n}}.$$

(2)

мұндағы

λ_{qizod}^{Ψ}

– кіші станцияның i -ші өкіл объектінің өлшем бірлігіндегі q -ші элементтердің жыл сайынғы интервалдар бойынша орташа өлшемді саны;

l_i^y – кіші станция жабдықтарын пайдалану мерзімінің

Ψ

-ші интервалындағы өлшем бірліктерінің саны (км, дана);

4) объектілік норманың бірінші құрауышы анықталады – q -ші элементтерді ауыстыру үшін i -ші өкіл объектінің а-материалындағы Q'_{ai} жылдық орташа нормативтік қажеттілігі, бұл ретте көрсетілген Q'_{aqi} элементтерін ауыстыруға арналған материалдардың шығысы i -ші өкіл объектінің бір q -ші элементін ауыстыру жөніндегі жекелеген жұмыстарды орындауға арналған шығыс нормалары негізінде алынады:

$$Q'_{ai} = \sum_1^q Q'_{aqi} \lambda_{qizod}^{\Psi}.$$

(3)

мұндағы Q'_{aqi} - көрсетілген элементтерді, жылына өлшем бірлігіне физикалық бірліктерді ауыстыруға арналған материалдар шығысы (бұдан әрі – физ. бірл./жылына өлш.бірл.);

5) элементтердің жұмыс ресурсы бойынша материалдар шығысының жылдық орташа объектілік нормасының қарастырылып отырған құрауышы өзінің құрамына ауыстырылатын элементке тікелей жұмсалатын материалдармен бірге элементті ауыстыру технологиясына негізделген материалдарды қамтиды.

8. Q''_{ai} материалдар шығысының жылдық орташа объектілік нормасының екінші құрауышын есептеу элементі тозған кезде тұтастай ауыстырылмай, оның тораптарын жөндеу жүзеге асырылатын кездегі ахуал үшін жүзеге асырылады.

Объектілік норманың көрсетілген құрауышын есептеу өкіл объектідегі жұмыстардың түрлері және осы Әдістемеге 5-қосымшаның 1 және 2-кестелеріне сәйкес жұмыстардың жөндеуаралық кезеңдерінің ұзақтығы мәндері бойынша материалдар шығысының нормалары негізінде жүзеге асырылады.

Объект элементтеріндегі жұмыстардың түрлері бойынша материалдардың шығысын жылға келтіру олардың мәндерін осы жұмыстарға сәйкес келетін жөндеуаралық кезеңінің ұзақтығына бөлумен жүзеге асырылады.

9. материалдар шығысының жылдық орташа объектілік нормасының екінші құрауышын есептеу үшін мынадай формула ұсынылады:

$$Q''_{ai} = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^m \frac{Q_{am\xi j}'' n_{\xi j}}{T_{m\xi j}} \quad (4)$$

мұндағы

$Q''_{am\xi j}$

– i -ші өкіл объектіде

ξ

-ші элементте(торапта) m -видан жұмыстарын орындау кезінде a -материалдың шығыс нормасы, физ. бірл./жылына өлш.бірл.;

$T_{m\xi j}$

– i -ші өкіл объектіде

ξ

-ші элементте(торапта) m -видан жұмыстарын орындаудың жөндеуаралық кезеңі;

$n_{\xi j}$

– i -ші өкіл объектінің өлшем бірлігіне

ξ

-ші элементтердің (тораптардың) саны.

10. Q_{ai} объект-өкіл бірлігіне материалдар шығысының жылдық орташа нормасы Q'_{ai} және Q''_{ai} құрауыштарының сомасы ретінде анықталады:

$$Q_{ai} = \left[\sum_1^q Q'_{aqi} \lambda_{qigrd}^{qcp} + \sum_1^k \sum_1^m \frac{Q''_{amxi} n_{xi}}{T_{mxi}} \right] \quad (5)$$

мұндағы Q'_{ai} – материалдар шығысының жылдық орташа объектілік нормасының, объектінің өлшем бірліктерімен бір жылға арналған физикалық бірліктердің бірінші құрауышы (бұдан әрі - физ. бірл./объектінің жылына өлш.бірл.);

Q''_{ai} – материалдар шығысының жылдық орташа объектілік нормасының екінші құрауышы, физ. бірл./объектінің жылына өлш.бірл.).

11. Пайдалану қиын жағдайларда (саз, тау, оқшаулаудың ластануы жоғары аймақтар) орналасқан кіші станциялар үшін объектілік нормаларға түзету коэффициенттері немесе жеке нормалар әзірленеді.

12. Нормалауға жататын материалдардың номенклатурасы жөндеудің технологиялық карталары, жобалау құжаттамасы және кіші станциялардың материалдарына жыл сайынғы өтінімдердің деректері негізінде анықталады.

Кіші станцияларды жөндеу және оларға техникалық қызмет көрсету үшін қажетті материалдардың тізбесі осы Әдістемеге 2-қосымшаға сәйкес келтіріледі.

Трансформаторлық кіші станцияларды жөндеуге арналған материалдардың шығыс нормаларын есептеу үлгісі осы Әдістемеге 4-қосымшаға сәйкес келтіріледі.

13. Энергия тасымалдаушы ұйымның негізгі қорлары баланстық құнының бірлігіне кіші станциялардың жабдығын жөндеу және оған техникалық қызмет көрсету үшін материалдар мен бұйымдар шығысының нормаларын есептеу әдістемесі мыналар үшін қолданылады:

- 1) жөндеуге материалдар мен бұйымдардың көлемдерін перспективалы жоспарлау;
- 2) компанияның көптеген құрылымдық бөлімшелерімен бірге тұтас алғанда, ұйым бойынша материалдар мен бұйымдар шығысының шамалап алынған нормасын әзірлеу.

14. Энергия тасымалдаушы ұйымның негізгі қорлары баланстық құнының бірлігіне материалдар мен бұйымдар шығысының нормалары негізгі қорлардың баланстық құнының (бұдан әрі – баланстық құнның бірлігі) 1 миллион теңгесіне әзірленеді.

15. Баланстық құнның бірлігіне материалдар мен бұйымдар шығысының нормаларын есептеу үшін бастапқы база ретінде объектінің бірлігіне материалдар мен бұйымдар шығысының нормалары алынады.

16. Баланстық құнның бірлігіне материалдар мен бұйымдар нормаларын есептеу толассыз әдіспен жүргізіледі. Тұтас алғанда, ұйым бойынша Нормаланатын

материалдар мен бұйымдардың әрбір түрі бойынша толық жылдық қажеттілік анықталады.

17.

$$Q_{\alpha}$$

бірлік/жылына миллион теңге (бірл./жылына млн. теңге) материал мен бұйымдар қажеттілігінің (шығысының) нормасын есептеу мына формула бойынша орындалады:

$$Q_{\alpha} = \frac{B_{\alpha}}{S_{б.с.}}$$

(6)

мұндағы

$$Q_{\alpha}$$

– энергия тасымалдаушы ұйымның а-материалға немесе бұйымға қажеттілік нормасы;

$$S_{б.с.}$$

– тұтас алғанда, энергия тасымалдаушы ұйымның негізгі қорларының баланстық құны;

B_{α}
– энергия тасымалдаушы ұйымның а-материалға немесе бұйымға жылдық есептік қажеттілігі (физ.бірл./жыл).

18.

$$B_{\alpha}$$

энергия тасымалдаушы ұйымның а-материалға немесе бұйымға жылдық есептік қажеттілігі мына формула бойынша анықталады:

$$B_{\alpha} = B_{\alpha}^{ВЛ} + B_{\alpha}^{ПС} + B_{\alpha}^{РС} + B_{\alpha}^{ТП}$$

(7)

мұндағы

$$B_{\alpha}^{ВЛ}$$

– кернеуі 220 кВ қоса алғандағы ВЛ жөндеуге арналған

α -материалға немесе бұйымға жылдық есептік қажеттілігі;

$$B_{\alpha}^{ПС}$$

– кернеуі 220 кВ қоса алғандағы кіші станцияны жөндеуге арналған

α

-материалға немесе бұйымға жылдық есептік қажеттілігі;

$$B_{\alpha}^{PC}$$

– таратушы станцияны жөндеуге арналған а-материалға немесе бұйымға жылдық есептік қажеттілігі;

$$B_{\alpha}^{TP}$$

– трансформаторлық кіші станцияны кернеуі жөндеуге арналған

α

-материалға немесе бұйымға жылдық есептік қажеттілігі.

19. Жоғарыда көрсетілген құрауыштардың әрқайсысының мәндері энергия тасымалдаушы ұйым объектілерінің бірліктері материалдары мен бұйымдарының жылдық орташа шығысының нормалары негізінде есептелетін энергия тасымалдаушы ұйымның

α

-материалға немесе бұйымға жылдық қажеттілік сомасымен анықталады.

Кіші станция үшін

$$B_{\alpha}^{PC}$$

(физ.бірл./жыл) мына формула бойынша орындалады:

$$B_{\alpha}^{PC} = \sum_1^i L_i Q_{\alpha i}$$

(8)

мұндағы

$$L_i$$

– i -ші типті КС объектісінің материалы немесе бұйымы;

$$Q_{\alpha i}$$

– i -ші типті кіші станцияның

α

-материалы немесе бұйымы шығысының жылдық орташа нормасы.

$$B_{\alpha}^{ВЛ}$$

$$B_{\alpha}^{PC}$$

,

B_{α}^{TP}

мәндері осылай есептеледі.

20. Келесі жылға жөндеу-пайдалану мұқтаждары үшін материалдық-техникалық ресурстарға арналған қорларды есептеу жабдықтардың паспорттық сипаттамалардан алынған есепті жылдың 31 желтоқсанындағы жағдай бойынша техникалық жай-күйі мен зақымдануы туралы ақпарат негізінде ағымдағы жылдың шілдесінде жүргізіледі және мына формула бойынша анықталады:

$$\Phi_i = \frac{V_i^{\partial}}{T^3} + V_i^{\kappa}, \quad (9)$$

мұндағы Φ_i – i -ші құрылымдық бөлімшенің қорлары;

V_i^{∂} – есепті жылдың 31 желтоқсанындағы жағдай бойынша i -ші құрылымдық бөлімшенің ақаулы материалының (жабдығының) көлемі;

V_i^{κ} – есепті жыл ішінде зақымдалған материалдың (жабдықтың) көлемі;

T^3 – ақаулы материалды ауыстыратын есепті кезең, жыл мына формула бойынша есептеледі:

$$T^3 = \frac{\sum_{i=1}^n V_i^{\partial}}{\Phi - \sum_{i=1}^n V_i^{\kappa}}, \quad (10)$$

мұндағы Φ – n құрылымдық бөлімшелер арасында бөлуге арналған қорлардың көлемі.

21. Үлестік қорларды есептеу мына формула бойынша анықталады:

$$\Phi_i^{\partial} = (\Phi_{i\partial} / N) \cdot 100\%. \quad (11)$$

Кернеуі 110 киловольт және одан жоғары қосалқы станциялар жабдықтарын жөндеуге және оларға техникалық қызмет көрсетуге арналған материалдар мен бұйымдар шығысының нормаларын есептеу әдістемесіне 1-қосымша

Кернеуі 110 кВ және одан жоғары кіші станциялардың өзіне тән тобына кіретін өкіл объектілердің үлгілік тізбесі

Қуаттық трансформаторлар, реакторлар.

Ауа ажыратқыштары.

Майлы ажыратқыштар.

Вакуумды ажыратқыштар.

Элегазды ажыратқыштар.

Кернеуді ажыратқыштар.

Бөлгіштер.

Қысқа тұйықтауыштар.

Ілеспе компенсаторлар.

Кернеу трансформаторлары.

Ток тансформаторлары.

Айырғыштар.

Разрядниктер.

Оқшаулағыштар.

Шиналар.

Аккумулятор батареялары.

Түзеткіш құрылғылар.

Элегазды оқшаулағышы бар жиынтықты таратушы құрылғылар.

Кернеуі 110 киловольт және
одан жоғары қосалқы
станциялар жабдықтарын
жөндеуге және оларға
техникалық қызмет көрсетуге
арналған материалдар мен
бұйымдар шығысының
нормаларын есептеу
әдістемесіне
2-қосымша

Кіші станцияларды жөндеу және оларға қызмет көрсету үшін қажетті материалдар тізбесі

Ток өткізгіш шиналар.

Сым.

Кәбіл.

Оқшаулағыштар.

Профилирленген болат

Кәбілдің ұштары.

Аппараттық және ілмекті қысқыштар.

Тартпалы, ұстап тұрушы және ілмекті арматура.

Разрядниктер.

Балқығыш қондырғылары бар сақтандырғыштар.

Трансформаторлық май.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

2.3.	крепл енг н ЭКТ М қаға зы	к г	0, 1	0, 1 5	0, 2 5	0, 2 5	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	
2.4.	Элек трлі к оқш аула ғыш тран сфор мато рлы қ ТВ -120 2) қа ғазы	к г	0, 1	0, 1 5	0, 2 5	0, 2 5	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	2	2	2	2	2	2	2	2	
1) Қағаздың массасы жасатылған сымды оқшаулау үшін қажетті шығысты ескермей берілген 2) Қағаздың массасы жасатылған сымды оқшаулау үшін қажетті шығысты ескермей берілген. ТКР трансформаторлар үшін қағаз шығысын РО орамдарының бұрмаларын оқшаулау үшін 10 кг-ге ұлғайту қажет.																				
3.	Кәбі лдік өнім																			
3.1.	Оқш аула йты н сым дар ¹⁾	к г	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1200	2600	4200	7000	1050 0	1150 0	1340 0	1100 0	2850 0
	Ике мді көпт інді ілме к кәбі лдер 2).																			
	қа п т а л ға н	м					520	520	530	480	520	420	420	480	520	520	520	530	480	520

[illegible]

- 1) Орайтын сымның массасы жуықтап берілген. Трансформатордың әрбір түрі үшін сымның массасы орны бойынша нақтыланады. Фирмалық орайтын сымды пайдалану кезінде сымның массасы 1,1-1,15 түзетуші коэффициентпен алынады.
- 2) 1.1-т. ескертпені қараңыз. Кәбілдің ұзындығы бакты жылыту үшін қосуға арналған орамдардың ұзындығына технологиялық әдіпті ескермей берілген.
- 3) Сымдар ұзындығы барлық бұрмаларды ауыстыруға келтірілген. Бұрмаларды немесе олардың бөліктерін ауыстыру қажеттілігі техникалық жай-күйі бойынша анықталады. Қуаты 16-80 МВА трансформаторлар үшін кестеде көрсетілген мәндерге 190 м-ге РО орам бұрмаларының ұзындығын қосу қажет.
- 4) МГ типті сымдардың ұзындығы бүкіл трансформаторға берілген. Сымдарды ауыстыру қажеттілігі техникалық жай-күйі бойынша анықталады.

4.	Лак-бояу материалдары																			
4.1.	Қолдануға дайын майлы бояулар	кг	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
4.2.	Электр окшау лағыш сіндірілетін лак ГФ-95 ¹⁾	кг	-	-	-	-	-	-	-	-	6	15	20	35	53	55	65	55	130	
4.3.	АК-069 және АК-070 төсе ме бояулар ФЛ-03К және ФЛ-03Ж төсе ме	кг	1	1,25	1,25	1,3	1,4	1,6	1,8	2	2,5	4	5	5	5,2	5,6	6,5	7		10

	бояу лар																		8	
4. 4.	ПФ-115 эмал ьдар	к г	2 0	2 5	2 5	2 6	28	30	35	40	50	20	25	25	26	28	30	35	40	50
4. 5.	Тегі стегі штер	к г	4	5	5	5, 2	5,6	6,5	7	8	10	4	5	5	5,2	5,6	6,5	7	8	10
4. 6.	Лак- бояу мате риал дары на арна лған 646 ерітк іш	к г	6	7, 5	7, 5	7, 8	8,4	9,8	10,5	12	15	6	7,5	7,5	7,8	8,4	9,8	10,5	12	15
4. 7.	Лак- бояу мате риал дары на арна лған Р-4 ерітк іш	к г	1, 5	1, 5	2	2, 6	4	4	4	4,5	5	1,5	1,5	2	2,6	4	4	4	4,5	5
4. 8.	КФ- 965 лак	к г	Бірреттік жағу үшін 1 т болатқа 12 кг есеппен																	
4. 9.	ЛБС баке лит лакт ар	к г	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,5	4,6	7	9,5	11,5	14	16,5	17,5	18,5
1) ТКР трансформаторлар үшін лак-мата шығысын РО орау үшін 15 м-ге ұлғайту қажет. ТКР трансформаторлар үшін тафта жіптің шығысын РО орау үшін 1200 м-ге ұлайту қажет. Жасаушы зауыттың технологиясына сәйкес сымдарды сіндіру үшін. Реттеуші сымдарды сіндіру үшін ұсынылады. Лак шығысы орны бойынша анықталады.																				
5.	Мет изде р																			
5. 1.	Алт ықы рлы басы бар	к г	7	7	7	1 0	10	15	15	15	20	7	7	7	10	10	15	15		20

	бұра ндал ар																		15	
5. 2.	Алт ықы рлы сом ынд ар	к г	2, 5	2, 5	2, 5	3, 5	3,5	5	5	5	7	2,5	2,5	2,5	3,5	3,5	5	5	5	7
5. 3.	Сым шеге лері	к г	1, 5	1, 5	1, 5	2	2	2	2,5	2,5	3	1,5	1,5	1,5	2	2	2	2,5	2,5	3
6.	Мұн ай өнім дері																			
6. 1.	Тран сфор мато рлы қ май ¹)	к г	6 7 0 0	1 4 5 0 0 0	1 5 8 0 0 0		2350 0	2600 0	2800 0	2900 0	3100 0	6700	1450 0	1500 0	1800 0	2350 0	2600 0	2800 0	2900 0	3100 0
6. 2.	ЦИ АТИ М- 208 тран смис сиял ық жарт ылай сұй ық жақ пама й	к г	4	4	4	4	5	5	5	5	5	7	7	7	7	10	10	10	10	10
6. 3.	Жақ пама й, майл ы соли дол	к г	Бір электр қозғалтқышқа 50 г есеппен																	
6. 4.	Қатт ы мұна й пара фин дері	к г	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,8	0,8	1

[illegible]

9.1.	ың деңгейін анықтауға арналған шындық түтіктер ¹⁾	кг	1,3	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,8	1,8	1,8	1,3	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,8	1,8	1,8
9.2.	РЗ-Ц-X ²⁾ типті м/м нығыздаушы бар болат таттанбайтын баудан жасалған жең	м	35	35	35	40	45	50	60	70	80	35	35	35	40	45	50	60	70	80
9.3.	Болаттар мен балқыма қаптаманы қолмен имектеп дәнекерлеуге арналған металмен қапталға	кг	2	2	2,5	2,5	3	3	3,5	3,5	3,5	2	2	2,5	2,5	3	3	3,5		3,5

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

2.1.1	цилиндрлерге арналған)	кг	-	-	-	-	-	-	-	200	240	400	450	500	650	700
2.1.2	Б маркалы (өзге бұйымдар)	кг	-	-	-	-	-	-	-	250	300	400	500	650	800	1000
2.1.3	В маркалы (төсемдер)	кг	-	-	-	-	-	-	-	150	190	300	400	450	600	700
2.1.4	Г маркалы рулонды	кг	1,75	2	2	2	2,75	2,75	3,5	35	40	40	40	55	55	70
2.2.	КВМ-120 кәбіл қағаз 1,2)	кг	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
2.3.	Электрлік окшаулағы ш крепирленген ЭКТМ қағазы	кг	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
2.4.	Электрлік окшаулағы ш трансформаторлық ТВ-120 ²⁾ қағазы	кг	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

1) Материалдар белсенді бөлікте СО 34.46.605-2005 (РД 34-38-058-91) индукциялық тәсілмен жеке бакта құрғатылған жағдайда қолданылады.

2) Қағаздың массасы жасытылған сымды окшаулау үшін қажетті шығысты ескермей берілген. ТКР трансформаторлар үшін қағаз шығысын РО орамдарының бұрмаларын окшаулау үшін 10 кг-ге ұлғайту қажет.

3.	Кәбілдік өнім															
3.1.	Оқшаулайтын сымдар ¹⁾	кг	-	-	-	-	-	-	-	3400	4500	7300	9500	13000	18000	20000
3.2.	Икемді көптіңді ілмек кәбілдер ²⁾ :															
	Кәбіл қапталған бактың ұзындығы	м	380	400	450	490	500	480	510	380	400	450	490	500	480	510

	ған бакт ың	м	270	300	320	350	360	340	370	270	300	320	350	360	340	370
3.3.	Трансформаторлар сымдарын ың тармактары на арналған мыс сымдар ПБОТ ³⁾	м	-	-	-	-	-	-	-	28	28	35	45	65	80	100
3.4.	Оқшауланбаған икемді мыс сымдар МГ ⁴⁾	м	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

1) Орайтын сымның массасы жуықтап берілген. Трансформатордың әрбір түрі үшін сымның массасы орны бойынша нақтыланады. Фирмалық орайтын сымды пайдалану кезінде сымның массасы 1,1-1,15 түзетуші коэффициентпен алынады.

2) 1.1-т. ескертпені қараңыз. Кәбілдің ұзындығы бакты жылыту үшін қосуға арналған орамдардың ұзындығына технологиялық әдіпті ескермей берілген.

3) Сымдар ұзындығы барлық бұрмаларды ауыстыруға келтірілген. Бұрмаларды немесе олардың бөліктерін ауыстыру қажеттілігі техникалық жай-күйі бойынша анықталады. Қуаты 16-80 МВА трансформаторлар үшін кестеде көрсетілген мәндерге 190 м-ге тең РО орам бұрмаларының ұзындығын қосу қажет.

4) МГ типті сымдардың ұзындығы бүкіл трансформаторға берілген. Сымдарды ауыстыру қажеттілігі техникалық жай-күйі бойынша анықталады.

4.	Лак-бояу материалдары															
4.1.	Қолдануға дайын майлы бояулар	кг	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4.2.	Электрқшаулағыш сіндірілетін лак ГФ-95 ¹⁾	кг	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	17	22,5	36,5	47,5	75	90	100
4.3.	АК-069 және АК-070 төсеме бояулар ФЛ-03К және ФЛ-	кг	1	1	1,5	1,5	1,5	2	2	4	5	6	6	6		8

	0 3 Ж төсе ме бояулар														7	
4.4.	ПФ-115 эмальдар	кг	20	25	30	30	30	35	40	20	25	30	30	30	35	40
4.5.	Тегістегіш тер	кг	1	1	1,5	1,5	1,5	2	2	4	5	6	6	6	7	8
4.6.	Лак-бояу материалд арына арналған 6 4 6 еріткіш	кг	7	8	10	10	10	12	14	7	8	10	10	10	12	14
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	26	17
4.7.	Лак-бояу материалд арына арналған Р -4 еріткіш	кг	2	3	3	3	3	4	5	2	3	3	3	3	4	5
4.8.	КФ-965 лак	кг	Бірреттік жағу үшін 1 т болатқа 12 кг есеппен													
4.9.	Л Б С бакелит лактар	кг	-	-	-	-	-	-	-	6	7	9,5	12	17	24	28
ТКР трансформаторлар үшін лак-мата шығысын РО орау үшін 18 м-ге ұлғайту қажет. ТКР трансформаторлар үшін тафта жіптің шығысын РО орау үшін 1400 м-ге ұлайту қажет. Жасаушы зауыттың технологиясына сәйкес сымдарды сіндіру үшін. Реттеуші сымдарды сіндіру үшін ұсынылады. Лак шығысы орны бойынша анықталады.																
5.	Метиздер															
5.1.	Алтықырл ы басы бар бұрандала р	кг	10	10	10	10	13	18	18	10	10	10	10	13	18	18
5.2.	Алтықырл ы сомындар	кг	3	3	3	3	4	5	5	3	3	3	3	4	5	5
5.3.	С ы м шегелері	кг	2	2	2	2,5	2,5	3	3	2	2	2	2,5	2,5	3	3
6.	Мұнай өнімдері															
6.1.	Трансфор маторлық май ¹⁾	кг	1800 0	1900 0	2100 0	2400 0	3500 0	3600 0	3800 0	1800 0	1900 0	2100 0	2400 0	3500 0	3600 0	3800 0
6.2.	ЦИАТИМ -208 трансмисс иялық	кг	4	4	4	5	5	5	5	7	7	7	10	10		10

	жартылай сұйық жақпамай														10	
6.3.	Жақпамай, майлы солидол	кг	Бір электр қозғалтқышқа 50 г есеппен													
6.4.	Қатты мұнай парафинде рі	кг	-	-	-	-	-	-	-	0,5	0,5	0,6	0,7	1	1	1,2
6.5.	Уайт-спир ит	кг	3	3	3,5	3,5	4	5	5	3	3	3,5	3,5	4	5	5
1) Майдың массасы жуықтап алынған және трансформатордың әрбір түрі үшін орны бойынша нақтыланады.																
7.	Кесілген материалд ар, оның ішінде															
7.1.	Жапыракт ы жынысты кесілген материалд ар ¹⁾	м ³	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5
8.	Қара металл прокаты															
8.1.	Ыстықтай илектелге н теңсөрелі болат бұрыштар	кг	200	200	200	250	250	300	350	200	200	200	250	250	300	350
9.	Өзге материалд ар															
9.1.	Сұйықтық тың деңгейін анықтауға арналған шыны түтіктер ¹⁾	кг	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
9.2.	РЗ-Ц-Х ²⁾ т ипті м/м нығыздау ышы бар болат таттанбайт ын баудан	м	40	45	45	50	55	60	70	40	45	45	50	55		70

	жасалған жең														60	
9.3.	Болаттар м е н балқыма қаптаманы қолмен имектеп дәнекерле у г е арналған металмен қапталған электродта р ³⁾	кг	2,5	2,5	2,5	4	4	4,5	5	2,5	2,5	2,5	4	4	4,5	5
9.4.	Полиэтиле н үлбір	м ²	-	-	-	-	-	-	-	40	45	55	65	85	95	110
9.5.	Қарағай шайыры	кг	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,8	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,5
9.6.	КМЦ-мети лцеллюлоз а 75/400 желімі (ұнтақ)	кг	0,1	0,1	0,2	0,3	0,35	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,4	1,4	2,0	2,3
9.7.	Қатты көміртекті ң қостотығы	кг	2,5 т майға 1 кг есеппен													
1) Ауыстыру қажет болған кезде жүзеге асырылсын.																
2) Жөндеу кезінде барлық жеңдерді ауыстыру көзделген.																
3) Электродтардың массасы трансформаторды жөндеу кезінде орны бойынша нақтылануға тиіс.																
10.	Резеңке-те хникалық бұйымдар															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	26	17
10.1.	У М трансформ аторларын а арналған резеңке пластина:															
10.1. 1.	жіңішке резеңке ¹⁾	кг	4,5	5	6	6	6,5	6,5	7,5	4,5	5	6	6	6,5	6,5	7,5
10.1. 2.	бума резеңке ¹⁾	кг	20	20	20	20	20	25	30	20	20	20	20	20	25	30
	НН және С Н енгізуге арналған	дана	8	8	8	11	11	11	17	8	8	8	11	11	11	17

[illegible]

14.2.	Электротехникалық қағаз-баке л и т түтіктер	кг	2	2,5	2,5	2,5	3	3	3	4	5	5	5	6	6	6

3-кесте

Кернеу сыныбы 150кВ екі және үш орамалы күш трансформаторлары

p/c	Материалдар атауы	Өлше м бірлігі	Трансформаторлардың қуаты, кВА (ҚҚА және ТКР-мен)									
			16000 / 25000	32000 / 40000	63000	90000 / 125000	250000	16000 / 25000	32000 / 40000	63000	90000 / 125000	250000
			Жөндеуге арналған материалдар шығысының нормалары									
			жұмыстардың үлгілік номенклатурасы бойынша					орамдар мен оқшаулауды ауыстырумен				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Асбест бұйымдар											
1.1.	Асбест баулар	кг	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1	1	2	2	3
1.2.	Асбест картон	кг	10	10	10	10	10	10	15	20	25	30
1.3.	Асбест маталар ¹⁾	м ²	70	75	85	95	110	70	75	85	95	110
2.	Қағаз өнім											
2.1.	Трансформаторлар мен маймен толтырылған аппараттарға арналған электрлік оқшаулағыш электрлік картон											
2.1.1.	А маркалы (цилиндрлерге арналған)	кг	-	-	-	-	-	500	600	700	750	800
2.1.2.	Б маркалы (өзге бұйымдар)	кг	-	-	-	-	-	600	700	800	1000	1500
2.1.3.	В маркалы (төсемдер)	кг	-	-	-	-	-	500	550	650	750	850
2.1.4.	Г маркалы рулонды	кг	2	2	2,5	3,5	5	45	45	50	70	80
2.2.	КВМ-120 кәбіл қағаз ^{1,2)}	кг	0,2	0,2	0,2	0,4	0,6	3	3	3	3	3
2.3.	Электрлік оқшаулағыш крепирленген ЭКТМ қағазы	кг	0,2	0,2	0,2	0,4	0,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
2.4.	Электрлік оқшаулағыш	кг	0,2	0,2	0,2	0,4	0,6	3	3	3		3

[illegible]

1) Орайтын сымның массасы жуықтап берілген. Трансформатордың әрбір түрі үшін сымның массасы орны бойынша нақтыланады. Фирмалық орайтын сымды пайдалану кезінде сымның массасы 1,1-1,15 түзетуші коэффициентпен алынады.

2) 1.1-т. ескертпені қараңыз. Кәбілдің ұзындығы бакты жылыту үшін қосуға арналған орамдардың ұзындығына технологиялық әдіпті ескермей берілген.

3) Сымдар ұзындығы барлық бұрмаларды ауыстыруға келтірілген. Бұрмаларды немесе олардың бөліктерін ауыстыру қажеттілігі техникалық жай-күйі бойынша анықталады. ТКР бар трансформаторлар үшін кестеде көрсетілген мәндерге 190 м-ге тең РО орам бұрмаларының ұзындығын қосу қажет.

4) МГ типті сымдардың ұзындығы бүкіл трансформаторға берілген. Сымдарды ауыстыру қажеттілігі техникалық жай-күйі бойынша анықталады.

4.	Лак-бояу материалдары											
4.1.	Қолдануға дайын майлы бояулар	кг	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4.2.	Электрокшаулағыш сіндірілетін лак ГФ-95 ¹⁾	кг	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.3.	АК-069 және АК-070 төсеме бояулар ФЛ-03К және ФЛ-03Ж төсеме бояулар	кг	1,5	1,5	2	2	2	7	7	8	10	12
4.4.	ПФ-115 эмальдар	кг	35	35	40	50	60	35	35	40	50	60
4.5.	Тегістегіштер	кг	1,8	1,8	2	2,5	3	7	7	8	10	12
4.6.	Лак-бояу материалдарына арналған 646 еріткіш	кг	11	11	13	17	20	11	11	13	17	20
4.7.	Лак-бояу материалдарына арналған Р-4 еріткіш	кг	4	4	4,5	5	7	4	4	4,5	5	7
4.8.	КФ-965 лак	кг	Бірреттік жағу үшін 1 т болатқа 12 кг есеппен									
4.9.	ЛБС бакелит лактар	кг	-	-	-	-	-	10	13	18	28	36

ТКР трансформаторлар үшін лак-мата шығысын РО орау үшін 20 м-ге ұлғайту қажет.

ТКР трансформаторлар үшін тафта жіптің шығысын РО орау үшін 1600 м-ге ұлайту қажет.

5.	Метиздер											
5.1.	Алтықырлы басы бар бұрандалар	кг	11	14	16	20	22	11	14	16	20	22
5.2.	Алтықырлы сомындар	кг	4,0	4,0	5,0	6,5	7	4	4	5	6,5	7
5.3.	Сым шегелері	кг	3,0	3	4	4	4	3	3	4	4	4
6.	Мұнай өнімдері											
6.1.	Трансформаторлық май ¹⁾	кг	25000	30000	38000	40000	42000	25000	30000	38000	40000	42000
6.2.	ЦИАТИМ-208 трансмиссиялық	кг	4	4	5	5	5	7	7	10	10	10

	жартылай сұйық жақтамай											
6.3.	Жақтамай, майлы солидол	кг	Бір электр қозғалтқышқа 50 г есеппен									
6.4.	Қатты мұнай парафиндері	кг	-	-	-	-	-	0,7	0,8	1	1	1,2
6.5.	Уайт-спирит	кг	3,5	3,5	4	5	5	3,5	3,5	4	5	5
1) Майдың массасы жуықтап алынған және трансформатордың әрбір түрі үшін орны бойынша нақтыланады.												
7.	Кесілген материалдар, оның ішінде											
7.1.	Жапырақты жынысты кесілген материалдар	м ³	0,3	0,4	0,5	0,5	1,5	0,3	0,4	0,5	0,5	1,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
8.	Қара металл прокаты											
8.1.	Ыстықтай илектелген теңсерелі болат бұрыштар	кг	210	250	320	370	500	210	250	320	370	420
9.	Өзге материалдар											
9.1.	Сұйықтықтың деңгейін анықтауға арналған шыны түтіктер ¹⁾	кг	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
9.2.	PЗ-Ц-X ²⁾ типті м/м нығыздаушы бар болат тагтанбайтын баудан жасалған жең	м	55	60	65	75	85	55	60	65	75	85
9.3.	Болаттар мен балқыма қаптамань қолмен имектеп дәнекерлеуге арналған металмен қапталған электродтар ³⁾	кг	4,5	4,5	5	5,5	6	4,5	4,5	5	5,5	6
9.4.	Полиэтилен үлбір	м ²	-	-	-	-	-	75	85	95	110	150
9.5.	Қарағай шайыры	кг	0,6	0,8	0,8	1,3	1,8	0,8	1	1	1,5	2
9.6.	КМЦ-метилцеллюлоза 75/400 желімі (ұнтақ)	кг	0,5	0,6	0,7	0,8	1	1,6	1,8	2	2,5	3
9.7.	Қатты көміртектің қостотығы	кг	2,5 т майға 1 кг есеппен									
1) Ауыстыру қажет болған кезде жүзеге асырылсын.												

2) Жөндеу кезінде барлық жөндеу жұмыстары ауыстыру көзделген.

3) Электродтардың массасы трансформаторды жөндеу кезінде орны бойынша нақтылануға тиіс.

10.	Режеке-техникалық бұйымдар												
10.1.	У М трансформаторлары на арналған режеке пластина:												
10.1.1	жіңішке режеке ¹⁾		кг	6,5	7	7	8	10	6,5	7	7	8	10
10.1.2	бума режеке		кг	25	25	30	35	45	25	25	30	35	45
10.1.3	НН және СН енгізуге арналған режеке сақиналар ¹⁾		дана	7	7	10	16	16	7	7	10	16	16
10.1.4	режеке	"Д"	дана	10	22	26	30	32	10	22	26	30	32
	төсемдер ^{1,2)}	"ДЦ"	дана	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.2.	88 СА желімі		кг	0,85	0,9	1	1,2	1,5	0,85	0,9	1	1,2	1,5

1) Жөндеу кезінде барлық режеке-техникалық бұйымдарды ауыстыру көзделген. Режеке-техникалық бұйымдардың массасы технологиялық әдіптерсіз көрсетілген.

2) Бір бұрама ысырмаға (Д) немесе тиекке (ДЦ) екі төсемнен есебімен. Төсемдер саны орны бойынша нақтыланады.

11.	Тоқыма материалдары											
11.1.	Сүртетін шүберек	кг	3	3	4	5	6	6	6	8	10	12
11.2.	ЛХММ-105 0,24 электрлік оқшаулағыш лакты мата ¹⁾	м	1,5	1,5	2	2	2,5	7	7	8	13	20
11.3.	Электр өнеркәсібіне арналған ленталар:											
11.3.1	киперлі ЛЭ 20-24 м/м	м	17,5	17,5	20	22,5	25	350	350	400	450	500
11.3.2	тафта ЛЭ 20-32 м/м ²)	м	40	50	80	100	120	400	500	800	1000	1200
12.	Химикаттар											
12.1.	Бура	кг	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,07	0,07	0,08	0,08	0,1
12.2.	Техникалық силикагель	кг	250	300	380	400	420	250	300	380	400	420
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
12.3.	Силикагель-индикатор	кг	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
12.4.	Сулы-спиртті ерітінді	кг	0,2	0,25	0,25	0,3	0,35	0,7	0,8	0,9	1	1,2
12.5.	Техникалық ацетон	кг	1,5	2	2	2	3	3	3	4	5	5

3.	Түсті металдар мен қорытпалар											
13.1.	Мыс табактар мен жолақтар ^{1,2)}	кг	0,3	0,4	0,7	1	2	0,8	1,2	2	3	6
13.2.	МФ-10 мыс-фосфор қорытпалар ³⁾	кг	0,1	0,1	0,15	0,2	0,3	1,5	1,8	2,2	3	3,5
13.3.	ПОС - 40 калайы-мырыш бұйымдардағы дәнекерлер ⁴⁾	кг	0,16	0,16	0,14	0,13	0,2	1,6	1,6	1,4	1,3	2
13.4.	ПСр15 күміс дәнекерлер ПСр15 күміс дәнекерлерден жасалған жолақтар	кг	-	-	-	-	-	0,3	0,3	0,3	0,35	0,4

1) Материалдар белсенді бөлікте СО 34.46.605-2005 (РД 34-38-058-91) индукциялық тәсілмен жеке бакта құрғатылған жағдайда қолданылады.

2) НН орамының демпферлерін 30% ауыстырғанда ескерілді.

3) Қуаты 63-250 МВА трансформаторлар үшін дәнекер шығысы РО орамаларының дәнекерлеуін ескере отырып берілген.

4) Дәнекерлеу шығысы 110 кВ енгізуді ауыстырған жағдайда берілген.

14.	Электр окшаулағыш материалдар											
14.1.	Электротехникалық табакты V-1 гетинакс	кг	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
14.2.	Электротехникалық қағаз-бакелит түтіктер ²⁾	кг	3	3,5	3,5	3,5	5	6	7	7	7	10

4-кесте

Кернеу сыныбы 220 кВ екі және үш орамалы күш трансформаторлары

р/с	Материалдар атауы	Өлшемі бірлігі	Трансформаторлардың қуаты, кВА (ҚҚА және ТКР-мен)																	
			25000	32000/40000	63000/80000	100000/125000	160000/200000	250000	400000/630000	25000	32000/40000	63000/80000	100000/125000	160000/200000	25000	400000/630000				
			Жөндеуге арналған материалдар шығысының нормалары																	
			жұмыстардың үлгілік номенклатурасы бойынша							орамдар мен окшаулауды ауыстырумен										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17				
1.	Асбест бұйымдар																			
1.1	Асбест баулар	кг	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,12	1,0	1,5	1,5	2	2,5	3	3,5				

1.2.	Асбест картон	кг	10	10	10	10	10	10	10	12	15	15	20	25	30	40
1.3.	Асбест маталар ¹)	м ²	70	75	80	90	100	110	130	70	75	80	90	100	110	130
2.	Қағаз өнім															
2.1.	Трансформаторлар мен маймен толтырылған аппараттарға арналған электрлік окшаулағыш электрлік картон															
2.1.1	А маркалы (цилиндрлерге арналған)	кг	-	-	-	-	-	-	-	500	600	900	1000	1100	1200	1400
2.1.2	Б маркалы (өзге бұйымдар)	кг	-	-	-	-	-	-	-	800	1000	1200	1300	1400	1500	2000
2.1.3	В маркалы (төсемдер)	кг	-	-	-	-	-	-	-	600	700	750	800	850	900	1200
2.1.4	Г маркалы рулонды	кг	5	5	6	6	6	7	7	50	60	70	80	80	80	90
2.2.	КВМ-120 кәбіл қағаз ^{1,2)}	кг	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	5	5	5	5	5	5	6
2.3.	Электрлік окшаулағыш крөпирленген	кг	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5		5

	ЭКТМ қағазы														4,5	
2.4.	Электрлік оқшаулағыш трансформаторлық ТВ-120 ²⁾ қағазы	кг	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	5	5	5	5	5	5	6
1) Қағаздың массасы жасытылған сымды оқшаулау үшін қажетті шығысты ескермей берілген. ТКР трансформаторлар үшін қағаз шығысын РО орамдарының бұрмаларын оқшаулау үшін 10 кг-ге ұлғайту қажет.																
3.	Кәбілдік өнім															
3.1.	Оқшаула йтын сымдар ¹⁾	кг	-	-	-	-	-	-	-	120 00	160 00	21000	24000	280 00	300 00	420 00
3.2.	Икемді көпінді ілмек кәбілдер 2).															
	кап тал ған Кәбіл бак тың	м	500	550	520	480	510	470	580	500	550	520	480	510	470	580
	Ұзы нды ғы кап тал маған бак тың	м	350	370	330	310	300	290	350	350	370	330	310	300	290	350
3.3.	Трансфо рматорла р сымдары ның тармақта рына арналған мыс сымдар ПБОТ ³⁾	м	-	-	-	-	-	-	-	20	20	40	80	-	-	-
3.4.	Оқшаула нбаған икеңді мыс	м	20	20	20	40	40	60	60	20	20	20	40	40		60

	сымдар МГ ⁴⁾															60
1) Орайтын сымның массасы жуықтап берілген. Трансформатордың әрбір түрі үшін сымның массасы орны бойынша нақтыланады. Фирмалық орайтын сымды пайдалану кезінде сымның массасы 1,1-1,15 түзетуші коэффициентпен алынады.																
2) 1.1-т. ескертпені қараңыз. Кәбілдің ұзындығы бакты жылыту үшін қосуға арналған орамдардың ұзындығына технологиялық әдіпті ескермей берілген.																
3) Сымдар ұзындығы барлық бұрмаларды ауыстыруға келтірілген. Бұрмаларды немесе олардың бөліктерін ауыстыру қажеттілігі техникалық жай-күйі бойынша анықталады. ТКР бар трансформаторлар үшін кестеде көрсетілген мәндерге 190 м-ге тең РО орам бұрмаларының ұзындығын қосу қажет.																
4) МГ типті сымдардың ұзындығы бүкіл трансформаторға берілген. Сымдарды ауыстыру қажеттілігі техникалық жай-күйі бойынша анықталады.																
4.	Лак-бояу материалдары															
4.1.	Қолдануға дайын майлы бояулар	кг	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4.2.	Электрқшаулағыш сіндірілетін лак ГФ-95 ¹⁾	кг	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.3.	АК-069 және АК-070 төсеме бояулар ФЛ-03К және ФЛ-03Ж төсеме бояулар	кг	2	2	2	2	2,5	3	3	8	8	9	10	11	13	16
4.4.	ПФ-115 эмальдар	кг	40	40	45	50	55	65	80	40	40	45	50	55	65	80
4.5.	Тегістегіштер	кг	2	2	2	2	2,5	3	3	8	8	9	10	11	13	16
4.6.	Лак-бояу материалдарына арналған 6 4 6 еріткіш	кг	10	12	13,5	15	17,5	22	24	10	12	13,5	15	17,5	22	24
4.7.	Лак-бояу материалдарына	кг	4	4	5	5,5	6	6,5	7	4	4	5	5,5	6		7

[illegible]

[illegible]

[illegible][illegible]

10.1.3.	арналған резеңке сақиналар ¹⁾		шт	6	6	12	12	12	12	12	6	6	12	12	12	12	
10.1.4.	резеңке төсемдер ^{1, 2)}	"Д" ДЦ	шт	18	18	-	-	-	-	-	18	18	-	-	-	-	
			шт	-	-	20	22	24	26	28	-	-	20	22	24	26	28
10.2.	Резеңке желім СА 88		кг	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,8
¹⁾ Жөндеу кезінде барлық резеңке-техникалық бұйымдарды ауыстыру көзделген. Резеңке-техникалық бұйымдардың массасы технологиялық әдіптерсіз көрсетілген.																	
²⁾ Бір бұрама ысырмаға (Д) немесе тиекке (ДЦ) екі төсемнен есебімен. Төсемдер саны орны бойынша нақтыланады.																	
11.	Тоқыма материалдары																
11.1.	Сүртетін шүберек		кг	4	4	4	5	6	7	8	8	8	8	10	12	14	16
11.2.	ЛХММ-105 0,24 электрлік окшаулағыш лакты мата ¹⁾		м	2	2	2	2	3	5	6	15	15	20	25	30	40	45
11.3.	Электр өнеркәсібіне арналған ленталар :																
11.3.1.	киперлі ЛЭ 20-24 м/м		м	20	20	20	20	25	27,5	32,5	400	400	400	400	500	550	650
11.3.2.	тафта ЛЭ 20-32 м/м ²⁾		м	50	55	60	80	100	120	130	500	550	600	800	1000	1200	1300
12.	Химикаттар																
12.1.	Бура		кг	0,15	0,15	0,15	0,15	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
	Техникалық		кг	200	250	385	500	600	620	700	200	250	385	500	600	620	700

12.2	силикагель																
12.3	Силикагель-индикатор	кг	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
12.4	Сулы-спиртті ерітінді	кг	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,9	0,9	1	1,1	1,2	1,4	1,6	
12.5	Техникалық ацетон	кг	1,5	1,5	1,5	1,5	2	3	3	4	4	4,5	5	5,5	6	7	
13.	Түсті металдар мен қорытпалар																
13.1	Мыс табактар мен жолақтар ^{1,2)}	кг	-	-	-	-	-	-	-	2	2	4	6	7	8	10	
13.2	МФ-10 мыс-фосфор қорытпалар ³⁾	кг	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	1	1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	
13.3	ПОС-40 қалайымырыш бұйымдардағы дәнекерлер ⁴⁾	кг	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	1,6	1,6	1,8	2	2,2	2,5	2,7	
13.4	ПСр15 күміс дәнекерлер ПСр15 күміс дәнекерлерден жасалған жолақтар	кг	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,3	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	

1) Материалдар белсенді бөлікте СО 34.46.605-2005 (РД 34-38-058-91) индукциялық тәсілмен жеке бакта құрғатылған жағдайда қолданылады.

2) НН орамының демпферлерін 30% ауыстырғанда ескерілді.

3) Қуаты 63-250 МВА трансформаторлар үшін дәнекер шығысы РО орамаларының дәнекерлеуін ескере отырып берілген.

4) Дәнекерлеу шығысы 220 кВ енгізуді ауыстырған жағдайда берілген.

14.	Электр оқшаула ғыш материал дар																
14.1	Электрот ехникал ық табақты V - 1 гетинакс	кг	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
14.2	Электрот ехникал ық қағаз-бак елит түтіктер ²)	кг	4	4	4,5	5	5,5	6	7	7	8	9	10	11	12	14	

5-кесте

Кернеу сыныбы 330 кВ екі және үш орамалы күш трансформаторлары

№ р/с	Материалдар атауы	Өлшем бірлігі	Трансформаторлардың қуаты, кВА (ҚҚА және ТКР-мен)					
			125000	250000	400000 және одан жоғары	125000	250000	400000 және одан жоғары
			Жөндеуге арналған материалдар шығысының нормалары					
			жұмыстардың үлгілік номенклатурасы бойынша			орамдар мен оқшаулауды ауыстырумен		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Асбест бұйымдар							
1.1.	Асбест баулар	кг	0,1	0,1	0,1	2	3	3,5
1.2.	Асбест картон	кг	10	10	10	20	30	40
1.3.	Асбест маталар ¹⁾	м ²	100	120	140	100	120	140
2.	Қағаз өнім							
2.1.	Трансформаторла р мен маймен толтырылған аппараттарға арналған электрлік оқшаулағыш электрлік картон							
2.1.1	А маркалы (цилиндрлерге арналған)	кг	-	-	-	1400	1500	1800

2.1.2.	Б маркалы (өзге бұйымдар)	кг	-	-	-	1500	2000	2200
2.1.3.	В маркалы (төсемдер)	кг	-	-	-	900	1000	1100
2.1.4.	Г маркалы рулонды	кг	6	7	7	80	80	90
2.2.	КВМ-120 кәбіл қағаз ^{1,2)}	кг	0,3	0,3	0,4	5	5	6
2.3.	Электрлік окшаулағыш крепирленген ЭКТМ қағазы	кг	0,3	0,3	0,4	4,5	4,5	5
2.4.	Электрлік окшаулағыш трансформаторлы қ ТВ-120 ²⁾ қағазы	кг	0,3	0,3	0,4	5	5	6

1) Қағаздың массасы жасатылған сымды окшаулау үшін қажетті шығысты ескермей берілген. ТКР трансформаторлар үшін қағаз шығысын РО орамдарының бұрмаларын окшаулау үшін 10 кг-ге ұлғайту қажет.

3.	Кәбілдік өнім								
3.1.	Оқшаулайтын сымдар ¹⁾		кг	-	-	-	26000	39000	62000
3.2.	Икемді көптіңді ілмек кәбілдер ²⁾ :								
	Кәбіл ұзындығы	қапталған бактың	м	640	560	520	640	560	520
		қапталмаған бактың	м	400	340	320	400	340	320
3.3.	Трансформаторлар сымдарының тармақтарына арналған мыс сымдар ПБОТ ³⁾		м	-	-	-	-	-	-
3.4.	Оқшауланбаған икемді мыс сымдар МГ ⁴⁾		м	30	42	90	30	42	90

1) Орайтын сымның массасы жуықтап берілген. Трансформатордың әрбір түрі үшін сымның массасы орны бойынша нақтыланады. Фирмалық орайтын сымды пайдалану кезінде сымның массасы 1,1-1,15 түзетуші коэффициентпен алынады.

2) 1.1-т. ескертпені қараңыз. Кәбілдің ұзындығы бакты жылыту үшін қосуға арналған орамдардың ұзындығына технологиялық әдіпті ескермей берілген.

3) Бұрмалар мыс шиналар мен құбырлардан жасалған. Бұрмаларды немесе олардың бөліктерін ауыстыру қажеттілігі техникалық жай-күйі бойынша анықталады. ТКР бар трансформаторлар үшін РО орамы бұрмаларының жиынтық ұзындығы 36 м құрайды.

4) МГ типті сымдардың ұзындығы бүкіл трансформаторға берілген. Сымдарды ауыстыру қажеттілігі техникалық жай-күйі бойынша анықталады.

4.	Лак-бояу материалдары							
4.1.	Қолдануға дайын майлы бояулар	кг	1	1	1	1	1	1
4.2.	Электроқшаулағыш сіңдірілетін лак ГФ-95 ¹⁾	кг	-	-	-	-	-	-
4.3.	АК-069 және АК-070 төсе ме бояулар ФЛ-03К және ФЛ-03Ж төсе ме бояулар	кг	3	3	4	14	16	18
4.4.	ПФ-115 эмальдар	кг	70	80	90	70	80	90
4.5.	Тегістегіштер	кг	3	4	4,5	14	16	18
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.6.	Лак-бояу материалдарына арналған 646 еріткіш	кг	21	24	27	21	24	27
4.7.	Лак-бояу материалдарына арналған Р-4 еріткіш	кг	7	8	9	7	8	9
4.8.	КФ-965 лак	кг	Бірреттік жағу үшін 1 т болатқа 12 кг есеппен					
4.9.	ЛБС бакелит лактар	кг	-	-	-	35	45	50

¹⁾ ТКР трансформаторлар үшін лак-мата шығысын РО орау үшін 10 м-ге ұлғайту қажет.

²⁾ ТКР трансформаторлар үшін тафта жіптің шығысын РО орау үшін 500 м-ге ұлайту қажет.

5.	Метиздер							
5.1.	Алтықырлы басы бар бұрандалар	кг	20	24	26	20	24	26
5.2.	Алтықырлы сомындар	кг	7	8	8,5	7	8	8,5
5.3.	Сым шегелері	кг	4	4	5	4	4	5
6.	Мұнай өнімдері							
6.1.	Трансформаторлы қ май ¹⁾	кг	50000	56000	65000	50000	56000	65000
6.2.	ЦИАТИМ-208 трансмиссиялық жартылай сұйық жақпамай	кг	4	4,5	5	5	6	7
6.3.	Жақпамай, майлы солидол	кг	Бір электр қозғалтқышқа 50 г есеппен					

6.4.	Қатты мұнай парафиндері	кг	-	-	-	1,2	1,4	1,5
6.5.	Уайт-спирит	кг	5	5,5	6	5	5,5	6
1) Майдың массасы жуықтап алынған және трансформатордың әрбір түрі үшін орны бойынша нақтыланады.								
7.	Кесілген материалдар, оның ішінде							
7.1.	Жапырақты жынысты кесілген материалдар	м ³	0,9	1,2	1,3	0,9	1,2	1,3
8.	Қара металл прокаты							
8.1.	Ыстықтай илектелген теңсөрелі болат бұрыштар	кг	400	470	500	400	470	500
9.	Өзге материалдар							
9.1.	Сұйықтықтың деңгейін анықтауға арналған шыны түтіктер ¹⁾	кг	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
9.2.	РЗ-Ц-Х ²⁾ типті м/м нығыздауышы бар болат таттанбайтын баудан жасалған жең	м	85	95	100	85	95	100
9.3.	Болаттар мен балқыма қаптаманы қолмен имектеп дәнекерлеуге арналған металмен қапталған электродтар ³⁾	кг	8	9	10	8	9	10
9.4.	Полиэтилен үлбір	м ²	-	-	-	190	200	220
9.5.	Қарағай шайыры	кг	0,15	0,2	0,25	1,5	2	2,5
9.6.	КМЦ-метилцеллюлоза 75/400 желімі (ұнтақ)	кг	1	1,3	1,5	3	4	4,5
9.7.	Қатты көміртектің костотығы	кг	2,5 т майға 1 кг есеппен					

¹⁾ Ауыстыру қажет болған кезде жүзеге асырылсын.

²⁾ Жөндеу кезінде барлық жөндерді ауыстыру көзделген.

³⁾ Электродтардың массасы трансформаторды жөндеу кезінде орны бойынша нақтылануға тиіс.

10.	Резеңке-техникалық бұйымдар								
10.1.	У М трансформатор-ларына арналған резеңке пластина:								
10.1.1.	жіңішке резеңке ¹⁾		кг	17	17	20	17	17	20
10.1.2.	бума резеңке		кг	37	38	40	37	38	40
10.1.3.	НН және СН енгізуге арналған резеңке сақиналар ¹⁾		дана	12	12	12	12	12	12
10.1.4.	резеңке төсемде р ^{1,2)}	"Д"	дана	-	-	-	-	-	-
		"ДЦ"	дана	18	18	22	18	18	22
10.2.	Резеңке желім 88 СА		кг	1,8	1,8	2	1,8	1,8	2

1) Жөндеу кезінде барлық резеңке-техникалық бұйымдарды ауыстыру көзделген. Резеңке-техникалық бұйымдардың массасы технологиялық әдіптерсіз көрсетілген.

2) Бір бұрама ысырмаға (Д) немесе тиекке (ДЦ) екі төсемнен есебімен. Төсемдер саны орны бойынша нақтыланады.

11.	Тоқыма материалдары							
11.1.	Сүртетін шүберек	кг	4	5	6	20	25	30
11.2.	ЛХММ-105 0,24 электрлік оқшаулағыш лакты мата	м	3	3	6	30	45	50

11.3.	Электр өнеркәсібіне арналған ленталар:							
11.3.1.	киперлі ЛЭ 20-24 м/м	м	22,5	30	35	450	600	700
11.3.2.	тафта ЛЭ 20-32 м/м ²)	м	50	50	50	500	500	500
12.	Химикаттар							
12.1.	Бура	кг	0,15	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5
12.2.	Техникалық силикагель	кг	500	560	650	500	560	650

12.3.	Силикагел ь-индикат ор	кг	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
12.4.	Сулы-спир тті ерітінді	кг	0,3	0,5	0,7	1	1,5	2
12.5.	Техникал ық ацетон	кг	1,5	2	3	5	6	7
13.	Түсті металдар м е н қорытпала р							
13.1.	М ы с табақтар м е н жолақтар ^{1,2)}	кг	-	-	-	4	5	6
13.2.	МФ-10 мыс-фосф о р қорытпала р ^{3,4)}	кг	0,5	0,5	0,6	1,4	1,6	1,7
13.3.	ПОС-40 қалайы-м ырыш бұйымдар да ғ ы дәнекерле р	кг	0,2	0,2	0,2	1,2	1,4	1,6
13.4.	ПСр15 күміс дәнекерле р ПСр15 күміс дәнекерле р де н жасалған жолақтар	кг	-	-	-	0,35	0,45	0,5
1) Материалдар белсенді бөлікте индукциялық тәсілмен жеке бакта құрғатылған жағдайда қолданылады. 2) НН орамының демпферлерін 30% ауыстырғанда ескерілді. 3) Қуаты 63-250 МВА трансформаторлар үшін дәнекер шығысы РО орамаларының дәнекерлеуін ескере отырып берілген. 4) Дәнекерлеу шығысы 300 кВ және 110кВ енгізуді ауыстырған жағдайда берілген.								
14.	Электр окшаулағ ы ш материалд ар							

2.2.	КВМ-120 кәбіл қағаз ^{1,2)}	кг	0,3	0,1	0,1	0,3	0,4	0,5	5	1	1,5	5	6	6,5
2.3.	Электрлік окшаулағыш крепирленген ЭКТМ қағазы	кг	0,3	0,1	0,1	0,3	0,4	0,5	4,5	1,5	2	5	6	7
2.4.	Электрлік окшаулағыш трансформаторлы қ ТВ-120 ²⁾ қағазы	кг	0,3	0,1	0,1	0,3	0,4	0,5	4,5	1,5	2	5	6	7

3.	Кәбілдік өнім														
3.1.	Оқшаулайтын сымдар ¹⁾		кг	-	-	-	-	-	-	2000 0	2200 0	2600 0	2600 0	3740 0	5200 0
3.2.	Икемді көпінді ілмек кәбілдер ²⁾ :														
	Кәбіл	қапталған бактың	м	640	580	570	500	500	500	640	580	570	500	500	500
	ұзындығы	қапталмаған бактың	м	400	375	360	340	340	340	400	375	360	340	340	340
3.3.	Трансформаторлар сымдарының тармақтарына арналған мыс сымдар ПБОТ ³⁾		м	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.4.	Оқшауланбаған икемді мыс сымдар МГ ⁴⁾		м	21	23	30	42	42	63	21	23	30	42	42	63

2) 1.1-т. ескертпені қараңыз. Кәбілдің ұзындығы бакты жылыту үшін қосуға арналған орамдардың ұзындығына технологиялық әдіпті ескермей берілген.

4) МГ типті сымдардың ұзындығы бүкіл трансформаторға берілген. Сымдарды ауыстыру қажеттілігі техникалық жай-күйі бойынша анықталады.

4.3.	АК-069 және АК-070 төсе­ме бояулар ФЛ-03К және ФЛ-03Ж төсе­ме бояулар	кг	1,5	2	2,5	3,5	4	4	9	10	12	14	16	16
4.4.	ПФ-115 эмальдар	кг	45	50	60	70	80	80	45	50	60	70	80	80
4.5.	Тегістегіштер	кг	2	2,5	3	4	5	5	9	10	12	14	16	16
4.6.	Лак-бояу материалдарына арналған 646 еріткіш	кг	12	15	18	21	24	24	12	15	18	21	24	24
4.7.	Лак-бояу материалдарына арналған Р-4 еріткіш	кг	6	7,5	9	10	12	12	6	7,5	9	10	12	12
4.8.	КФ-965 лак	кг	Бірреттік жағу үшін 1 т болатқа 12 кг есеппен											
4.9.	ЛБС бакелит лактар	кг	-	-	-	-	-	-	58	75	80	83	85	88
1) ТКР трансформаторлар үшін лак-мата шығысын РО орау үшін 10 м-ге ұлғайту қажет.														
2) ТКР трансформаторлар үшін тафта жіптің шығысын РО орау үшін 100 м-ге ұлайту қажет.														
5.	Метиздер													
5.1.	Алтықырлы басы бар бұрандалар	кг	20	15	18	24	26	28	20	15	18	24	26	28
5.2.	Алтықырлы сомындар	кг	6	5	6	8	9	10	6	5	6	8	9	10
5.3.	Сым шегелері	кг	4	4	4,5	4,5	5	5,5	4	4	4,5	4,5	5	5,5
6.	Мұнай өнімдері													
6.1.	Трансформаторлық май ¹⁾	кг	5000 0	4000 0	4800 0	5600 0	6500 0	7800 0	5000 0	4000 0	4800 0	5600 0	6500 0	7800 0
6.2.	ЦИАТИМ-208 трансмиссиялық жартылай сұйық жақпамай	кг	2	4	4	2	2	2	2	5	5	2	2	2
6.3.	Жақпамай, майлы солидол	кг	Бір электр қозғалтқышқа 50 г есеппен											
6.4.	Қатты мұнай парафиндері	кг	-	-	-	-	-	-	1,2	0,5	0,6	1,4	1,5	1,6
6.5.	Уайт-спирит	кг	5	5	5	5,5	6	6,5	5	5	5	5,5	6	6,5
1) Майдың массасы жуықтап алынған және трансформатордың әрбір түрі үшін орны бойынша нақтыланады.														
7.	Кесілген материалдар, оның ішінде													
7.1.	Жапырақты жынысты	м ³	0,4	0,5	0,5	0,8	0,8	0,8	0,4	0,5	0,5	0,8	0,8	0,8

[illegible]

10.1.2	бума резеңке	кг	20	20	22	17	15	15	20	20	22	17	15	15
10.1.3.	НН және СН енгізуге арналған резеңке сақиналар ¹⁾	дана	12	4	4	12	12	12	12	4	4	12	12	12
10.1.4.	резеңке төсемдер ^{1,2)}	"Д" дана	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		"ДЦ" дана	18	12	14	18	22	22	18	12	14	18	22	22
10.2.	Резеңке желім 88 СА	кг	1,8	1,5	1,5	1,8	2	2,5	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1

¹⁾ Жөндеу кезінде барлық резеңке-техникалық бұйымдарды ауыстыру көзделген. Резеңке-техникалық бұйымдардың массасы технологиялық әдіптерсіз көрсетілген.

²⁾ Бір бұрама ысырмаға (Д) немесе тиекке (ДЦ) екі төсемнен есебімен. Төсемдер саны орны бойынша нақтыланады.

11.	То қыма материалдары													
11.1.	Сүртетін шүберек	кг	4	4,5	4,5	5	6	7	20	22	22	25	30	35
11.2.	ЛХММ-105 0,24 электрлік окшаулағыш лакты мата	м	6	4	4	9	10	11	30	20	20	45	50	55
11.3.	Электр өнеркәсібіне арналған ленталар:													
11.3.1	киперлі ЛЭ 20-24 м/м	м	30	35	40	40	50	60	600	700	800	800	1000	1200
11.3.2	тафта ЛЭ 20-32 м/м ²⁾	м	20	10	10	20	30	40	200	100	100	200	300	400
12.	Химикаттар													
12.1.	Бура	кг	0,15	0,17	0,17	0,2	0,25	0,3	0,3	0,35	0,35	0,4	0,5	0,6
12.2.	Техникалық силикагель	кг	500	400	480	560	650	780	500	400	480	560	650	780
12.3.	Силикагель-индикатор	кг	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
12.4.	Сулы-спиртті ерітінді	кг	0,3	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	1	1	1,2	1,5	2	2,5
12.5.	Техникалық ацетон	кг	1,5	1,5	1,5	2	2	3	5	5,5	5,5	6	7	8
13.	Түсті металдар мен қорытпалар													
13.1.	Мыс табақтар мен жолақтар ^{1,2)}	кг	-	-	-	-	-	-	4	1,4	1,6	5	6	6,5
13.2.	М Ф - 1 0 мыс-фосфор қорытпалар ^{3,4)}	кг	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,7	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9

13.3.	ПОС-40 қалайы-мырыш бұйымдардағы дәнекерлер	кг	0,03	0,06	0,06	0,04	0,05	0,06	0,3	0,6	0,6	0,4	0,5	0,6
13.4.	ПСр15 күміс дәнекерлер ПСр15 күміс дәнекерлерден жасалған жолақтар	кг	-	-	-	-	-	-	0,3	0,3	0,3	0,45	0,5	0,55
1) Бірфазалы автотрансформаторлар. 2) Материалдар белсенді бөлікте индукциялық тәсілмен жеке бакта құрғатылған жағдайда қолданылады. 2) НН орамының демпферлерін 30% ауыстырғанда ескерілді. 3) ТКР бар трансформаторлар үшін дәнекер шығысы РО орамаларының дәнекерлеуін ескере отырып берілген. 4) Дәнекерлеу шығысы 500 кВ және 220 кВ (немесе 110 кВ) енгізуді ауыстырған жағдайда берілген.														
14.	Электр оқшаулағыш материалдар													
14.1.	Электротехникал ық табақты V-1 гетинакс	кг	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
14.2.	Электротехникал ық қағаз-бакелит түтіктер	кг	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

7-кесте

Кернеу сыныбы 750 кВ үш орамалы күш трансформаторлары

№ р/с	Материалдар атауы	Өлшем бірлігі	Трансформаторлардың қуаты, кВА (ТКР)			
			333000 ¹⁾	417000 ¹⁾	333000 ¹⁾	417000 ¹⁾
			Жөндеуге арналған материалдар шығысының нормалары			
			жұмыстардың үлгілік номенклатурасы бойынша		жұмыстардың үлгілік номенклатурасы бойынша	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Асбест бұйымдар					
1.1.	Асбест баулар	кг	0,1	0,1	3,0	3,5
1.2.	Асбест картон	кг	10	10	25	25
1.3.	Асбест маталар ¹⁾	м ²	120	120	120	120
2.	Қағаз өнім					
2.1.	Трансформаторлар мен маймен толтырылған аппараттарға арналған электрлік оқшаулағыш электрлік картон					

2.1.1.	А маркалы (цилиндрлерге арналған)	кг	-	-	2200	2300
2.1.2.	Б маркалы (өзге бұйымдар)	кг	-	-	5800	6500
2.1.3.	В маркалы (төсемдер)	кг	-	-	1300	1500
2.1.4.	Г маркалы рулонды	кг	3,0	3,0	180	200
2.2.	КВМ-120 кәбіл қағаз ²⁾	кг	0,3	0,3	3,0	3,5
2.3.	Электрлік оқшаулағыш крепирленген ЭКТМ қағазы	кг	0,3	0,3	4,0	4,5
2.4.	Электрлік оқшаулағыш трансформаторлық ТВ-120 ¹⁾ қағазы	кг	0,3	0,3	4,0	4,5

1) Қағаздың массасы жасытылған сымды оқшаулау үшін қажетті шығысты ескермей берілген. ТКР трансформаторлар үшін қағаз шығысын РО орамдарының бұрмаларын оқшаулау үшін 105 кг-ге ұлғайту қажет.

3.	Кәбілдік өнім					
3.1.	Оқшаулайтын сымдар ¹⁾		кг	-	-	41400 44000
3.2.	Икемді көптінді ілмек кәбілдер ²⁾ :					
	Кәбіл ұзындығы	қапталған бактың	м	550	550	550 550
		қапталмаған бактың	м	380	380	380 380
3.3.	Трансформаторлар сымдарының тармақтарына арналған мыс сымдар ПБОТ ³⁾		м	-	-	- -
3.4.	Оқшауланбаған икемді мыс сымдар МГ ⁴⁾		м	45	60	45 60

1) Орайтын сымның массасы жуықтап берілген. Трансформатордың әрбір түрі үшін сымның массасы орны бойынша нақтыланады. Фирмалық орайтын сымды пайдалану кезінде сымның массасы 1,1-1,15 түзетуші коэффициентпен алынады.

2) 1.1-т. ескертпені қараңыз. Кәбілдің ұзындығы бакты жылыту үшін қосуға арналған орамдардың ұзындығына технологиялық әдіпті ескермей берілген.

3) Сымдардың ұзындығы барлық бұрмаларды ауыстыру үшін келтірілген. Бұрмаларды немесе олардың бөліктерін ауыстыру қажеттілігі техникалық жай-күйі бойынша анықталады. ТКР бар трансформаторлар үшін орам бұрмаларының ұзындығына 190 м қосу қажет.

4) МГ типті сымдардың ұзындығы бүкіл трансформаторға берілген. Сымдарды ауыстыру қажеттілігі техникалық жай-күйі бойынша анықталады.

4.	Лак-бояу материалдары					
4.1.	Қолдануға дайын майлы бояулар		кг	1,0	1,0	1,0 1,0
4.2.	Электроқшаулағыш сіндірілетін лак ГФ-95 ¹⁾		кг	-	-	- -

4.3.	АК-069 және АК-070 төсеме бояулар ФЛ-03К және ФЛ-03Ж төсеме бояулар	кг	3,0	3,0	16	16
4.4.	ПФ-115 эмальдар	кг	80	80	80	80
4.5.	Тегістегіштер	кг	4,0	4,0	16	16
1	Ла к - б о я у материалдарына арналған 646 еріткіш	3	4	5	6	7
4.6.	Ла к - б о я у материалдарына арналған Р-4 еріткіш	кг	24	24	24	24
4.7.	КФ-965 лак	кг	8,0	8,0	8,0	8,0
4.8.	ЛБС бакелит лактар	кг	Бірреттік жағу үшін 1 т болатқа 12 кг есеппен			
4.9.	Лаки бакелитовые ЛБС	кг	-	-	90	105
1) ТКР трансформаторлар үшін лак-мата шығысын РО орау үшін 10 м-ге ұлғайту қажет.						
2) ТКР трансформаторлар үшін тафта жіптің шығысын РО орау үшін 100 м-ге ұлайту қажет.						
5.	Метиздер					
5.1.	Алтықырлы басы бар бұрандалар	кг	25	25	25	25
5.2.	Алтықырлы сомындар	кг	8	8	8	8
5.3.	Сым шегелері	кг	5	5	5	5
6.	Мұнай өнімдері					
6.1.	Трансформаторлық май ¹⁾	кг	90000	90000	90000	90000
6.2.	ЦИАТИМ-208 трансмиссиялық жартылай сұйық жақпамай	кг	4,0	4,0	5,0	5,0
6.3.	Жақпамай, майлы солидол	кг	Бір электр қозғалтқышқа 50 г есеппен			
6.4.	Қатты мұнай парафиндері	кг	-	-	0,7	0,8
6.5.	Уайт-спирит	кг	5,0	6,0	5,0	6,0
1) Майдың массасы жуықтап алынған және трансформатордың әрбір түрі үшін орны бойынша нақтыланады.						
7.	Кесілген материалдар, оның ішінде					
7.1.	Жапырақты жынысты кесілген материалдар	м ³	0,8	0,8	0,8	0,8
8.	Қара металл прокаты					
8.1.	Ыстықтай илектелген теңсөрелі болат бұрыштар	кг	400	400	400	400
) Бірфазалы автотрансформаторлар.						
2) Материалдар белсенді бөлікте индукциялық тәсілмен жеке бакта құрғатылған жағдайда қолданылады.						

9.	Өзге материалдар					
9.1.	Сұйықтықтың деңгейін анықтауға арналған шыны түтіктер ¹⁾	кг	-	-	-	-
9.2.	РЗ-Ц-Х ²⁾ типті м/м нығыздауышы бар болат таттанбайтын баудан жасалған жең	м	40	40	40	40
9.3.	Болаттар мен балқыма қаптаманы қолмен имектеп дәнекерлеуге арналған металмен қапталған электродтар ³⁾	кг	9,0	9,0	9,0	9,0
9.4.	Полиэтилен үлбір	м ²	-	-	160	180
9.5.	Қарағай шайыры	кг	0,15	0,15	1,5	2,0
9.6.	КМЦ-метилцеллюлоза 75 /400 желімі (ұнтақ)	кг	0,4	0,4	11	12
9.7.	Қатты көміртектің қостотығы	кг	2,5 т майға 1 кг есеппен			

¹⁾ Жөндеу кезінде барлық жеңдерді ауыстыру көзделген.

²⁾ Электродтардың массасы трансформаторды жөндеу кезінде орны бойынша нақтылануға тиіс.

10.	Резеңке-техникалық бұйымдар					
10.1.	У М тансформатор-ларына арналған резеңке пластина:					
10.1.1.	жіңішке резеңке ¹⁾	кг	16,5	17	16,5	17
10.1.2.	бума резеңке	кг	20	20	20	20
10.1.3.	НН және СН енгізуге арналған резеңке сақиналар ¹⁾	дана	4	4	4	4
10.1.4.	резеңке төсемдер ^{1,2)}	"Д"	дана	-	-	-
		"ДЦ"	дана	20	20	20
10.2.	Резеңке желім 88 СА	кг	3,4	3,5	3,4	3,5

¹⁾ Жөндеу кезінде барлық резеңке-техникалық бұйымдарды ауыстыру көзделген. Резеңке-техникалық бұйымдардың массасы технологиялық әдіптерсіз көрсетілген.

²⁾ Бір бұрама ысырмаға (Д) немесе тиекке (ДЦ) екі төсемнен есебімен. Төсемдер саны орны бойынша нақтыланады.

1	2	3	4	5	6	7
11.	Тоқыма материалдары					
11.1.	Сүртетін шүберек	кг	6,0	6,5	30	35
11.2.	ЛХММ-105 0,24 электрлік окшаулағыш лакты мата	м	5,0	5,0	30	30

11.3.	Электр өнеркәсібіне арналған ленталар:					
11.3.1	киперлі ЛЭ 20-24 м/м	м	50	50	1100	1200
11.3.2	тафта ЛЭ 20-32 м/м ²⁾	м	20	20	150	150
12.	Химикаттар					
12.1.	Бура	кг	0,17	0,17	0,4	0,4
12.2.	Техникалық силикагель	кг	900	900	900	900
12.3.	Силикагель-индикатор	кг	0,2	0,2	0,2	0,2
12.4.	Сулы-спиртті ерітінді	кг	0,5	0,7	1,5	2,0
12.5.	Техникалық ацетон	кг	5,5	6,0	5,5	6,0
13.	Түсті металдар мен қорытпалар					
13.1.	Мыс табактар мен жолақтар ^{1,2)}	кг	-	-	1,0	1,0
13.2.	МФ-10 мыс-фосфор қорытпалар ^{3,4)}	кг	0,05	0,05	1,5	1,7
13.3.	ПОС-40 қалайы-мырыш бұйымдардағы дәнекерлер	кг	0,06	0,06	0,6	0,6
13.4.	ПСр15 күміс дәнекерлер ПСр15 күміс дәнекерлерден жасалған жолақтар	кг	-	-	0,4	0,4
¹⁾ НН орамының демпферлерін 30% ауыстырғанда ескерілді. ²⁾ ТКР бар трансформаторлар үшін дәнекер шығысы РО орамаларының дәнекерлеуін ескере отырып берілген. ³⁾ Дәнекерлеу шығысы 750 кв және 500 кВ енгізуді ауыстырған жағдайда берілген.						
14.	Электр оқшаулағыш материалдар					
14.1	Электротехникалық табакты V-1 гетинакс	кг	10	10	10	10
14.2.	Электротехникалық қағаз-бакелит түтіктер	кг	-	-	-	-

Кернеуі 110 киловольт және одан жоғары қосалқы станциялар жабдықтарын жөндеуге және оларға техникалық қызмет көрсетуге арналған материалдар мен бұйымдар шығысының нормаларын есептеу әдістемесіне 4-қосымша

Трансформаторлық кіші станцияларды жөндеуге арналған материалдар шығысының нормаларын есептеу үлгісі

Мысалда мыналар:

1) жекелеген элементтерді ауыстыру;

2) тораптарды жөндеу көзделетін кездегі ахуал үшін МТП-6-10 кВ жөндеуге және техникалық қызмет көрсетуге арналған материалдар шығысының объектілік нормасын есептеу қарастырылады.

Элементтерді ауыстыруға негізделген ахуал үшін жылдық орташа норманы есептеу ағаш бағандардағы үш шыны оқшаулағыштардан тұратын 10 кВ ошиновка оқшаулауға жөндеу-пайдалану қызметін көрсету мысалында көрсетіледі.

Норманы есептеу оқшаулағыштардың істен шығу ағынының нормативтік сипаттамасын пайдаланумен жүзеге асырылады.

Сипаттамада 0-ден 21 жылға дейін және 21 жылдан 30 жылға дейін жыл сайынғы істен шығудың салыстырмалы шамасының жақын мәндерімен сипатталатын екі есептік интервал бөліп көрсетіледі, олар үшін оқшаулайтын құрылғылардың істен шығуының салыстырмалы орташа жылдық шамасы тиісінше 0,000216 және 0,0173 құрайды.

Онда МТП-дегі 10 кВ оқшаулайтын элементтердің істен шығуының жыл сайынғы саны 1-формула бойынша анықталады және көрсетілген интервалдарда тиісінше мыналарды құрайды:

$$\lambda_{\text{окшаул.кұр. 10 кВ МТП жыл}} = 0,000216 \times 3 = 0,000648 \text{ окшаул.кұр.10 кВ /МТП жыл}$$

$$\lambda_{\text{окшаул.кұр. 10 кВ МТП жыл}} = 0,0173 \times 3 = 0,0519 \text{ окшаул.кұр.10 кВ /МТП жыл}$$

МТП оқшаулайтын элементтерінің істен шығуының интервалдар бойынша жыл сайынғы орташа өлшемді санын пайдалану мерзімі бойынша энергия жүйесінде қалыптасқан белгіленген интервалдар бойынша МТП-ны сандық бөлуді ескере отырып, 2-формула бойынша анықтаймыз:

1) бірінші интервалда – 2000 дана;

2) екінші интервалда - 500 дана.

$$\Lambda_{\text{орт.окшаул.кұр.10кВМТПжыл}} = \frac{0,000648 \times 2000 + 0,0519 \times 500}{2500} = 0,0109 \frac{\text{изол. устр. 10 кВ}}{\text{МТП год}}$$

Элементтерді ауыстыруға негізделген МТП бірлігіне материалдар шығысының объектілік жылдық орташа нормасының құрауышы (ШС-10 оқшаулағыштар) 3-формула бойынша анықталады және тиісінше мынаны құрайды:

$$Q'_{\text{ШС-10 МТП}} = 1 \times 0,0109 = 0,0109 \frac{\text{ШС} - 10}{\text{МТП год}}$$

Жекелеген тораптарды жөндеуді орындауға негізделген МТП-6-10 кВ жөндеуге және оған техникалық қызмет көрсетуге арналған материалдар шығысының объектілік жылдық орташа нормасының құрауышы объектілік жылдық орташа нормасының құрауышын есептеу МТП жабдықтары мен құрылыс конструкцияларын бояу мысалында қарастырылады.

Энергия жүйесінде қолданыстағы нормаларға сәйкес жұмыс түрлері бойынша бояғыштардың шығысы мынаны құрайды:

МТП күрделі жөндеу кезіндегі бояғыштардың шығысы:

- 1) құраманың қалқанын бояу - 0,6 кг;
- 2) трансформаторды бояу - 1,0 кг;
- 3) ажыратқыштың конструкциясын бояу - 0,3 кг;
- 4) қорғағыш жақтауын бояу - 0,1 кг;
- 5) разрядниктердің металл бөлшектерін бояу - 0,17 кг;

Жабдықтарды күрделі жөндеуге жиыны - 2,17 кг.

Қоршауды бояу - 2,0 кг.

Құрылыс бөлігін күрделі жөндеуге жиыны - 2,0 кг.

МТП-ге техникалық қызмет көрсетуге арналған бояғыш шығысы:

- 1) жабдықтарды тексеру және профилактикалық жөндеу - 0,1 кг;
- 2) жазуларын қалпына келтіру - 0,03 кг;

Техникалық қызмет көрсетуге жиыны - 0,13 кг.

Көрсетілген жұмыстарда бояғыш ретінде нитроэмаль алынады.

МТП құрылыс бөлігінің жабдықтарын жөндеу мен оларға техникалық қызмет көрсету мерзімділігі ТПҚ-ға сәйкес және қаралып отырған энергия жүйесінің талаптарын ескере отырып алынды және мынаны құрайды:

- 1) жабдықтарға техникалық қызмет көрсету – 7 жыл
- 2) техникалық қызмет көрсету – жыл сайын
- 3) құрылыс бөлігін күрделі жөндеу - 10 жыл.

Жекелеген тораптарды жөндеуге негізделген материалдар (бояғыш) шығысының объектілік жылдық орташа нормасының құрауышы жұмыс түрлері бойынша бояғыштар шығысының нормалары негізінде 4-формула бойынша анықталады және мынаны құрайды:

$$Q''_{\text{МТП бояу}} = 2,17/7 + 0,13/1 + 2/10 = 0,64 \text{ МТП кг/жыл}$$

жөндеуге және оларға
техникалық қызмет көрсетуге
арналған материалдар мен
бұйымдар шығысының
нормаларын есептеу
әдістемесіне
5-қосымша

1-кесте

Трансформаторлар мен жиынтықты кіші станцияларды жөндеудің еңбекті қажетсіну нормативтері

Жабдықтаң атауы, типі, маркасы және қысқаша сипаттамасы	Бір жөндеудің еңбекті қажетсінуі, адам	
	ағымдағы жөндеу	күрделі жөндеу
Кернеуі (U 10 кВ дейін) үшфазалы екі орамды майлы трансформаторлар, кВ*А:		
25-ке дейін	13	65
40	17	86
63	21	103
100	25	124
160	30	150
250	36	179
400	43	216
630	51	258
1000	62	310
1600	75	375
2500	89	447
4000	108	540
6300	129	647
7500	139	693
10000	155	777
12500	170	850
16000	188	938
12 кернеу сатысы бар үшфазалы май трансформаторлары (U 10 кВ дейін) басқа электр пештеріне арналған жоғары кернеулі аппаратурамен жиынтықта, кВ*А:		
485	95	456
630	102	494
1000	119	580
1600	143	694
2000	172	893
Бұл да, бірфазалы, қуаты, кВ-А:		
250	57	266
400	67	309
630	71	333
1000	86	399
1600	95	485
2500	142	750
Кедергі электр пешіне арналған үшфазалы трансформаторлар ($U=380В$), қуаты, кВ*А:		
25	15	80
40	21	105

63	24	138
100	32	162
160	38	190
250	42	209
360	49	247
Бұл да, бірфазалы, қуаты, кВ-А:		
25	11	57
40	15	76
63	19	95
100	23	114
160	27	133
250	28	146
360	34	171
630	40	200
Қуаты 16 700 кВ А типті ЗОНЦ-30000/35 және ЗОНЦ-33000/3 кернеулі жұмыс ауыртпалығын реттеумен 5РКЗ-48Ф пештерін қоректендіруге арналған бірфазалы пеш трансформаторлары (($U = 35$ кВ)	114	754
Қуаты 26 700 кВ*А типа ЗОНЦ-54000/110 кернеулі жұмыс ауыртпалығын реттеумен РКЗ-72Ф және РКЗ-80Ф пештерін қоректендіруге арналған бірфазалы пеш трансформаторлары (($U = 110$ кВ)	133	812
Тиеу сорғыларына арналған үшфазалы трансформаторлар, қуаты, кВ*А:		
40-қа дейін	21	105
63	28	138
100	32	162
160	38	190
Сынап түрлендіргіштерін қоректендіруге арналған құрғақ трансформаторлар, қуаты, кВ*А:		
75	9	49
160	13	67
250	15	76
400	17	86
Бастапқы кернеуі 660 В селен түзеткіштерін қоректендіруге арналған трансформаторлар, қуаты, кВ*А:		
0,1-0,16	1	2
0,25-0,4	1	3
0,63-1,0	2	5
1,6-2,5	2	8
6-8	3	14
11-14	5	24
19-25	9	47
Бастапқы кернеуі 380 В бірсарынды реттеу мен тұрақтандыруға арналған үшфазалы май автотрансформаторлары, қуаты, кВ*А:		
до 25	19	101

40	25	132
63	34	159
100	40	191
160	44	230
250	53	275
Электрлік аспапты қоректендіруге арналған үшфазалы трансформаторлар, қуаты, кВ*А:		
0,63-ке дейін	1	3
1-1,6	1	8
2,5-4	3	16
Басқару тізбектері жүйелерін жергілікті жарықтандыру мен қоректендіруге арналған шағын қуатты трансформаторлар, қуаты, кВ*А:		
0,16-0,25	1	-
0,4-0,63	1	-
1,6-2,5	2	10
4-6	3	15
8-10	5	17
Желілік орамы 660 В дейін кернеу кезінде жартылай өткізгіш түрлендіргіштерді қоректендіруге арналған құрғақ трансформаторлар, қуаты, кВ*А:		
до 16	7	34
18-23	9	42
30-32	10	51
35-51	12	60
52-74	15	73
75-104	17	90
112-117	19	96
142-147	21	105
148-159	23	114
202-220	25	124
235-250	26	129
275	27	135
320	30	151
Желілік орамы 6300 - 10000 В жартылай өткізгіш түрлендіргіштерді қоректендіруге арналған, кернеуді ауыртпалықпен реттейтін май трансформаторлары қуаты, кВ*А:		
345-681	105	485
796-1580	133	665
2040-2570	162	808
4030-5090	209	1045
Бұл да, кернеуі 380 В дейін ауыспалы ток желісіндегі кернеуді реттеуге арналған бірфазалы модуляциялық май трансформаторлары, атаулы қуаты, кВ-А:		
12	5	27
20	16	76
45	21	105
115	34	171
210	38	190
375	49	47
Бұл да, үшфазалы, атаулы қуаты, кВ*А:		
25	17	85

50	27	133
63	31	152
Ішке орнатылатын 10 кВ дейінгі бір трансформаторлық кешенді кіші станциялар, қуаты, кВ*А:		
160 - 250	57	285
400 - 630	76	380
1000	95	475
Бұл да, сыртқа орнатылатын, қуаты, кВ*А:		
250-400	68	342
630-1000	114	570
Кернеуі 380 В бірсарынды реттеу мен тұрақтандыруға арналған үшфазалы май автотрансформаторлары, қуаты, кВ*А:		
25	8	40
40	10	51
63	13	68
100	16	81
160	19	99
250	27	133
Жиілігі 2400-10000 Гц, кернеуі 800 В, атаулы қуаты 500 кВ*А электр пештерін қоректендіруге арналған жиілігі жоғары автотрансформаторлар:	36	180
Кернеуі 400 В, жиілігі 800-10 000 Гц, қуаты 200 кВ*А электр пештерін қоректендіруге арналған жиілігі жоғары трансформаторлар:	30	152
Бұл да, кернеуі 800 В, жиілігі 2400 -10 000 Гц, қуаты 800 кВ*А:	40	200
РНО-9, РНО-13, РНО-21		
РНТ-9, РНТ-13, РНТ-18 типті	28	-
ауыстырып-қосқыштар	34	-
Кернеуі 220-380 В, үшфазалы құрғақ стабилизаторлар, атаулы қуаты, кВ*А:		
10	4	19
16	5	24
25	7	3
40	9	43
63	11	57
100	13	67

Ескертпелер: 1. Келтірілген еңбекті қажетсіну нормативтеріне мынадай түзетуші коэффициенттер енгізіледі:

- а) күш трансформаторлары үшін - 25 - 30 кВ - 1,3;
- б) алюминий орамдары бар күш трансформаторлары үшін - 1,1;
- в) құрғақ трансформаторлар үшін - 0,4;
- г) доғал пештерге арналған трансформаторларды қоспағанда, кернеуі ауырпалықпен реттелетін трансформаторлар үшін - 1,25;

д) жарықшақты орамдары бар трансформаторлар үшін - 1,1. - 2. Күрделі жөндеудің еңбекті қажетсінуі орамдарды ауыстыра отырып, трансформаторларды жөндеу үшін келтірілген. Орамдарды ауыстырмай күрделі жөндеу кезінде мынадай коэффициенттерді қолдану керек:

а) жалпы мақсаттағы трансформаторлар, электр пештері, сынап түрлендірушілерін қоректендіру, селен түрлендіргіштерін қоректендіру, электр аспаптарын қоректендіру, басқару тізбектері жүйелерін жергілікті жарықтандыру мен қоректендіру, жартылай өткізгіштерін түрлендірушілерді қоректендіру, автотрансформаторлар мен стабилизаторлар үшін – 0,45;

б) жоғары кернеулі аппаратурамен жиынтықтағы трансформаторлар үшін - 0,6;

в) ішкі қондырғының біртрансформаторлы кешенді кіші станциялары үшін - 0,73;

г) сыртқы қондырғының біртрансформаторлы кешенді кіші станциялары үшін - 0,70

2-кесте

Кернеуі 6-20/0,4 кВ діңгекті трансформаторлық кіші станцияларды және кернеуі 10/0,4 кВ жиынтықты трансформаторлық кіші станцияларды жөндеуге және техникалық қызмет көрсетуге арналған материалдар мен бұйымдар шығысының нормалары

Атауы	Өлшем бірлігі	100 адам.*сағ. материалдар мен бұйымдар шығысының нормасы		
1. Материалдар		діңгекті кіші станциялар	жиынтықты тұйық біртрансформаторлық кіші станциялар	жиынтықты өтпелі біртрансформаторлық кіші станциялар
1.1. Қара металдар прокаты				
Барлығы				
Оның ішінде:				
жолақты болат 505 мм	кг	470,0	930,0	930,0
жолақты болат 253, 124 мм	кг	-	20,0	20,0
бұрыштық болат 40404, 63635 мм	кг	-	80,0	80,0
диаметрі 10-12 мм дөңгелек болат	кг	220,0	480,0	480,0
табақты болат 1,2-1,9 мм	кг	250,0	240,0	240,0
	кг	-	110,0	110,0
1.2. Металл тор	кг	-	160,0	160,0
1.3. Алюминий прокат				
Барлығы	кг	8,0	22,0	22,0
Оның ішінде:				
алюминий шина 505 мм	кг	-	8,0	8,0

алюминий шина 404 мм	кг	-	11,0	11,0
алюминий шина 304 мм	кг	8,0	3,0	3,0
1.4. Бандажды сым	кг	167,0	-	-
1.5. Дәнекерлеу электродтары	кг	18,0	29,0	29,0
1.6. Диаметрі 20-50 мм су, газ өткізгіш құбырлар	м	217,0	48,0	48,0
1.7. Трансформаторлық майлар	кг	150,0	192,0	240,0
1.8. Кесілген материалдар				
Барлығы	м ³	1,3	-	-
оның ішінде:				
бөренелер	м ³	0,6	-	-
тақтайлар	м ³	0,7	-	-
1.9. Дөңгелек құрылыс ағашы (сіндірілген)	м ³	6,0	-	-
1.10. темірбетон приставкалар	дана	8,0	16,0	16,0
1.11. ПОС-40 дәнекер	кг	-	1,0	1,6
1.12. Метиздер	кг	173,0	60,0	60,0
1.13. Кәбілдік өнім:				
АПВ-25-70 сым	м	333,0	316,0	316,0
ПГВ-6 сым	м	-	62,0	62,0
АПВ-2,5; ПГВА-2,5 сым	м	167,0	47,0	47,0
А-70 сым	кг	67,0	64,0	128,0
А-35; А-50 сым	кг	5,0	3,0	3,0
1.14. Қағаз және тоқыма материалдары:				
Шүберек	кг	65,0	63,0	63,0
Оқшаулағыш мақта-мата лента	кг	18,0	18,0	18,0
Картон электрлік оқшаулағыш картон	кг	5,0	4,8	4,8
Ажарлағыш қағаз	кг	5,0	4,8	4,8
1.15. Лактар, бояулар, мұнай				

өнімдері және химикаттар:				
Бензин Б-70	кг	7,0	7,0	7,0
ВТВ-1 техникалық вазелин	кг	3,0	3,0	3,0
Лак № 177	кг	0,5	0,3	0,3
Битум лак БТ-577	кг	2,0	2,0	2,0
ПХВ құбыр	м	27,0	24,0	24,0
ЦИАТИМ-203, ЦИАТИМ-221 жақпамайы	кг	7,0	6,4	6,4
Уайт-спирит	кг	21,0	24,0	35,0
ПФ-118 эмалі	кг	46,0	46,0	62,0
Майға шыдамды резеңке	кг	21,0	20,0	20,0
2. Бұйымдар				
2.1. АЗ700, АЗ100 автоматты ажырат-қыштар	дана	7,0	25,0	25,0
2.2. ПН-2 балқығыш кондырмалар	дана	107,0	85,0	85,0
2.3. ПГ төменвольтті ажыратқыш	дана	26,0	26,0	26,0
2.4. Аппараттық қысқыштар	дана	36,0	36,0	48,0
2.5. ИП-10 өтпелі оқшаулағыштар	дана	-	12,0	19,0
2.6. ИО-10 тіректі оқшаулағыштар	дана	-	24,0	38,0
2.7. ШФ-20, ШФ-10, Ш Н - 1 0 оқшаулағыштар	дана	35,0	12,0	18,0
2.8. Кардошетка	дана	1,7	1,6	1,6
2.9. Бояу жаққыш	дана	10,0	8,0	8,0
2.10. КВ-22, КВ-25 ілмектер	дана	1,7	1,6	1,6
2.11. тармақтандырушы қораптар	дана	86,0	86,0	86,0
2.12. НВ-27 балқыту лампалары	дана	132,0	132,0	164,0
2.13. Металл щетка	дана	1,7	1,6	1,6
2.14. Кәбілдік ұштықтар	дана	200,0	196,0	196,0

2.15. Қабырға патроны (электр шамдары үшін)	дана	42,0	42,0	42,0
2.16. ПАБ-1, ПАБ-2 оймалы қысқыштар	дана	83,0	80,0	80,0
2.17. ПК-10 қорғағыштар	дана	67,0	71,0	71,0
2.18. ПН-2 қорғағыштар	дана	107,0	85,0	85,0
2.19. Е-27 тығынды қорғағыштар	дана	21,0	21,0	21,0
2.20. РВП-10 разрядниктер	дана	9,0	9,0	9,0
2.21. РВН-0,5 разрядниктер	дана	13,0	13,0	13,0
2.22. 100-400 А-ға өшіргіштер	дана	17,0	12,0	12,0
2.23. СА4У-4672М есептеуіштер	дана	5,0	5,0	5,0
2.24. Ток трансформаторлары	дана	24,0	24,0	24,0
2.25. жез шпилка	кг	21,0	20,0	20,0

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
38-қосымша

Электр станциялары үшін күштік кәбілдер мен кәбілдік арматуралар шығысының және резервтік запасының нормаларын есептеу әдістемесі

1. Осы Электр станциялары үшін күштік кәбілдер мен кәбілдік арматуралар шығысының және резервтік запасының нормаларын есептеу әдістемесі (бұдан әрі – Әдістемелік нұсқаулар) Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленген және электр станцияларында қуатты кәбілдік арналарды жөндеуге арналған қуатты кәбілдер мен кәбілдік арматураның шығысын және резервтік запасын айқындауға арналған.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы Әдістемеді мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) шығыс нормативі - пайдаланылатын кәбілдік арналарға жөндеу жүргізуге бір жыл ішінде қажет болатын кәбіл мен кәбілдік арматураның орташа саны;

2) резервтік запас нормативтері – жөндеу жүргізуге және тұтынушыларды электрмен жабдықтау жұмысының үзіліссіз болуын қамтамасыз ету үшін, қолданыстағыларға қосымша алынатын, кәбілдер мен кәбілдік арматураның ең жоғары саны.

Осы Әдістемеде пайдаланылатын өзге де ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

3. Шығыс нормативі пайдаланылатын арналардың ұзындығына шығыс нормасын көбейту арқылы айқындалады:

$$W=M \times L, \quad (1)$$

мұнда W - кәбіл шығысының нормативі, метр (бұдан әрі – м);

M – кәбілдің шығыс нормасы, метр/километр (бұдан әрі – м/км) ;

L - пайдаланылатын арналардың ұзақтығы, километр (бұдан әрі – км).

4. Резервтік запас нормативі запас нормасын пайдаланылатын арналардың ұзындығына көбейту арқылы айқындалады:

$$V=N \times L, \quad (2)$$

мұнда V - кәбілдің резервтік запас нормативі, м;

N – кәбілдің запас нормасы, м/км;

L – пайдаланылатын арналардың ұзындығы, км.

5. Қуатты кәбілдер мен кәбілдік арматураның шығысы мен резервтік запасының типтік нормалары осы Әдістемеге 1 – 4-қосымшаларға сәйкес келтірілген.

6. Шығысы мен резервтік запасының типтік нормалары кәбілдік өнімге тапсырыс берудің қолданыстағы ең төменгі нормалары ескеріле отырып, резервке бұйымдарды тоқсан сайын беру кезінде есептеледі. Егер бұйымдар шығысы мен запасты толықтыру шарттарының есепке алынғандардан елеулі айымашылығы болса, онда энергетика басқармалары жергілікті нормалар мен нормативтерді әзірлейді, оны жоғары тұрған ұйым бекітеді.

7. Электр (қалалық, кәбілдік) желілері кәсіпорындарының 10 киловольтқа (бұдан әрі – кВ) дейінгі арналары үшін арматура мен броньды кәбілдің резервтік запастары осы электр желілерінде орталықтандырылады. Кіші станциялардың 10 кВ-қа дейінгі арналары және 20- 35 кВ барлық арналар үшін кәбілдік бұйымдардың резервтік запастары аудандық энергетика басқармаларында немесе энергетика және электрлендірудің басты өндірістік басқармаларында орталықтандырылады.

Жоғары тұрған ұйымдардың шешімі бойынша резервтік запастарды орталықтандырудың неғұрлым жоғары деңгейлері белгіленеді.

8. Электр желілері кәсіпорындарында орталықтандырылатын резервтік запастардың нормативтері мен номенклатурасы осы Әдістемеге 1 – 4-қосымшаларға сәйкес әзірленеді және оны осы кәсіпорындардың басшылары бекітеді.

Аудандық энергетика басқармаларында (энергетика және электрлендірудің басты өндірістік басқармалары) орталықтандырылған резервтік запас нормативтері мен

[illegible]

6 – 10 к В броньд алған кәбілде р	км/100 км	0,21	1,7	1,05	0,75	0,6	0,55	0,40	0,35	0,30	0,25
1 кВ дейінгі жалғай тын муфтал ар (бұдан жиынты ғы)	Жүз киломе трге берілеті н дана(бұдан әрі – д 100 км)	22	65	40	35	30	27	22	22	21	20
Жалғай тын муфтал ар 6 – 10 кВ (ж иынты ғы)	д100 км	34	80	55	45	40	35	32	32	32	32

Ескертпе: Электр желілері кәсіпорындарының кіші станциялары үшін 1 кВ дейінгі қуатты кәбілдер мен арматуралар шығысының және резервтік запасының типтік нормалары гидроэлектр станцияларының нормалары бойынша айқындалады.

Электр станциялары үшін
күштік кәбілдер мен
кәбілдік арматуралар
шығысының және
резервтік запасының
нормаларын есептеу
әдістемесіне
2-қосымша

20 - 35 кВ броньды кәбілдер мен жалғайтын муфталар шығысының және резервтік запасының типтік нормалары

Бұйымның атауы	Өлшем бірлігі	Шығыс нормасы	Пайдаланудағы арналардың жалпы ұзындығының запас нормасы, км							
			10 дейін	20	40	60	80	100	100 астам	
Броньды кәбіл	Километр (бұдан әрі - м/км)	2,6	80	60	40	30	20	13	6	
Жалғайтын муфталар (үш фазалы жиынтықтар)	шт./км	0,32	2,0	1,6	1,2	1,0	0,80	0,60	0,4	

Электр станциялары үшін
күштік кәбілдер мен

кәбілдік арматуралар
шығысының және
резервтік запасының
нормаларын есептеу
әдістемесіне
3-қосымша

Гидроэлектр станцияларға арналған кәбілдер мен жалғайтын муфталар шығысының және резервтік запасының типтік нормалары

Бұйымдардың атауы	Өлшем бірлігі	Шығыс нормасы	Пайдаланудағы арналардың жалпы ұзындығының запас нормасы, км				
			10 дейін	20	40	60	60 астам
1 кВ дейінгі броньды және қуатты кәбілдер	м/км	4	200	90	50	32	32
Броньды кәбілдер 6 - 10 кВ	м/км	1,2	240	100	60	40	40
1 кВ дейінгі жалғайтын муфталар	шт./км	0,0012	2,0	1,0	0,5	0,35	0,3
Жалғайтын муфталар 6 - 10 кВ	шт./км	0,04	2,0	1,0	0,5	0,35	0,3

Электр станциялары үшін
күштік кәбілдер мен
кәбілдік арматуралар
шығысының және
резервтік запасының
нормаларын есептеу
әдістемесіне
4-қосымша

Шеткі жалғайтын муфталар шығысының және резервтік запасының типтік нормалары

Бұйымдардың атауы	Шығыс нормасы, пайыз (бұдан әрі - %)	Запас нормасы, %, пайдаланудағы саны, дана (бұдан әрі - д)							
		100 дейін	200	400	600	1000	2000	4000	4000 астам
Электр желілері кәсіпорыны									
1 кВ дейінгі шеткі муфталар :									
ішкі қондырғының	0,5	35	18	10	8	5	2,5	1,5	1,1

Сыртқы қондырғының	1 ,0	40	20	1 1	9	5 ,5	3 ,0	2 ,2	1 ,7
Шеткі муфталар 6 - 10 кВ	2 ,2	45	22	12	10	6 ,0	4 ,0	3 ,0	2 ,5
Гидроэлектр станциялар									
1 кВ дейінгі шеткі муфталар	0 ,5	35	18	10	8	5	2 ,5	1 ,5	1 ,1
Концевы е муфты 3 - 10 кВ:									
ішкі қондырғының	1 ,7	45	21	11	9	5 ,5	3 ,5	2 ,5	2 ,0
сыртқы қондырғының	0 ,5	35	18	10	8	5	-	-	-
Электр желілері кәсіпорындары және электр станциялар									
Щеткі муфталар 20 - 35 кВ (бір фазалы жиынтық тар):									
ішкі қондырғының	0 ,4	13	8	4	2 ,5	-	-	-	-
сыртқы қондырғының	4 ,2	18	12	9	7	5	-	-	-
Ескертпе. Шығыс және запас нормалары пайдаланудағы муфталар санына қарай %-бен келтірілген.									

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
39-қосымша

Жылу электр станцияларының бу турбиналарына экспресс-сынақтарды жүргізу жөніндегі әдістемелік нұсқаулар

1-тарау. Жалпы ережелер

1. Осы Жылу электр станцияларының бу турбиналарына экспресс-сынақтарды жүргізу жөніндегі әдістемелік нұсқаулар (бұдан әрі – Әдістемелік нұсқаулар) "Жылу энергетикасы туралы" Қазақстан Республикасының Заңы 5-бабының 2) тармақшасына

және Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленді және жылу электр станцияларының бу турбиналарына экспресс-сынақтар жүргізу тәртібін белгілеуге арналған.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы Әдістемелік нұсқауларда мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар қолданылады:

1) қоректік су – бу алу үшін бастапқы материал ретінде бу қазандықтарына берілетін су;

2) орын алған жылудың ауытқуы - турбина алдындағы және кейінгі бу параметрлерімен айқындалатын будың жылу ауытқуы;

3) буды қайталамалық алу - бу турбиналы қондырғының үнемділігін арттыратын, регенерациялық жылытқыштарға турбинадан будың реттелмей алынуы;

4) турогенератқа жылудың толық (жалпы) шығысы - электр энергиясын шығаруға жұмсалатын және турбиналар іріктемелерінен алынған жылу шығыстарының сомасы.

Осы Әдістемелік нұсқауларда пайдаланылатын өзге де ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

3. Турбиналарды экспресс-сынау (бұдан әрі – ЭС) Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 20 ақпандағы № 122 бұйрығымен бекітілген (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10859 болып тіркелген) Электр станциялары мен жылу желілерінің жылу механикалық жабдықтарын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасының қағидаларына және Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 30 наурыздағы № 247 бұйрығымен бекітілген (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 11066 болып тіркелген) Электр станциялары мен желілерін техникалық пайдалану қағидаларына сәйкес факторларды бағалау кезінде қажетті деректерді алу мақсатында сауатты және үнемді пайдалануды қамтамасыз ету үшін жүргізіледі:

1) жалпы үнемділікті ағымдағы өзгерту;

2) жекелеген элементтердің және ақауларды уақтылы анықтаудың жай-күйі;

3) турбиналарды немесе оның элементтерін жөндеу (реконструкциялау) сапасы.

4. ЭС нәтижелерін талдау негізінде ревизиялар және ақауларды жою үшін соттасу, турбинаны тоқтату (немесе қондырғының жекелеген элементтерін сөндіру) немесе жуырда жөндегенше жұмысын тоқтату.

Шешім қабылдау кезінде тоқтату, қалпына келтіру жұмыстарын жүргізу электр (жылу) энергиясын жеткілікті бермеу және басқалар үшін жұмсалатын шығыстар

үнемділігі төмен жабдықты пайдалануға байланысты болатын шығыстармен салыстырылады.

5. ЭҚ-ны электр станциясының техникалық басшысы бекіткен бағдарламаға сәйкес ретке келтіру цехының (тобының) персоналының күшімен жүргізіледі.

6. Жөндеулер арасындағы ЭС кезеңділігі регламенттелмейді және турбоагрегаттың жай-күйіне, оның жұмыс істеуіне, пайдаланылу деңгейіне, іске қосу-тоқтату операцияларын жүргізу сапасына және басқа да мән-жайларға байланысты болады (мысалы, кезектен тыс сынауды нұсқаулық талаптарының бұзылуына, бу параметрлерінің авариялық төмендеуіне байланысты сәтсіз іске қосылғаннан кейін жүргізген жөн). Сынақ әрбір 3 – 4 ай сайын жүргізіліп отырады.

2-тарау. Жылу электр станцияларының бу турбиналарына экспресс-сынақтар жүргізудің негізгі қағидаттары

7. ЭС негізін осы Әдістемелік нұсқауларға 3, 4, 5, 6-тармақтарда келтірілген міндеттерді шешу үшін жабдық жұмысының өзгеріп отыратын көрсеткіштерін салыстырмалы бағалау қағидаты құрайды. Турбоагрегаттың жалпы үнемділігінің өзгеруінің негізгі өлшемшарты электр қуатын шығару кезінде жылудың үлестік шығыстарын айқындау.

Регенерациялау жүйесін сөндіру кезінде турбинаның бақылау сатысындағы қысымға қуаттың тәуелділігі салыстырылады (бұл регенерациялық жылытқыштардың жұмыс режимдері мен көрсеткіштерінің көрсетілген тәуелділіктердің орналасуы мен сипатына әсер етуін болғызбайды және кейінгі ЭС салыстырылатын нәтижелеріне дұрыс талдау жүргізу мүмкіндігін береді).

8. Турбоагрегаттың жалпы үнемділігінің өзгеруі туралы дәйекті түрде жүргізілген ЭС нәтижелерінде алынған бақылау сатысындағы қысымға электр қуатының тәуелділігін бағалау нәтижесі бойынша пайымдайды.

9. Турбоагрегаттың жекелеген элементтерінің жай-күйін талдау кезінде негізгі өлшемшарттар мыналар болып табылады:

1) меншікті турбина үшін – сатылар бойынша қысым, бу бөлу диаграммасы, ысытылған бу аймағында жұмыс істейтін цилиндрлердің ішкі салыстырмалы пайдалы әсер коэффициенті (бұдан әрі – ПӘК);

2) конденсатор үшін – гидравликалық кедергі, циркуляциялық судың ысуы, конденсаттың салқындауы, бірдей шектес жағдайлар кезіндегі вакуум және температуралық күш (кірер жолдағы циркуляциялық судың шығысы және температурасы, өңделген бу шығысы);

3) регенерациялық және желілік жылытқыштар үшін – кірер жолдағы ысытылатын судың қысымы, температуралық қарқын, іріктеу бу құбырындағы қысымның шығысы, жылытылатын бу конденсатының салқындауы.

3-тарау. Экспресс-сынақтар нәтижелерінің сенімділігін қамтамасыз ететін шарттар және олардың салыстырмалылығы

10. Дәйекті зерттеулер жүргізу кезінде нәтижелердің барынша сенімділігі мен дәлдігін, тұжырымдардың дұрыстығын қамтамасыз ету үшін осы Әдістемелік нұсқауларға 2-тарауға сәйкес бірқатар шарттар орындалады:

1) жылу схемасы мен режимдік факторлардың сәйкестігі.

Сынақтар кезінде меншікті қажеттіліктер үшін турбинадан буды алудың барлығы және деаэратор сөндіріледі, дренаждық және үрлеу арналары, басқа қондырғылармен байланыс құбырлары, сіңіру құбырлары, аралық жылытуға салқындатылған суды үрлеу жабылады.

Регенерациялы қоса отырып, тәжірибелер жүргізу кезінде жоғары қысымды жылытқыштардың (бұдан әрі – ЖКЖ) құбырлы шоқтары арқылы таза бу мен қоректік су шығыстарының тең болуы сақталады. Тәжірибелер жүргізу кезінде осы Әдістемелік нұсқаулардың 5-тарауының 1-параграфына сәйкес тәжірибе үшін номиналды және орташа мәндерден бу параметрлерінің ең төменгі ауытқуларын сақтауға назар аударылады.

Түпкілікті нәтижелердің дәлдігін арттыру үшін әрбір тәжірибенің ең төменгі ұзақтығына қойылатын талаптар сақталады (осы Әдістемелік нұсқауларға 5-тараудың 2-параграфына сәйкес – 40 минут тұрақты режим) және кездейсоқ қателердің мәндеріндеі алшақтықтарды азайту мақсатында кейінгі сынақтар кезінде әрбір режим ұзақтығының теңдігі сақталады;

3) өлшеу схемалары мен қолданылатын аспаптардың сәйкестігі.

ЭС кезіндегі өлшемдер схемалары бу мен судың параметрлері әрбір сынаққа дейін және кейін тексерілген бірдей аспаптардың көмегімен сол бір жерде өлшенетіндей болып жобаланады.

11. Мыналарды:

1) тоқтатқыш клапанға дейінгі және одан кейінгі, реттеуші клапандардан кейінгі, реттеуші саты, іріктеулер камераларындағы және тиісті жылытқыштар алдындағы, жоғары және орташа қысым цилиндрлерінен кейінгі, орташа қысым цилиндрінің алдындағы (негізінен аралық қыздыратын турбиналар үшін соңғы үшш) будың, өңделген будың шығысын өлшейтін тарылатын құрылғылар алдындағы будың қысымын;

2) тоқтатқыш клапанның алдындағы, жоғары және орташа қысым цилиндрлерінің алдындағы, орташа қысым цилиндрінің алдындағы (негізінен аралық қыздыратын турбиналар үшін соңғы үш), камера мен бу өткізетін өндірістік іріктеу камерасындағы негізгі конденсаттың және әрбір жылытқышқа дейінгі және одан кейінгі қоректік судың

және суландыру арналарынан кейінгі, конденсаторға дейінгі және одан кейінгі циркуляциялық судың, жылытқышқа дейінгі және одан кейінгі желілік судың, барлық жылытқыштардың (дұрысы) ысытатын бу конденсатының бу температуасын;

3) генератор қысқыштарындағы электр қуатын;

4) таза бу мен қоректік судың, өндірістік іріктеу буының, желілік судың негізгі конденсатының шығыстарын;

5) жұдырықшалы білік бұрышының, сервомотор мен реттеуші клапандар штоктары орналасуының механикалық шамасын сынау кезіндегі өлшеу нүктелерінің типтік тізбесі.

12. Қолданылатын аспаптар:

1) ортаның қысымы 0,5 сыныптағы манометрлердің көмегімен өлшенеді, конденсатордағы вакуумды сынапты вакуум метрлерімен және КСУ типіндегі тіркеуші аспаптар жиынтығында абсолютті қысымның вакуумметрлерімен немесе цифрлық құрылғылармен өлшеген дұрыс болады.

Осы Әдістемелік нұсқаулардың 2-тарауына сәйкес ЭС ерекшелігін ескере отырып, турбинаның бақылау сатыларындағы қысымды барынша сенімді өлшеуге назар аударылады (өйткені, соңғысы 3 - 4 киллограмм күш/шаршы сантиметр (бұдан әрі – кгк /см²) аспайтын шағын қысым аймағында таңдалады), манометрлерді немесе мановакуум метрлерді таңдау және орнату кезінде тексеру хаттамалары бойынша және қосылу биіктігіне ең төменгі мәндер қамтамасыз етіледі).

Атмосфералық қысым сынапты барометрдің не анероидтің көмегімен өлшенеді;

2) ортаның температурасы КСП (ПП) типіндегі потенциометрлерінің немесе КСМ типіндегі белдікті кедергі термометрлердің жиынтығындағы ХК (ХА) типіндегі жылу өзгергіштер арқылы негізінен өлшеніп отырады. Циркуляциялық және желілік судың температурасын көбінесе 0,1 градус Цельсия (бұдан әрі – °С) бөліну бағасымен зертханалық сынапты термометрлермен өлшеген жөн болады.

13. Ыстық бу аймағында жұмыс істейтін цилиндрлерден кейінгі және одан кейінгі бу қысымы мен температурасын тәуелсіз өлшеу саны – олардың ішкі пайдалы әсер коэффициентін (ПӘК) сенімді айқындауды қамтамасыз етеді (оның ішінде, К – 300 – 240 типіндегі турбина бойынша, кемінде, таза бу мен орташа қысымды цилиндр (бұдан әрі – ОҚЦ) алдындағы қысымның температурасы мен қысымын өлшеудің 2 нүктесі, жоғары қысымды цилиндр (бұдан әрі – ЖҚЦ) мен ОҚЦ-ден кейін қысымды өлшеудің 2 нүктесі және температураның 4 нүктесі болады).

Электр қуаты электр энергиясын есептеуіштерге параллель қосылған, 0,5 (0,2) сыныбындағы ваттметрлердің арнайы жиналған 2-схемасының көмегімен өлшенеді.

14. Бу мен судың шығысы ЭС-ға дейін және одан кейін тексерілген штатты шығыс өлшеуіштермен өлшенеді. Мұндай өлшеулердің дәлдігі жеткілікті болады, өйткені ЭС кезінде шығыстар қосалқы мақсаттар үшін ғана қажет болады (мысалы, таза бу мен

кректік судың шығыстарындағы алшақтықтарды барынша төмендету, жылытқыштардың жылу жүктемесін айқындау үшін).

4-тарау. Экспресс-сынақтар бағдарламасы

15. Турбоқондырғының үнемділігінің өзгеруіне турбинаның ағынды бөлігінің жай-күйі негізінен әсер етеді, ол бағдарламаның негізгі бөлімі ретінде регенерациялау жүйесін толық сөндіріп, конденсациялық режимде тәжірибелер жүргізуді көздейді, бұл жылу схемаларының жекелеген элементтері мен режимдік жағдайлардың үнемділік деңгейіне әсер етуін болғызбайды және меншікті турбинаның әсері анықталады.

Регенерациялау толығымен қосылып, дәйектілікпен жүргізілген сынақтардың әрқайсысында таза бу мен қоректік су шығыстары арасында мәні бойынша әртүрлі алшақтықтар болған кезде және (немесе) жекелеген регенерациялайтын жылытқыштар жұмысының қандай да бір себептері бойынша сынақ нәтижелерін өзара салыстыру мүмкіндігі және ағынды судың ғана жай-күйіне байланысты (тығыздықтың тозуы, ескіруі, бөлінуі) қуаттың өзгеруін бәрмінді айқындау мүмкін болмайды.

16. Кез келген типтегі турбиналарды ЭС бірінші сериясы пайдалануға жөніндегі нұсқаулықпен жол берілетін барынша жоғары деңгейіне дейін номиналды 25 пайыздағы электр жүктемелері диапазонында регенерациялау жүйесін сөндіріп (ЖҚЖ, деаэратор және екі соңғы төмен қысымды жылытқыш (бұдан әрі – ТҚЖ)) конденсациялық режимде 5 – 6 тәжірибе жүргізуді болжайды.

17. ЭС екінші сериясы жүктемелердің ұқсас диапазонында, бірақ жобалық жылу схемасы кезінде конденсациялық режимде 5 – 6 тәжірибе жүргізуден тұрады. Осы серияның орындау мақсаты – регенерациялық жылытқыштар мен конденсатор көрсеткіштерінің өзгеруін талдаумен дәйекті ЭС кезінде электр қуатының мәндерін салыстыру (оның ішінде, барынша қол жеткізілген).

18. ЭС үшінші сериясы буды реттеп іріктейтін турбиналар үшін жүргізіледі. Тәжірибелердің мақсаты – конденсациялық режимде барынша жол берілетін деңгейден асатын таза бу шығысы кезінде турбоагрегат пен оның элементтерінің сипаттамаларын салыстыру және жобалық жылу схемасы кезінде үнемді жылу жылытқыштарының көрсеткіштерін айқындау. Серия 3 тәжірибеден тұрады және бағдарлы түрде мынадай режимдерді қамтиды:

1) жылытуға реттейтін іріктеуі бар турбиналар.

Таза будың ең жоғары шығыстары, төменгі қысым бөлігінің (бұдан әрі – ТҚБ) бұрылмалы диафрагмалары ең төмен ашылып 90 пайыз және 80 пайыз болғанда жүргізіледі (Т-іріктеудің екі шығыстары бар турбиналар үшін, мысалы, Т – 100 – 130, екі желілік жылытқыш қосылған және конденсатор шоқтары кіріктірілген);

2) жылытуға және өндіруге реттейтін іріктеулері бар турбиналар.

Таза будың ең жоғары шығыстары, реттейтін іріктеу қосылып және ТҚБ бұрылмалы диафрагмалары ең төмен ашылып 90 пайыз және 80 пайыз болғанда 3

тәжірибе жүргізіледі (алдыңғы жағдайдағы сияқты, Т-іріктеудің екі шығыстары бар турбиналар үшін екі желілік жылытқыш қосылған және конденсатор шоқтары кіріктірілген).

19. Бұл ретте, өндірістік іріктеудің мәні орташа қысым бөлігінің (бұдан әрі – ОҚБ) өткізу қабілеті ескеріле отырып таңдалады.

5-тарау. Сынақтар жүргізу тәртібі мен шарттары

1-параграф. Режимнің тұрақтылығы

20. Алынатын нәтижелердің сенімділігі мен дәлдігі әрбір тәжірибеде режимнің өту тұрақтылығына байланысты болады. Тұрақтылықты қамтамасыз ету үшін мынадай негізгі шарттар сақталады:

1) әрбір тәжірибе бу бөлу органдарының жағдайы өзгеріссіз болған кезде жүргізіледі, бұл соңғысын қуатты шектеуге немесе арнайы тіреуішке қоюмен қамтамасыз етіледі. Реттеу жүйесі жұмысының нақты жағдайларына, желі жиілігінің тұрақтылығына, отын түріне байланысты болатын кейбір жағдайларда, аталған қосымша іс-шараларға қажеттілік болмай қалады;

2) тәжірибе кезінде тіркелетін көрсеткіштер мен параметрлер мәніне әсер ететін, жылу схемасында қандай да бір қайта қосу жүргізілмейді (авариялық жағдайларды қоспағанда);

3) "өзіне дейінгі" реттеуіш сөндіріледі;

4) таза бу мен қоректік су шығыстарының арасында 10 пайыздан астам айырмашылықтың болуына жол берілмейді;

5) осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаның 1-кестесіне сәйкес бу параметрлерінің жол берілетін ауытқуларының шегі бұзылмайды.

2-параграф. Тәжірибе қызметі және көрсеткіштерді жазу жиілігі

21. Тәжірибенің ұзақтығы турбоагрегаттың белгіленген режимінен шамамен 40 минутты құрайды.

22. Байқау журналдарындағы жазбалар әрбір 5 минут сайын, электр қуаты – 2 минут сайын бір мезгілде жүзеге асырылып отырады. Көрсеткіштерді автоматты аспаптармен тіркеу жиілігі 2 – 3 минутты құрайды.

3-параграф. Тәжірибе барысын бақылау

23. Сынақтардың жоғары сапасы – турбоагрегаттың және оның элементтерінің жұмысын ұдайы бақылау.

24. Осы тектес жедел бақылау жекелеген элементтер жұмысының негізгі параметрлері мен көрсеткіштерін өзара салыстыруға негізделген мынадай

өлшемшарттарды пайдалана отырып, аспаптар көрсеткіштері бойынша тәжірибе жүргізу кезінде жүзеге асырылады:

- 1) таза бу мен қоректік су шығыстарының ең төменгі айырмашылығы;
- 2) таза бу параметрлерінің тұрақтылығы
- 3) турбинаның өткізу органдарының ашылу дәрежесінің өзгеріссіздігі.

25. Тәжірибе барысының маңызды өлшемшарты өзара және циклдің мынадай параметрлерінің есептік деректерімен қисынды байланысуы болып табылады:

1) тоқтатқыш клапандарға дейінгі және одан кейінгі және ашық реттеуші клапандардан кейінгі бу қысымы;

2) жабық реттеуші клапандардан кейінгі және реттеуші саты камерасындағы бу қысымы;

3) кеңею процесінің арнасы бойынша бу қысымы;

4) іріктеу камераларындағы және тиісті жылытқыштар алдындағы бу қысымы;

5) бу барысындағы, конденсаттың, қоректік және желілік судың температурасы (әсіресе, құбырды ойғанға дейін және одан кейін, жылытқыштарды суға құрсаулау).

26. Сынақ жүргізу кезінде басшы күнделік жүргізеді, онда әрбір тәжірибенің басталу және аяқталу уақыты, оның ерекшеліктері және негізгі тән қасиеттері, режимнің жалпы көрсеткіштері (қуаты, шығысы, схеманың жекелеген элементтерінің жай-күйі, арматураның орналасуы, барометр қысымы) тіркеледі.

6-тарау. Нәтижелерді өңдеу және оларды талдау

27. Жабдықтың жай-күйін бағалау кезінде тәжірибе кезінде өлшенген орташа параметрлер және барлық қажетті түзетулерлі енгізгеннен кейінгі шамалар негізге алынады.

28. Сынақ нәтижелерін кейіннен өзара салыстыру үшін олар дайындаушы зауыттың түзету қисықтарының немесе типтік сипаттамалардағы қисықтардың көмегімен бірдей параметрлер мен номиналды жағдайларға келтіріледі.

29. Бу энэталпиясын айқындау және ішкі ПӘК үшін сулы бу үшін I-S диаграммасы пайдаланылады.

1-параграф. Бу бөлу жүйесінің сипаттамалары

30. Бу бөлу жүйесінің сипаттамалары деп реттеуші клапаннан кейінгі және реттеуші саты камерасындағы, сондай-ақ сервомотор штоктарының көтерілетін жеріндегі және жұдырықты вал бұрылысындағы және (немесе) клапандарындағы бу қысымының таза бу шығысына (бақылау сатысындағы қысым) тәуелділігі аталады.

31. Қысым мәнінің тәуелділіктерін салу үшін, мега Паскаль (бұдан әрі – МПа) мынадай формула бойынша қысымның бастапқы номиналды мәні саналады:

$$p_i^{np} = p_i^{on} \frac{p_o^k}{p_o^{on}}, \quad (1)$$

мұнда

p_o^k

– таза будың номиналды қысымы, МПа;

p_o^{on}, p_i^{on}

– тәжірибе жағдайларында таза будың және клаппаннан кейінгі немесе реттеуші саты камерасындағы будың қысымы, МПа.

32. Тәжірибе жағдайларында таза будың шығысы (G), тонна/сағ. (бұдан әрі – т/с) мынадай формула бойынша будың бастапқы номиналды параметрі бойынша есептеледі :

$$G_o^{np} = G_o^{on} \frac{p_o^k}{p_o^{on}} \sqrt{\frac{T_o^{on}}{T_o^k}}, \quad (2)$$

мұнда

T_o^{on}, T_o^k

– тиісінше, тәжірибе жағдайларындағы және номиналды таза бу температурасы, Кельвин (бұдан әрі – К).

33. Көрсетілген графикалық тәуелділіктер осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаға сәйкес 1-суретте көрсетілген.

Қисықтарын талдау үшін осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаға сәйкес 1-суретте мынадай көрсеткіштер пайдаланылады:

1) қысым шығынының жиынтық мәні (

Δp

) тоқтатқыш клапан трассасында – толық ашық реттеуші калапан (3 – 5 %-дан аспайды);

2) реттеуші клапандардың ашылу кезектілігінің зауыттық диаграммаға немесе біртиптес турбиналарды сынау деректеріне сәйкестігі (бу бөлу жүйесін ретке келтірудің дұрыстығын талдау кезінде қандай да бір клаппанның кейіннен сынау кезіндегі қысым арнасының тегіс жүруі тиісті сегмент шүмегінің тозуынан туындайды, ал неғұрлым тік диаграммасы – қимасының азаюынан туындайды, мысалы, ішке айналдыру салдарынан жабық клаппаннан кейінгі қысым реттеуші саты камерасындағы қысымға теңеседі);

3) ақырындап, сынықсыз және алаңдарсыз (соңғысының болуы статикалық сипат нысанының бұзылуын көрсетеді) жүретін сервомотор штогындағы көтерілу тәуелділігі (жұдырықты валдың бұрылысы).

2-параграф. Сатылар бойынша бу қысымының бақылау сатысындағы қысымға тәуелділігі

34. Турбинаның ағынды бөлігіндегі өзгерістерді бағалау үшін пайдаланылатын тәуелділіктер регенерациялау сөндірілген тәжірибе нәтижелері бойынша талданады. Бұл тәуелділіктер регенерациясы қосылған тәжірибе нәтижелерімен салыстырылады, бұл жағдайда тәжірибелік мәндер таза бу мен қоректік су шығыстарының және әрбір сынақ бойынша регенерациялық жылытқыштар сипаттамаларының сәйкессіздігі ескеріле отырып, түзетілетін болады.

Ағынды бөліктің жай-күйін талдау үшін осы серия тәжірибелерінің деректері практикада пайдаланылмайды,

35. Қысымның салыстырылатын мәндері, МПа, аралық жылытқышы бар турбиналар үшін таза бу (аралық жылытқанға дейінгі саты) мен аралық жылытуға дейінгі бу температурасының номиналды мәніне мынадай формула бойынша келтіріледі (ОҚЦ мен төмен қысым цилиндрі (бұдан әрі – ТҚЦ) сатылары):

$$P_{np} = P_{он} \sqrt{\frac{T_o^H}{T_o^{он}}}, \quad (3)$$

$$P_{np} = P_{он} \sqrt{\frac{T_{мн}^H}{T_{мн}^{он}}}, \quad (4)$$

(номиналдыға жақын температура мәндері сақталған кезде осы түзетулер ескерілмейді).

36. Сынақ нәтижелерін бағалаудың сенімділігі үшін осы Әдістемелік нұсқауларға 2-тарауға сәйкес бақылау сатысын таңдаудың үлкен мәні бар.

Төменгі қысымдар аймағындағы саты бақылау сатысы ретінде таңдалады, өйткені осы аймақта ағынды бөліктің тозуы болмағандықтан және салыстырмалы түрде үлкен саңылаулар жоқ болғандықтан, осы сатылардың өтпелі қимасы жеткілікті дәрежеде тұрақты және осы сатылардағы қысымды тәжірибе кесінде тіркегенде манометр көрсеткіштерін есептеудің дәлме-дәл болуын қамтамасыз етеді.

Сынақтар жүргізу кезінде барлық регенерациялық іріктеу камераларындағы қысымның мәні тіркеледі, ал бақылау сатысын түпкілікті таңдау қалған сатылардағы қысымның бақылау ретінде пайдаланылатын сатылардағы қысымнан графикалық тәуелділігін талдағаннан кейін ғана жүзеге асырылады (Флюгель формуласына сәйкес мұндай тәуелділіктер тік сызықты және координаталардың басына қарай бағытталған).

37. Осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаға сәйкес 2-кестеде бақылау сатысы ретінде пайдаланылатын негізгі типтегі турбиналардың ағынды бөлігінің сатылары берілген.

38. Графикалық материалды талдау кезінде мыналар назарға алынады:

- 1) дәйекті сынақтар кезіндегі жоғарыда санамаланған тәуелділіктердің үйлесімділігі ағынды бөліктің өтпе қималарында елеулі өзгерістердің жоқ екенін көрсетеді;
- 2) алдыңғы сынақтар бойынша алынғандарға қарағанда сызықтардың неғұрлым тік орналасуы тұздық тозуын не шүмекті аппараттардың жергілікті бүлінуін көрсетеді;
- 3) сызықтардың неғұрлым жазық орналасуы саңылаулардың ұлғаюын көрсетеді (жууға дейін және одан кейін нәтижелерді салыстыру нұсқасын жоққа шығара отырып).

3-параграф. Ысытылған бу аймағында жұмыс істейтін ішкі (салыстырмалы) ПӘК (пайдалы әсер коэффициенті)

39. Цилиндрлердің ішкі ПӘК мәні регенерациялау жүйесі қосылған және сөндірілген тәжірибелердің нәтижелері бойынша жалпы қабылданған формулалардың көмегімен есептеледі, олардың бір бөлігі реттеуші клапандардың барлық немесе бірнеше топтарын толық ашу кезінде келтіріледі.

40. Турбина цилиндрлерінің ішкі ПӘК мәніне негізінен мынадай факторлар әсер етеді:

- 1) қайта бөлу жүйесінің сипаттамасы (реттеуші клапандардан кейінгі қысым, олар толық ашылған кездегі шығындар, аражабындар мәні);
- 2) ағынды бөлік бойынша қысым;
- 3) қалақшалы аппараттың жай-күйі және бандаж үстіндегі және диафрагмалық тығыздықтар мен цилиндрлер арқылы ағу.

41. Цилиндрлік ағындар ішіндегі тікелей бақылау тәсілі болмайды және олардың мәнінің өзгеруі жанама өлшемдердің, атап айтқанда, бағыланатын турбинадағы температураның нәтижелері бойынша пайымдалады.

42. Регенерациялауды қосқан кезде жоғары температуралы ағулардың бөлігі қалақшалы аппаратпен қатар тиісті жылытқыштарға тасталады, цилиндрден кейін будың температурасы төмен болып, ал ішкі ПӘК мәні регенерациялау сөндірілген тәжірибелердің ұқсас мәндерінен көп болады. Осыны негізге ала отырып, уақыт бойынша регенерациялау қосылған және сөндірілген тәжірибелерде алынған ішкі ПӘК алшақтықтар мәні бойынша турбинаның тиісті цилиндрінің ағынды бөлігіндегі "тығыздықтың" өзгеруі туралы пайымдалады.

43. Осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаға сәйкес 2-суретте сынақ нәтижелері бойынша $K = 300 - 240$ уақыттағы (сағаттардағы) турбиналардың ІҚЦ мен ОҚЦ ішкі ПӘК-тің өзгеруі көрсетілген.

44. Әртүрлі типтегі турбиналардағы көптеген сынақ нәтижелерін талдау турбиналардағы ішкі ПӘК-тің немесе олардың цилиндрлерінің төмендеп кетуінің неғұрлым тән себептері мыналар екенін көрсетеді:

- 1) бу бөлу жүйесіндегі жоғары дросселдеу;
- 2) есепті мәндерімен салыстырғанда ағынды бөлігіндегі саңылаулардың ұлғаюы;

- 3) ағынды қималардың есептік мәндерге сәйкес келмеуі;
- 4) бейінді шығындардың мәніне әсер ететін ағынды бөліктің тозуы

$\frac{u}{c_0}$

;

- 5) ағынды бөлік элементтерінің ескіруі және бүлінуі.

4-параграф. Регенерациялау жүйесі мен желілік жылытқыштардың тиімділігі

45. Регенерациялау жүйесінің тиімділігі таза бу шығысының немесе бақылау сатысындағы қысымның мәндеріне қарай, графиктерде көрсетілетін әрбір жылытқыш үшін қоректік су мен конденсат температурасының мәндерімен сипатталады.

46. Алдыңғы сынақпен салыстырғанда жылытқыштан кейін су температурасының төмендеуі кезінде жылытқыштың температуралық қарқынының (қанықтыру температурасымен салыстырғанда жылытпау) үлестік жылу жүктемесіне немесе бақылау сатысындағы таза бу шығысына (қысымы) тәуелділігі айқындалады және оның нормативтік немесе есептік мәнімен салыстырады. Температуралық қарқынның арту себептері мынадай факторлар болып табылады:

- 1) корпустағы конденсат деңгейінің жоғары болуы;
- 2) су жолдары арасындағы тірек шайбаның шайылып кетуі;
- 3) құбыржолдар бетінің ластануы;

4) ауа сорудың артуы және ауа сору жүйесінің жұмысы қанағаттанарлық болмауы салдарынан, жылытқыштар корпусына "ауа кіруі".

47. Егер температура қарқыны нормаға сәйкес келетін болса, онда турбинаның тиісті камерасы мен жылытқыштағы бу қысымының мәні салыстырылып, бу құбырының гидравликалық кедергісі айқындалады. Соңғысының ұлғаю себебі бекіту органындағы немесе кері клапандағы дросселдеудің жоғарылығы болып табылады.

48. Сулардыру арнасымен жабдықталған жылытқыштағы судың жылымау себебін анықтау кезінде соңғысының тығыздығына көз жеткізіледі.

49. Желілік жылытқыштар жұмысының тиімділігін талдау кезінде регенерациялайтын генераторларға арналғандай өлшемшарттар мен тәсілдер қолданылып, режимдердің саналуандылығы ескеріледі (бу кеңістігіндегі сейілу, конденсациялайтын буға қатынаста су сапасының неғұрлым төмен болуы).

Олардағы ауа тығыздығының жай-күйін, құбыр шоғының ішкі бетінде шөгінділердің болуын және жылу алмасу бетінің сәйкестігін талдау кезінде есептік мәнге (бітелген құбыржолдарының санына) баса назар аударылады.

5-параграф. Конденсатордың тиімділігі

50. Берілген бу жүктемесі (өңделген бу шығысы), салқындататын су шығысы мен кірер орында оның температурасы кезінде конденсатордың тығыздығын сипаттайтын

негізгі параметрлер – нақты мәні алдыңғы сынақтар нәтижелерімен салыстырылатын вакуум (өңделген бу қысымы) болып табылады.

51. Вакуумның мәні жоғары болған кезде конденсациялайтын қондырғының жай-күйін тексеру, тиісті нақты вакуумға сәйкес келетін (T_s), K қаныққан температураны айқындайтын жекелеген компоненттердің мәнін талдау жүргізіледі:

$$T_s = T_1 + \Delta T + \delta T, \quad (5)$$

мұнда

T_1 ΔT

– конденсаторға кірер жердегі салқындатылған су температурасы мен оның ысуы, K ;

δT
– шығар жердегі салқындататын су мен қанықтыру температурасының айырмашылығы ретінде айқындалатын конденсатордың температуралық қарқыны, K .

52. Сумен жабдықтау жүйесі тік болған кезде конденсатор алдындағы салқындататын су температурасы сыртқы фактор болып табылады, ол гидрологиялық және метрологиялық жағдайларда анықталады, ал кері жүйе кезінде суды салқындататын қондырғылардың тиімділігіне де байланысты болады, атап айтқанда, градиентке байланысты (сондықтан да осындай қондырғының салқындататын қабілеті мен нормативтік деректерге сәйкестігін тексереді).

53. Вакуумға әсер ететін басқа компонент салқындататын судың ысуы болып табылады, ол берілген бу жүктемесі кезінде салқындататын судың шығысына байланысты.

Суды ысытудың ұлғаюы оның шығысының жеткілікті болмауын көрсетеді, оның себептері құбырлардың және (немесе) құбыр тақтайшаларының бөгде заттармен, лайлы және минералды шөгінділермен, бақалшықтармен және басқалармен ластануы, циркуляциялық сорғыларды берудің төмендеуі, арматураның толық ашылмауы, сифондық әсердің азаюы салдарынан гидравликалық кедергінің ұлғаюы болып табылады.

54. Конденсаторда жылу алмасудың нашарлау себептерінің бірі – құбырлардың ішкі бетінде минералдық немесе органикалық шөгінділердің жұқа қабатының қалыптасуы болып табылады, ол гидравликалық кедергінің көрінетіндей артуын туғызбайды және сондықтан да байқала бермейді.

Осы фактордың әсер етуі температура қарқынының салқындататын бетіндегі жай-күйдің негізгі интеграциялық көрсеткішін талдау көмегімен пайымдалады (5) формулада үшінші қосылғыш).

55. Конденсатордың температуралық қарқыны (кез келген жылу алмасу аппаратындағы сияқты) жылу берудің жалпы коэффициенті, салқындататын суға өңделген будан жылу беру процесінің тиімділігінің өлшемшарттары ретінде беріледі.

56. Конденсатордың температуралық қарқынына конденсациялық қондырғының жекелеген элементтерінің жай-күйі мен пайдалану шарттарын сипаттайтын барлық негізгі факторлар әсер етеді:

- 1) бу жүктемесі;
- 2) температура;
- 3) салқындататын судың шығысы;
- 4) вакуумдық жүйенің ауа тығыздығы;
- 5) құбыр бетінің жай-күйі;
- 6) бітелген құбырлар саны;
- 7) ауа сейілтетін құрылғылар жұмысының тиімділігі.

57. Салқындататын судың берілген шығысы, шығар жолдағы оның температурасы және конденсатордың бу жүктемесі кезінде температура қарқынының өсуінің себептерін талдау үшін санамаланған факторлар мен көрсеткіштердің әрқайсысы талданады:

- 1) конденсатордан сорылатын ауа көлемін өлшеу көмегімен – вакуум жүйесіндегі ауа тығыздығы;
- 2) гидравликалық кедергінің мәні бойынша, визуальды, үлгілер алынып – құбырлар бетінің жай-күйі, көрінетін тозудың болуы;
- 3) бітелген құбырлардың саны бойынша – салқындатылатын жиынтық беткі қабаттың қысқартылуы;
- 4) эжекторлардың қолданыстағы сипаттамаларын айқындау арқылы – ауа сейілтетін құрылғы жұмысының тиімділігі.

58. Осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаға сәйкес 3-суретте Ленинград машина жасау зауытының (бұдан әрі – ЛМЗ) 300-КІС-1 және 200-КІС-2 типіндегі конденсатор үшін тәуелділік көрсетілген.

59. Конденсатордың гидравликалық кедергісінің, оның кернеулі және қуатты келте құбырлары арасындағы қысымның құбылуының салқындататын су шығысына тәуелділігі W параболикалық қисық сызықты білдіреді, оның тұрақты коэффициенті осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаның 7-суретіне сәйкес, ластану дәрежесінің өсуімен ұлғайып отырады.

60. Конденсатордың, регенерациялық және желілік жылытқыштардың тиімділігіне талдау жүргізу үшін штаттық көлемнен астам елеулі өзгерістерді ұйымдастыру талап етілмейді және кезең-кезеңмен калибрлеу арқылы жеткілікті түрдегі дәлдікті қамтамасыз етеді.

6-параграф. Турбоагрегаттың жалпы үнемділігінің өзгеруін бағалау

61. Үнемділіктің өзгеруін бағалау кезінде пайдаланылатын негізгі өлшемшарттар – регенерациялау жүйесі сөндірілген конденсациялық режимде турбоагрегатты сынау нәтижелері бойынша алынған, бақылау сатысындағы қысымнан электр қуатының графикалық тәуелділігі болып табылады (тәжірибелік деректерді өңдеу процесінде осы сипаттама ағынды бөліктегі қысым сияқты, бірнеше сатылардағы қысымға байланысты алдын ала жасалады, бірлескен талдаудан кейін осы Әдістемелік нұсқаулардың 7-тарауының 2-параграфна сәйкес – бақылау сатысын түпкілікті таңдау жүргізіледі).

62. Тәуелділікті құру үшін электр қуатының тәжірибелік мәндері, мега Ватт (бұдан әрі – МВт) типтік энергетикалық сипаттамаларда (бұдан әрі – ТЭС) қамтылатын түзетулердің не зауыттық түзету қисық сызықтарының көмегімен номиналды ретінде қабылданған будың тұрақты параметрлеріне және конденсатордағы вакуумға сәйкес келтіріледі:

$$N_T = N_T^{ex} + \sum \Delta N, \quad (6)$$

мұнда

N_T^{ex}

– сынақтар кезінде өлшенетін электр қуаты, МВт;

$\sum \Delta N$

– жиынтық түзету, МВт.

63. Осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаға сәйкес 8-суретте мысал ретінде, дәйектілікпен жүргізілген екі сынақтың деректері бойынша регенерациялау жүйесі сөндіріліп тұрған Y және YI іріктеу камераларындағы қысымға (соңғысы ОҚЦ кейінгі ресиверлердегі қысымға барабар) К-300-240 типіндегі турбинаның электр қуатының тәуелділігі көрсетілген.

Осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаға сәйкес 8-суреттен көрініп тұрғандай, қысымдарға тәуелділікті графикалық салыстыру негізінде алынған N_T электр қуатының өзгеру мәні жоғарыда аталған екі сатыда практикалық тұрғыдан сәйкес келеді, бұл алынған нәтижелердің жеткілікті дәрежеде сенімді екендігін көрсетеді.

64. Қуаттың өзгеруінің жалпы мәні, МВтғ есептік жолмен айқындалатын, жекелеген құрауыштар сомасы түрінде беріледі:

$$\Delta N_T^{ex} = \Delta N_T^? + \Delta N_T^{ex}, \quad (7)$$

мұнда

$\Delta N_T^?$

– ысытылған бу аймағында жұмыс істейтін цилиндрлердің ішкі ПӘК-нің тиісті өзгеруінен туындаған қуаттың өзгеруі, МВт;

$$\Delta N_T^{\varphi}$$

– басқа да факторларға, бастысы, цилиндрлер жалғағышының шеткі тығыздағыштары мен тығыз еместігі, құрсаулары мен диафрагмалары арқылы ағуларға, дренаждық және үрлемелі арналардағы арматураның тығыз болмауына, ылғалды бу аймағында жұмыс істейтін цилиндрлердің ішкі ПӘК-нің өзгеруіне байланысты қуаттың өзгеруі, МВт.

65.

$$\Delta N_T^{\varphi}$$

мәні турбоагрегаттың жалпы қуатындағы оның мәнін және кейінгі цилиндрдегі қуатқа оның компенсациялайтын мәнінің белгісі бойынша кері мәнін ескере отырып, цилиндрдің ішкі ПӘК-нің өзгеруі бойынша бағаланады. Мысалы, ХТГЗ К-300-240 турбинасындағы ОҚЦ ішкі ПӘК 1 пайызға ұлғайған кезде

$$\Delta N_T^{\varphi}$$

турбоагрегаттың жалпы қуатының өзгеруі шамамен 0,70 МВт-қа жетеді, өйткені ОҚЦ мен ҚҚЦ қуатының өзгеруі тиісінше плюс 1, 22 және минус 0,53 МВт болады.

66.

$$\Delta N_T^{\varphi}$$

мәнін жеткілікті дәрежеде дәл анықтау практикалық тұрғыдан мүмкін емес, өйткені ылғалды буда жұмыс істейтін цилиндрлердің ішкі ПӘК-нің өзгеруіне байланысты оның құрауышы мардымсыз (егер, елеулі бүлінулер жоққа шығарылатын болса), себебі ағынды бөлік бойынша абсолютті саңылау жеткілікті дәрежеде үлкен, ал салыстырмалылары қалақшалары елеулі түрде биік болғандықтан, аз болады. Бұл уақыттағы тығыздықтың жеткілікті сақталуына және олардың жай-күйінің үнемділікке аз әсер етуіне байланысты болады. Сондықтан да, қуаттың ескерілмейтін өзгерісінің негізгі құрауышы цилиндр элементтерінің тығыз болмауы және бітейтін арматура арқылы бақыланбайтын бу ағыны болып табылады. Осы ағулардың мәні, ең бастысы, сынақтар нәтижелері бойынша тікелей табылған және ылғалды буда жұмыс істейтін цилиндрлердің ішкі ПӘК-нің өзгеруі бойынша есептелген турбиналар қуатының өзгеруі мәндеріндегі алшақтықтарды айқындайды.

67. Турбоагрегаттың жүктемелік мүмкіндіктері мен үнемділігін бағалау үшін жобалық жылу схемасы кезіндегі оның ең жоғары электр қуатын айқындаудың үлкен мәні бар. Бу бойынша турбинаның жүктемесінің артуын шектейтін және ең жоғары электр қуатын айқындайтын негізгі өлшемшарт ретінде пайдалану және беруге арналған техникалық шарттар жөніндегі нұсқаулықта көрсетілетін, реттеуші саты камерасындағы қысымның мәні пайдаланылады. Осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаға сәйкес 3-кестеде мысал ретінде К-300-240-2 ЛМЗ турбинасының электр қуатының ең жоғары мәні келтірілген.

68. Кейбір жағдайларда, ағынды бөлік бойынша басқа камералардағы қысымның мәні қосымша шектеледі, мысалы, салқын аралық жылыту арнасында және ҚҚЦ алдында (атап айтқанда, соңғысы К-500-240 және К-800-240 типіндегі турбиналар үшін 3 кгс/см^2 –ден аспайды).

16. Ең жоғары электр қуатын лимиттейтін себептер конденсатордағы вакуумның шекті жол берілетін мәндері мен турбинаның шығаратын келте құбырларының температурасы болып табылады.

70. Электр қуатын шектейтін басқа да факторлар турбинаның және оның жүйелері мен элементтерінің (діріл, клапандардың көтерілуі, салыстырмалы кеңеюі) жай-күйін сипаттайтын көрсеткіштер, сондай-ақ қосалқы жабдық пен қазандық тарапынан "сыртқы" жағдайлар болып табылады.

71. Ең жоғары электр қуаты жобалық жылу схемасы мен жобалықтан ең аз ерекшеленетін бу мен судың параметрлері кезінде тәжірибелерден айқындалады. Егер дәйекті сынақ нәтижелерін салыстырмалы талдау кезінде қуаттың азайғаны анықталса, онда оның себептерін анықтау үшін осы Әдістемелік нұсқауларға 6-тараудың 1 – 5-параграфтарына сәйкес, турбоқондырғының барлық элементтерінің тиімділігін сипаттайтын көрсеткіштер салыстырылады, және оларда алшақтықтар болған жағдайда, тиісті ТЭС деректерінің көмегімен ең жоғары электр қуатының мәніне оның өзгерістерінің әсерін сандық бағалауға тырысады.

72. ЭС түпкілікті нәтижелері екі түрде беріледі – кесте және график.

73. Осы Әдістемелік нұсқаулардың 6-тарауының 1, 2 және 6-параграфтарына сәйкес, қажет болған кезде, номиналды шарттарға қайта есептелген тексеру режимдерінің әрқайсысында турбоагрегаттың жай-күйін сипаттайтын көрсеткіштер мен барлық параметрлер кестеде көрсетіледі. Олардың негізгілері:

1) тоқтатқыш клапандарға дейінгі және кейінгі, реттеуді клапандардан кейінгі, камералар мен сатылы турбиналардағы және регенерациялық және желілік жылытқыштар алдындағы таза будың қысымы; конденсатордағы вакуум;

2) таза будың, аралық жылыту буының, қоректік судың, конденсаттың және тиісті жылытқыштардан кейінгі желілік судың, конденсаторға дейінгі және одан кейінгі салқындататын судың температурасы;

3) таза будың, қоректік судың, негізгі және желілік жылытқыштар конденсатының, желілік судың шығыстары;

4) генератор қысқыштарындағы электр қуаты.

74. Жоғарыда аталған кестелік деректер бойынша бақылау сатыларындағы қысымға қондырғының мынадай параметрлерінің графикалық тәуелділігі жасалады:

1) реттеуші клапандардан кейінгі, (сондай-ақ, таза бу шығысынан да), іріктеу камераларындағы және турбина сатыларындағы, жылытқыштар алдындағы қысым;

2) генератор қысқыштарындағы электр қуаты.

75. Конденсаторға бу шығысынан салқындататын су жылуының, температуралық қарқынның және конденсатордағы вакуумның тәуелділігі болады.

76. Температуралық қарқын, ысытатын бу құбырларындағы қысымның шығындары сияқты регенерациялық және желілік жылытқыштардың мұндай сипаттамалары олардың жылу жүктемесіне қарай жасалады.

77. Графикалық тәуелділіктер ЭС нәтижелерін өңдеу кезінде пайдаланылады, олар осы Әдістемелік нұсқауларға 2-қосымшада келтірілген.

Жылу электр станцияларының
бу турбиналарына
экспресс-сынақтарды
жүргізу жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
1-қосымша

1-кесте

Бу параметрлерінің шекті жол берілетін ауытқулары

Параметр	Орташа мәннің номиналдық мәннен барынша жол берілетін ауытқуы	Тәжірибе үшін орташа мәннің барынша жол берілетін ауытқуы
Таза бу қысымы, %	± 3	± 2
Конденсатордағы вакуум, миллиметр сынап бағанасынан (- бұдан әрі - мм.рт.ст.)	-	± 2
Таза бу мен аралық жылыту буының температурасы, °C	± 8	± 6

2-кесте

Турбиналардың негізгі типтерінің ағынды бөлігінің бақылау сатылары

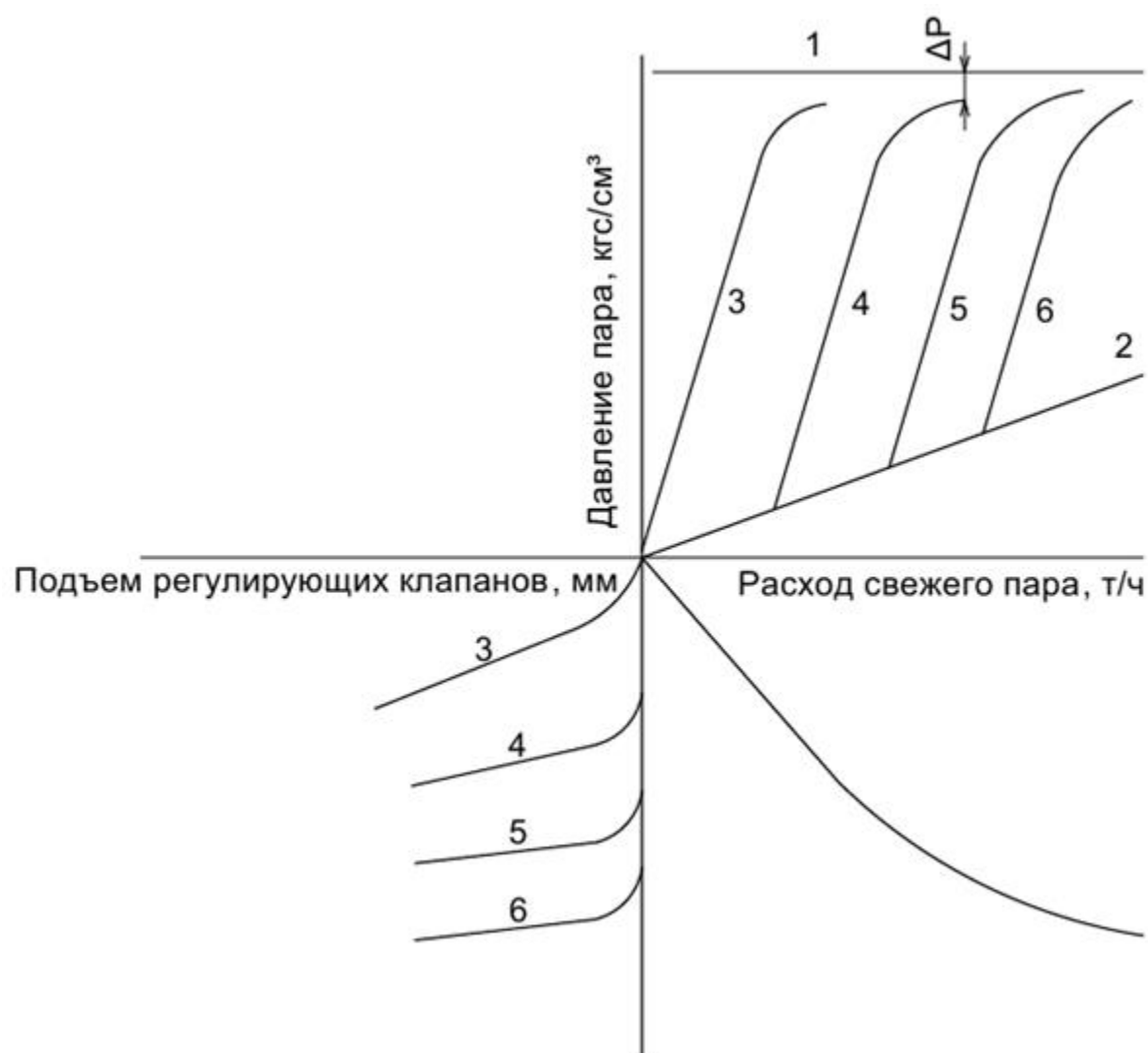
Турбина типі	Жылытқышта бақылау сатысы ретінде пайдаланылатын іріктеу камерасы
К-160-130	ПНД-5
К-200-130	ПНД-3
К-300-240 ЛМЗ	ПНД-3
К-300-240 ХТГЗ	ПНД-4
Т-100-130	ПНД-1
ПТ-60-130	ПНД-3

3-кесте

К-300-240 ЛМЗ турбиналары электр қуатының ең жоғары мәні

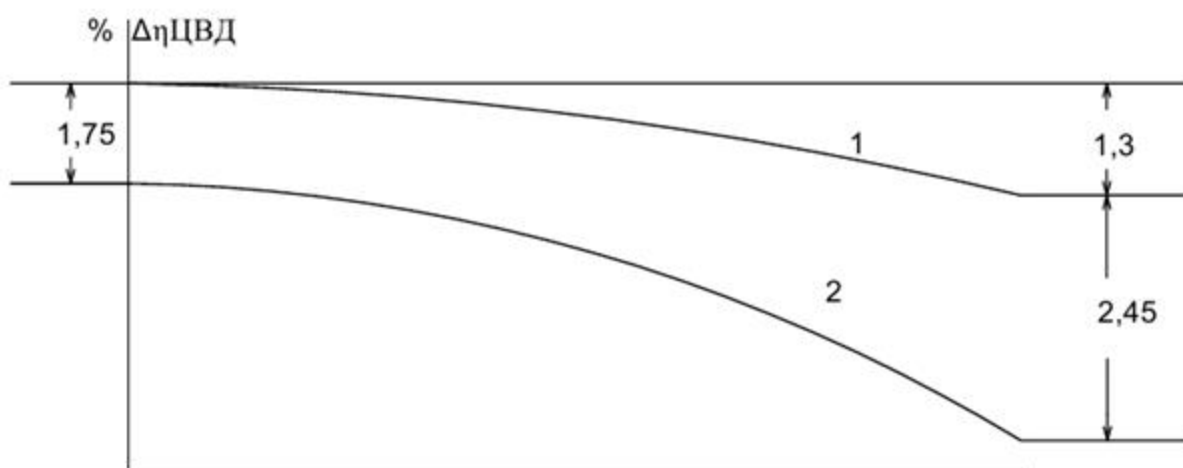
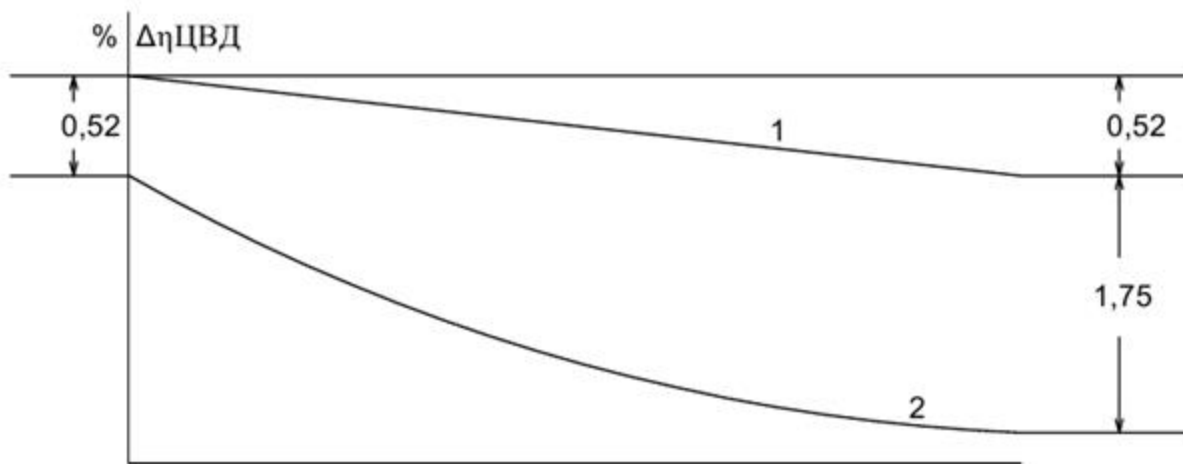
Жылу схемасы	Реттеуші саты камерасындағы шекті қысым, кгс/см ²	Ең жоғары электр қуаты, МВт
ЖҚЖ сөндірілген	154	290,0

ТҚЖ сөндірілген	158	276,0
ЖҚЖ және ТҚЖ сөндірілген	128	255,0



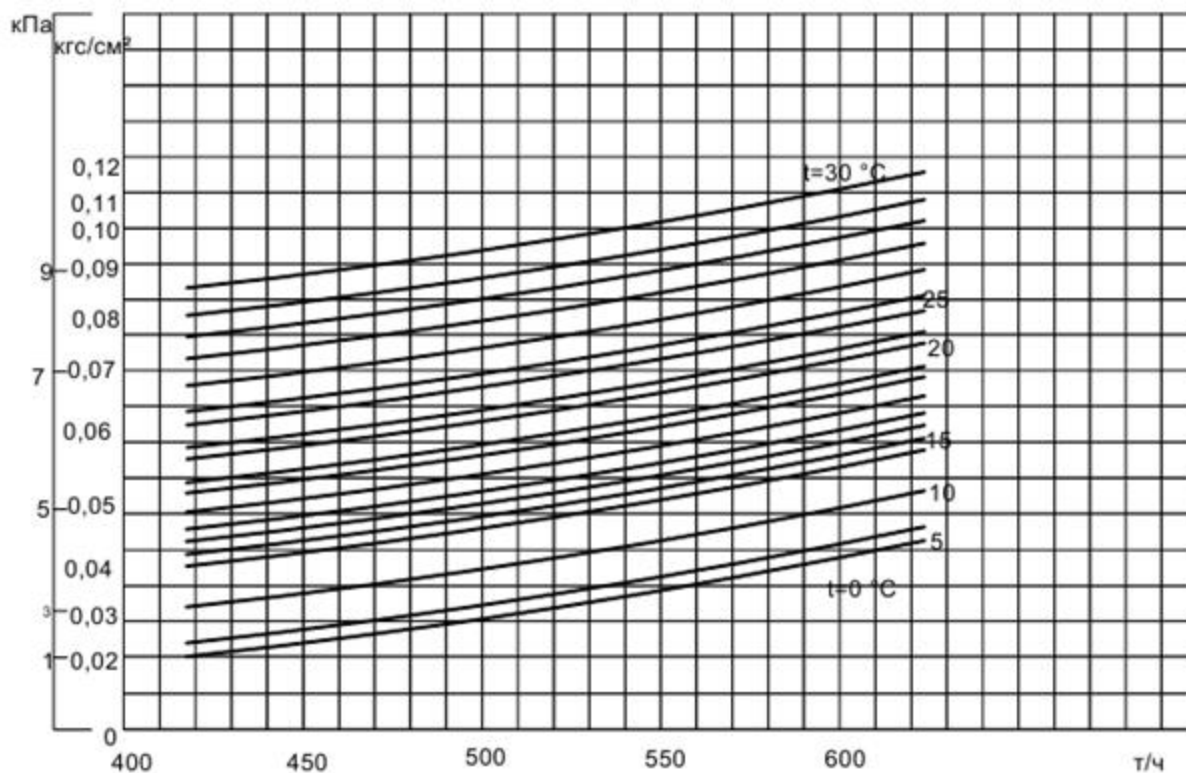
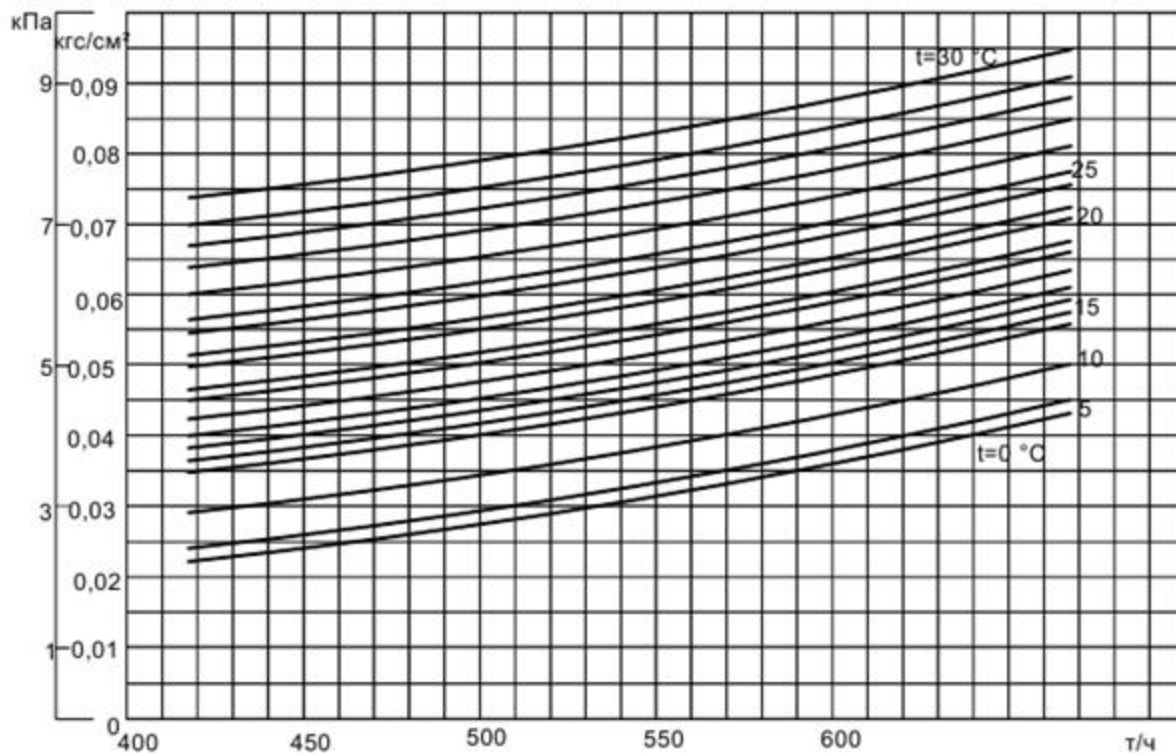
1-сурет. Бу бөлу жүйесінің сипаттамасы:

1 – тоқтатқыш клапан алдындағы; 2 – реттеуші саты камерасындағы;
3, 4, 5, және 6 – 1, 2, 3 және 4-реттеу клапандары.



2-сурет. ІҚЦ мен ОҚЦ ішкі ПЭК-ін өзгерту

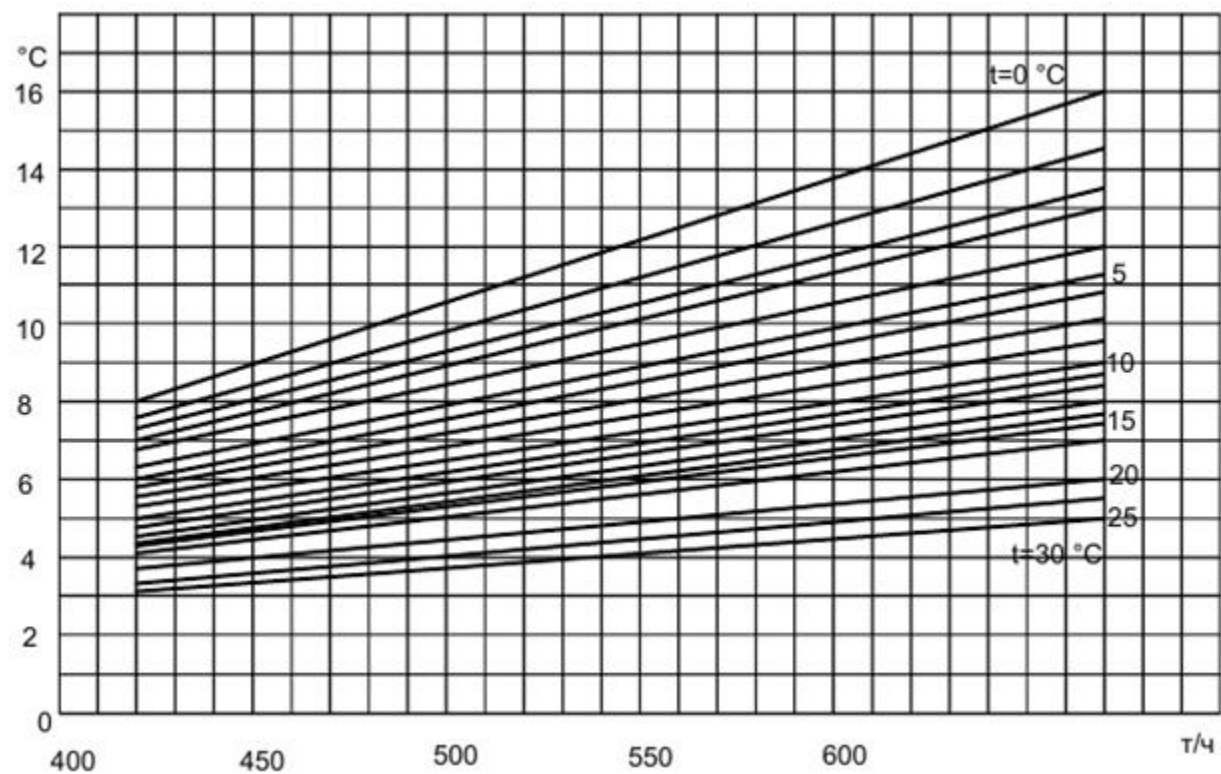
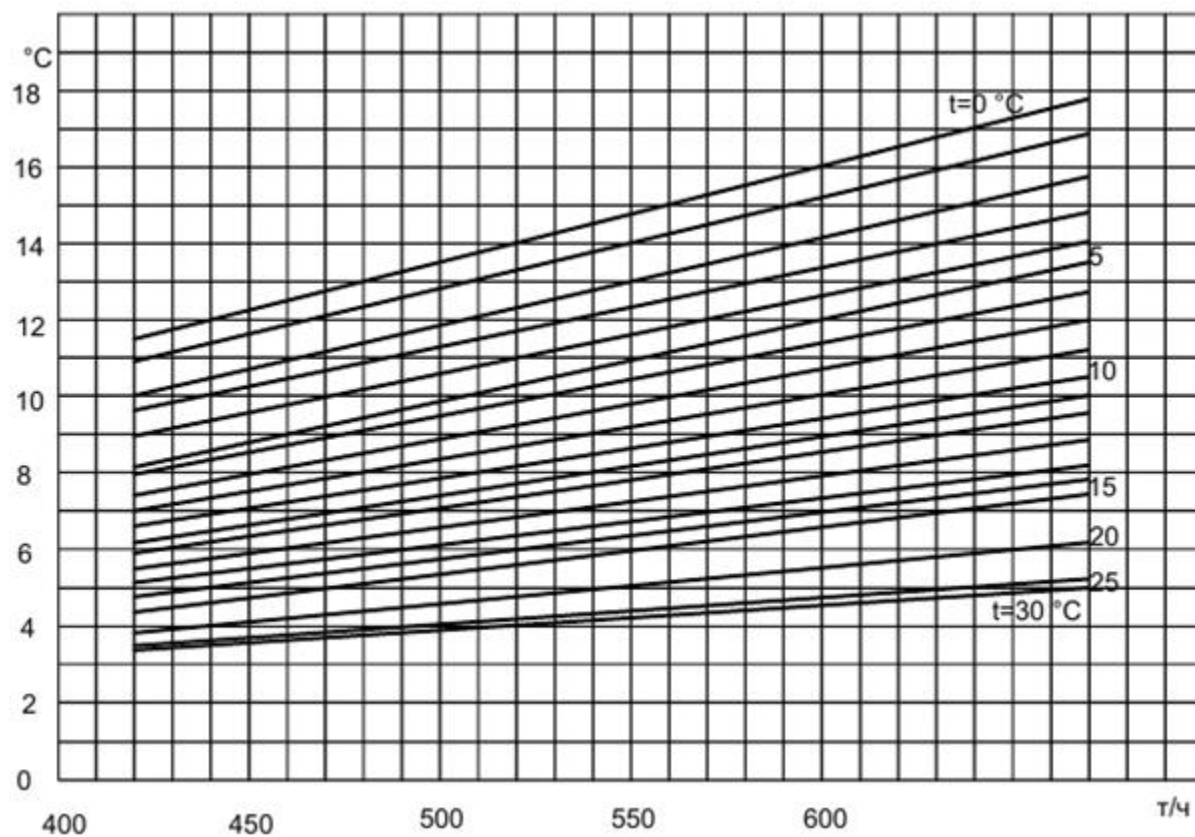
1 және 2 – регенерациялау жүйесі тиісінше қосылған және сөндірілген.



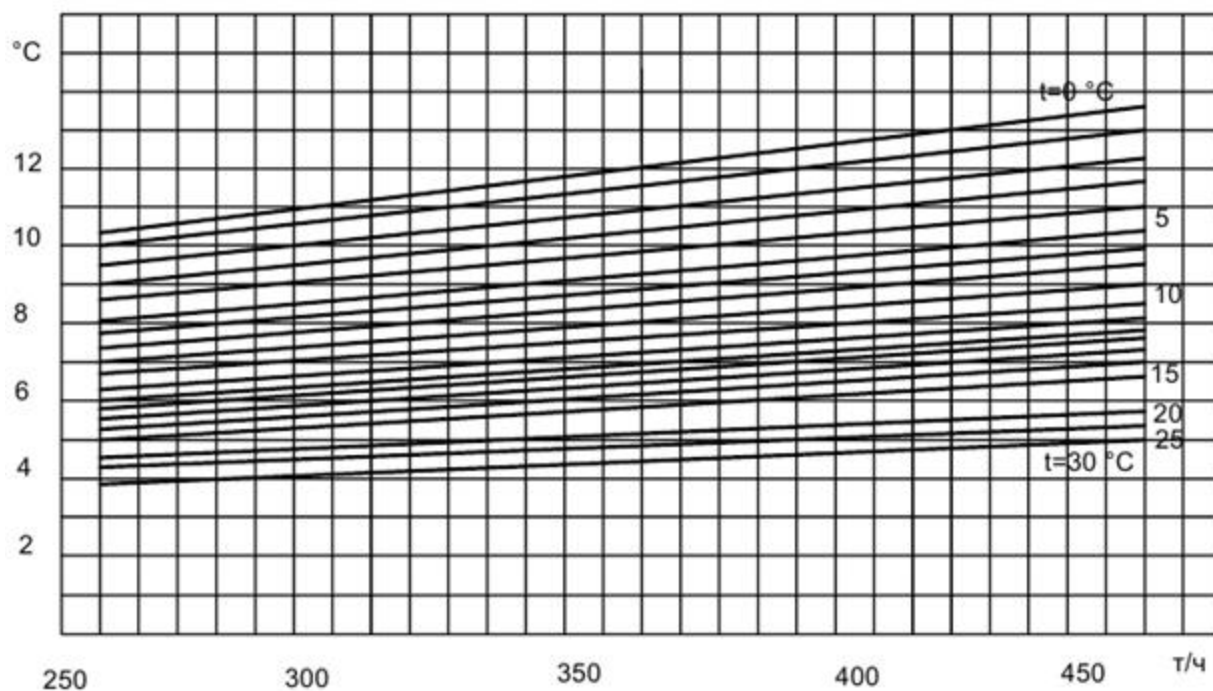
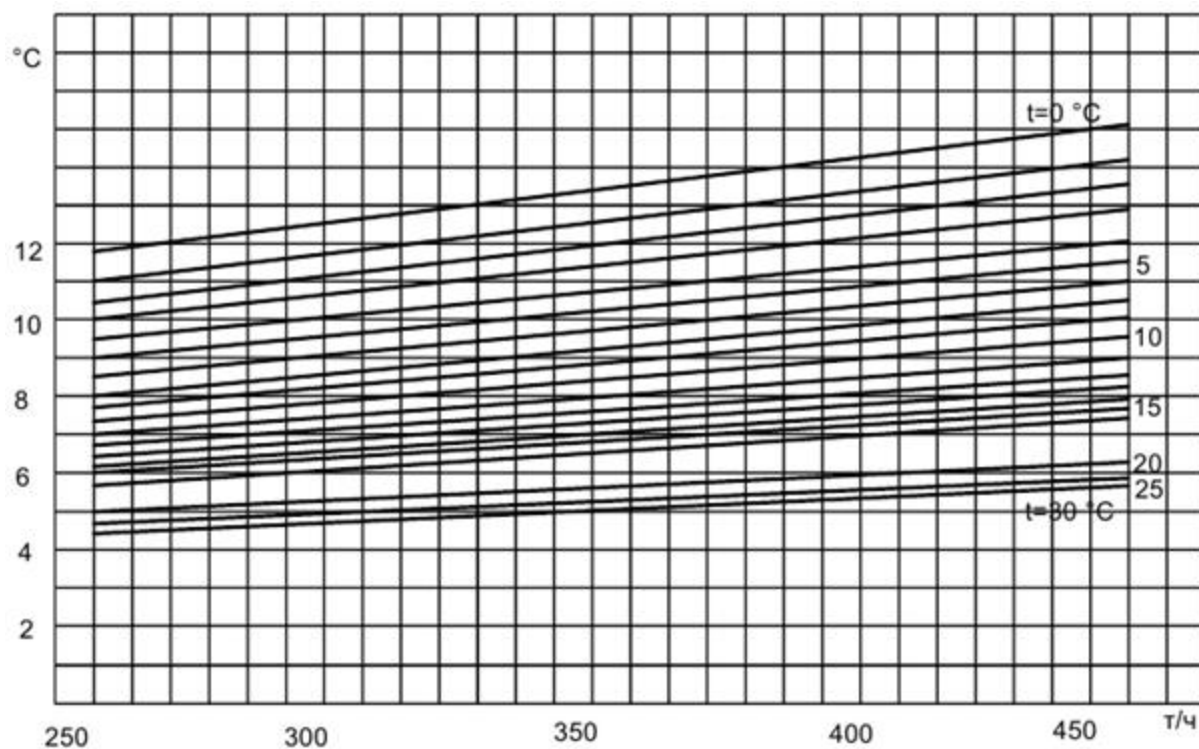
3-сурет. 300-КЦС-1 (p_2) конденсаторындағы вакуумның бу жүктемесіне (G_2) және салқындататын су температурасына (t_1^B) тәуелділігі:

А – салқындататын су шығысы 36000 текше метр/сағ (бұдан әрі - m^3/c);

Б – салқындататын су шығысы $25000 \text{ м}^3/\text{с}$.



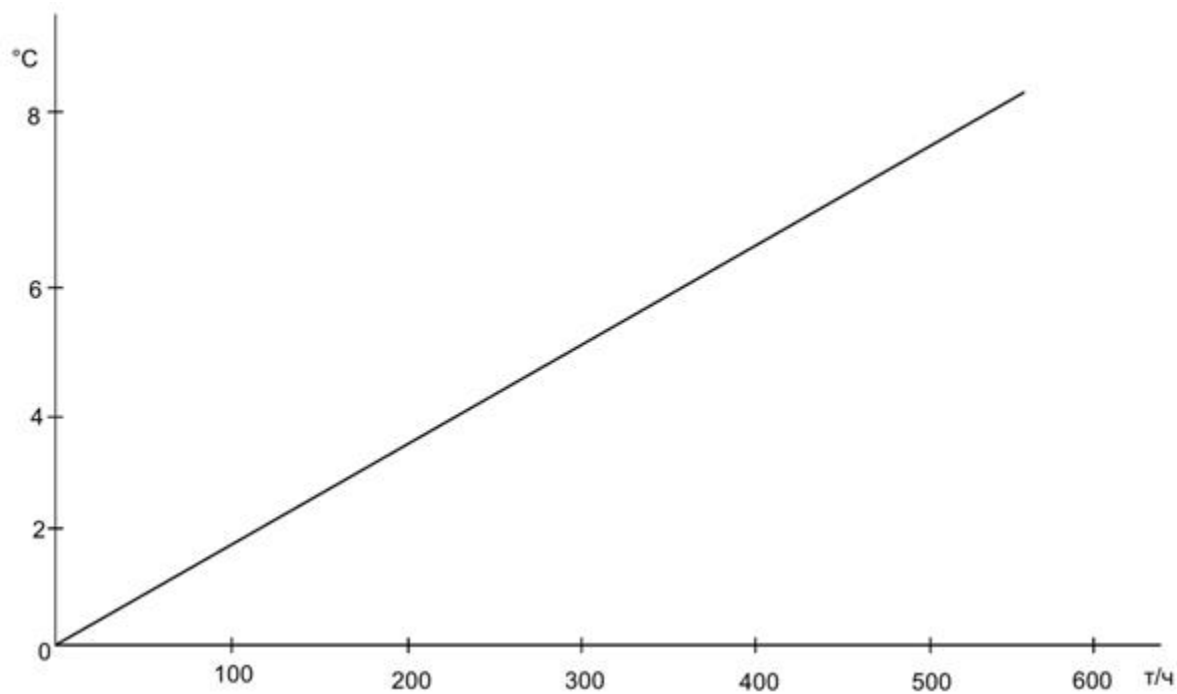
4-сурет. 300-КЦС-1 (dt) конденсатордағы температура қарқынының бу жүктемесіне (G_2) және салқындататын су температурасына (t_1^B) тәуелділігі.



5-сурет. 200-КЦС-2 (dt) конденсатордағы температура қарқынының бу жүктемесіне (G_2) және салқындататын су температурасына (t_1^B) тәуелділігі:

А – салқындататын су шығысы 25000 м³/с;

Б – салқындататын су шығысы 17000 м³/с.

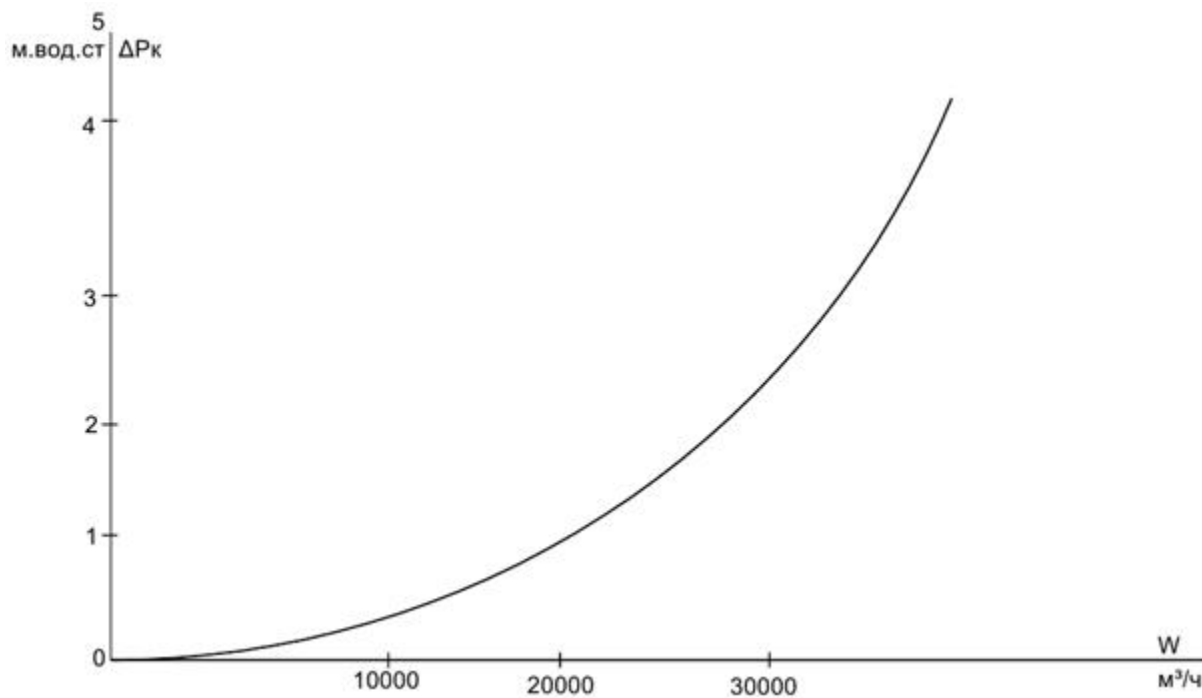


6-сурет. 300-КЦС-1 (

Δ

t) конденсатордағы салқындататын суды қыздырудың бу жүктемесіне (G_2)

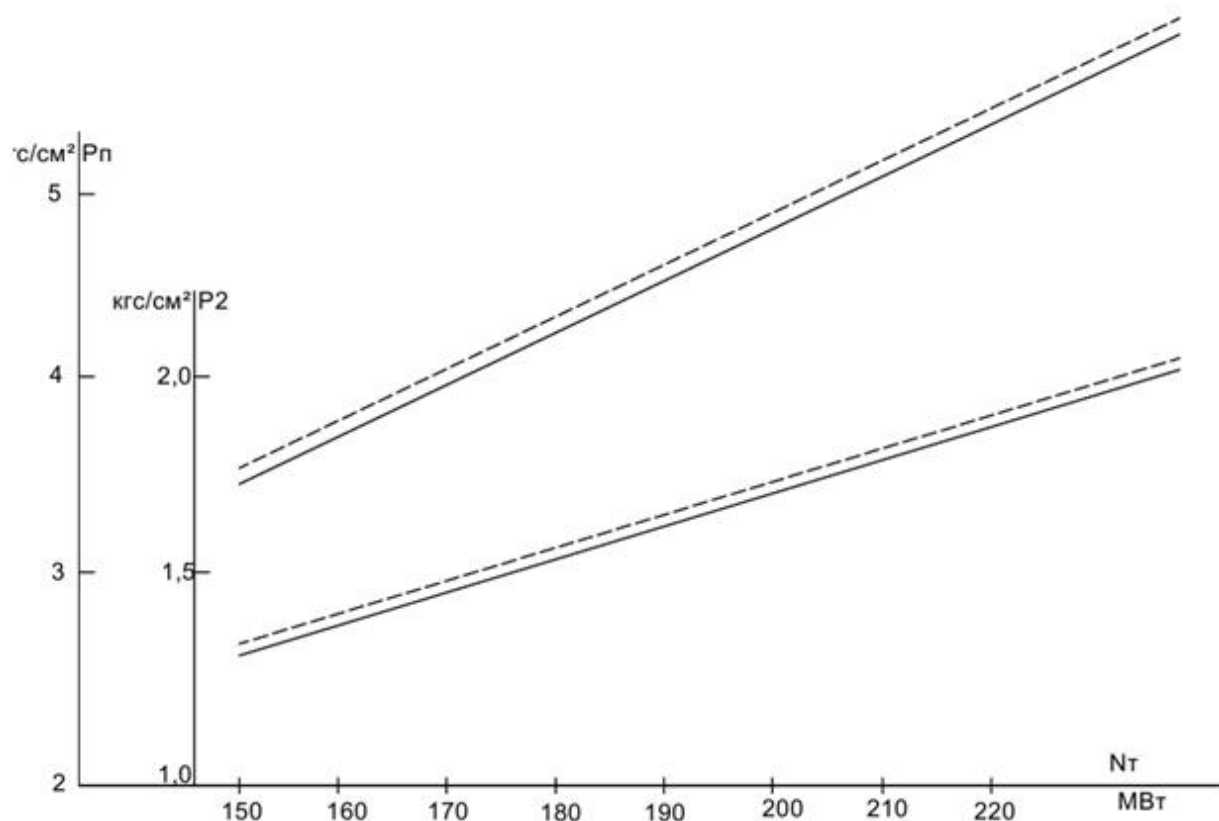
салқындататын судың шығысы 36000 м³/с. болған кездегі тәуелділігі



7-сурет. 300-КЦС-1 (

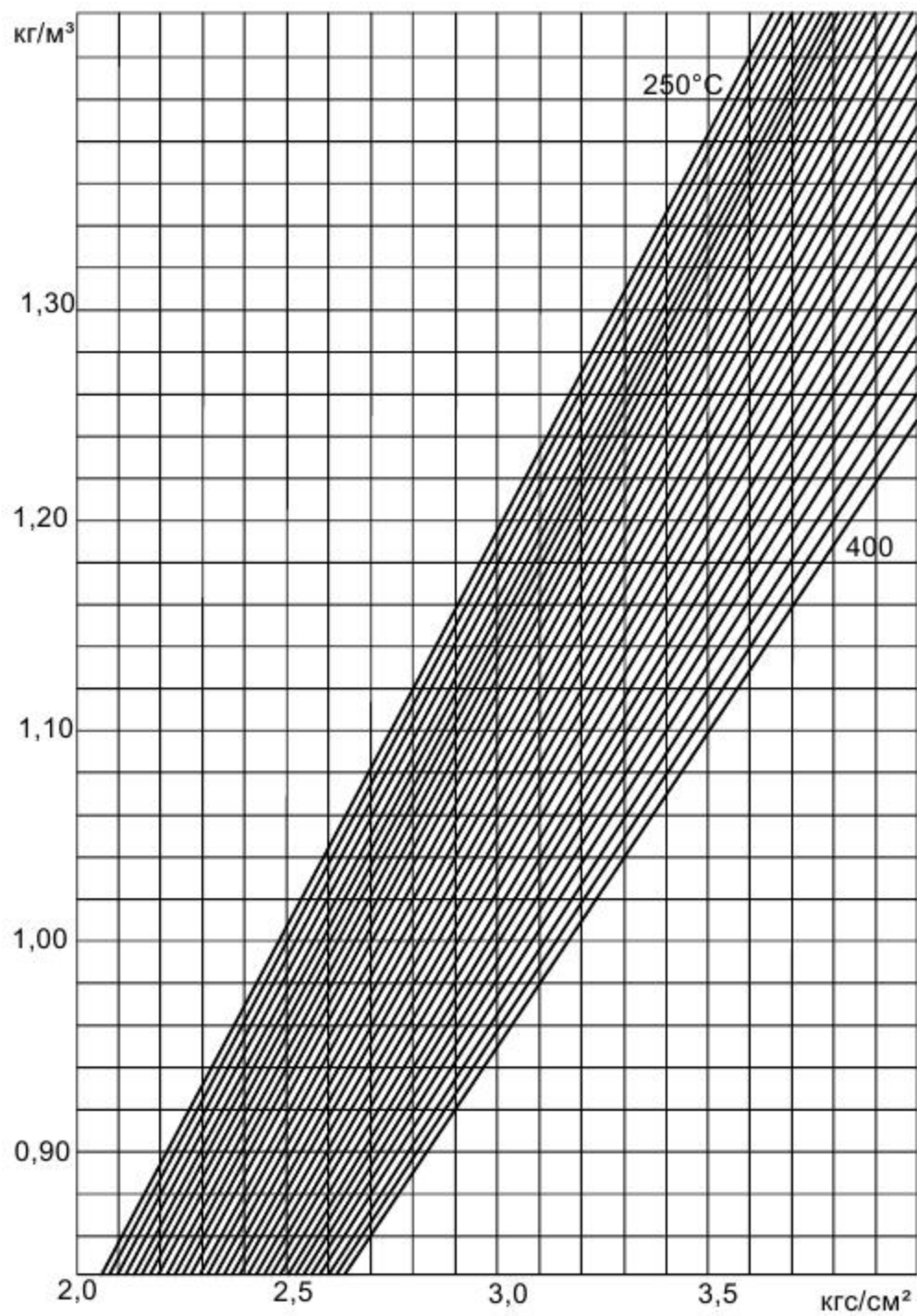
Δ

р) конденсатордың гидравликалық қарсылығының салқындататын су шығысына (W) тәуелділігі.

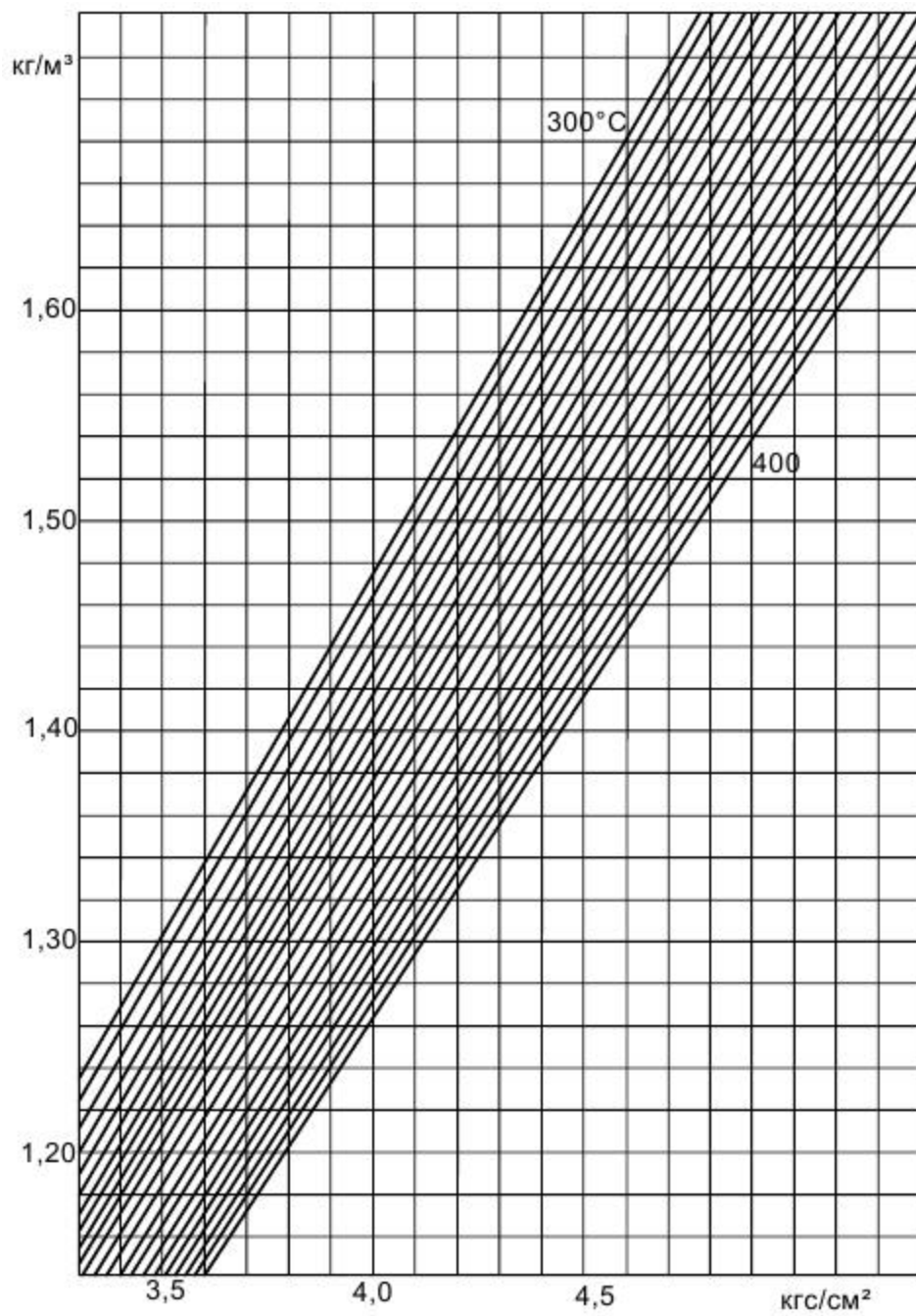


8-сурет. К-300-240 (N) турбина электр қуатының регенерациялау жүйесі сөндірілген кезде бағылау сатыларындағы қысымға тәуелділігі (V іріктеу камерасында және ОҚЦ кейін).

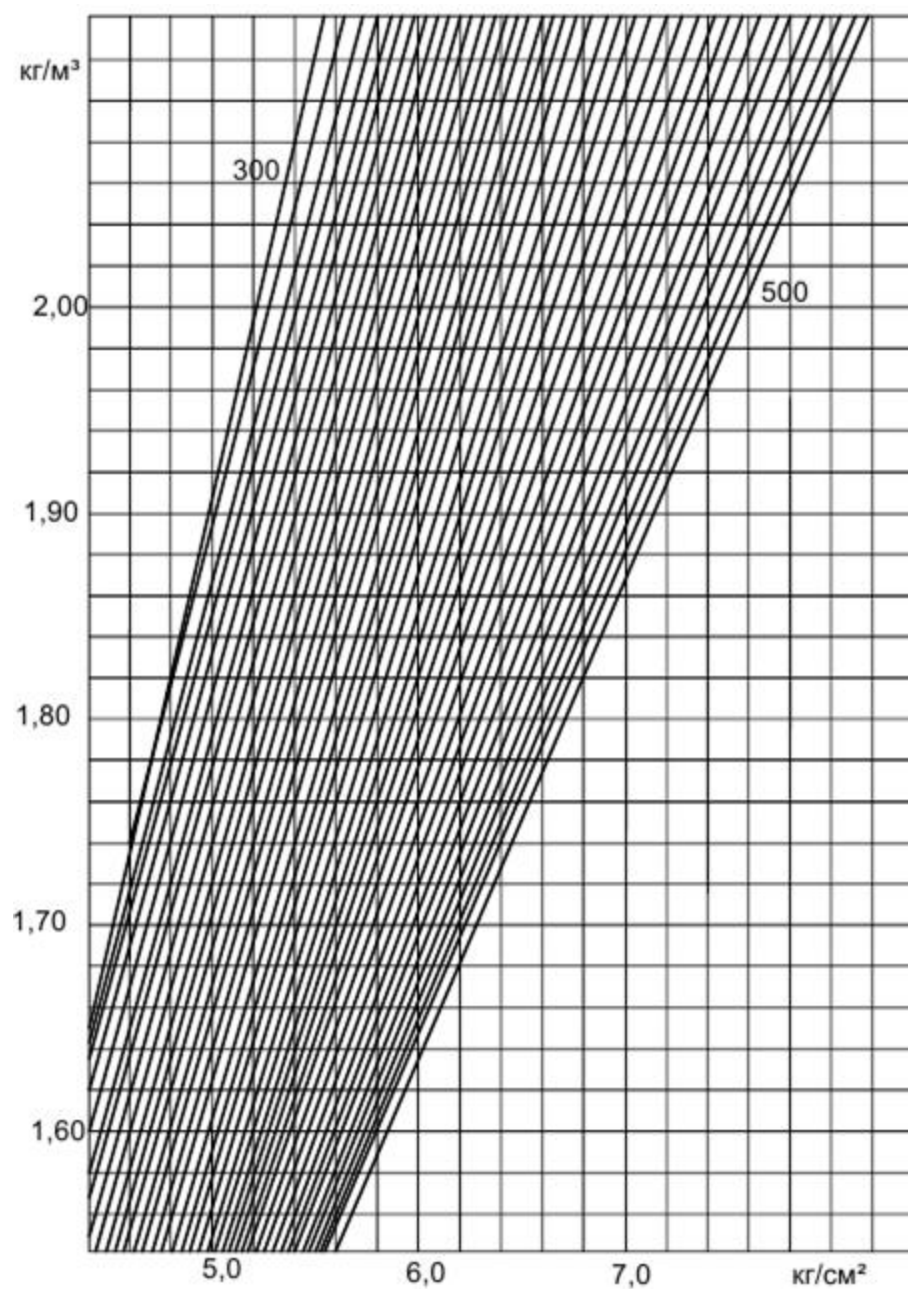
Жылу электр станцияларының
бу турбиналарына
экспресс-сынақтарды
жүргізу жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
2-қосымша



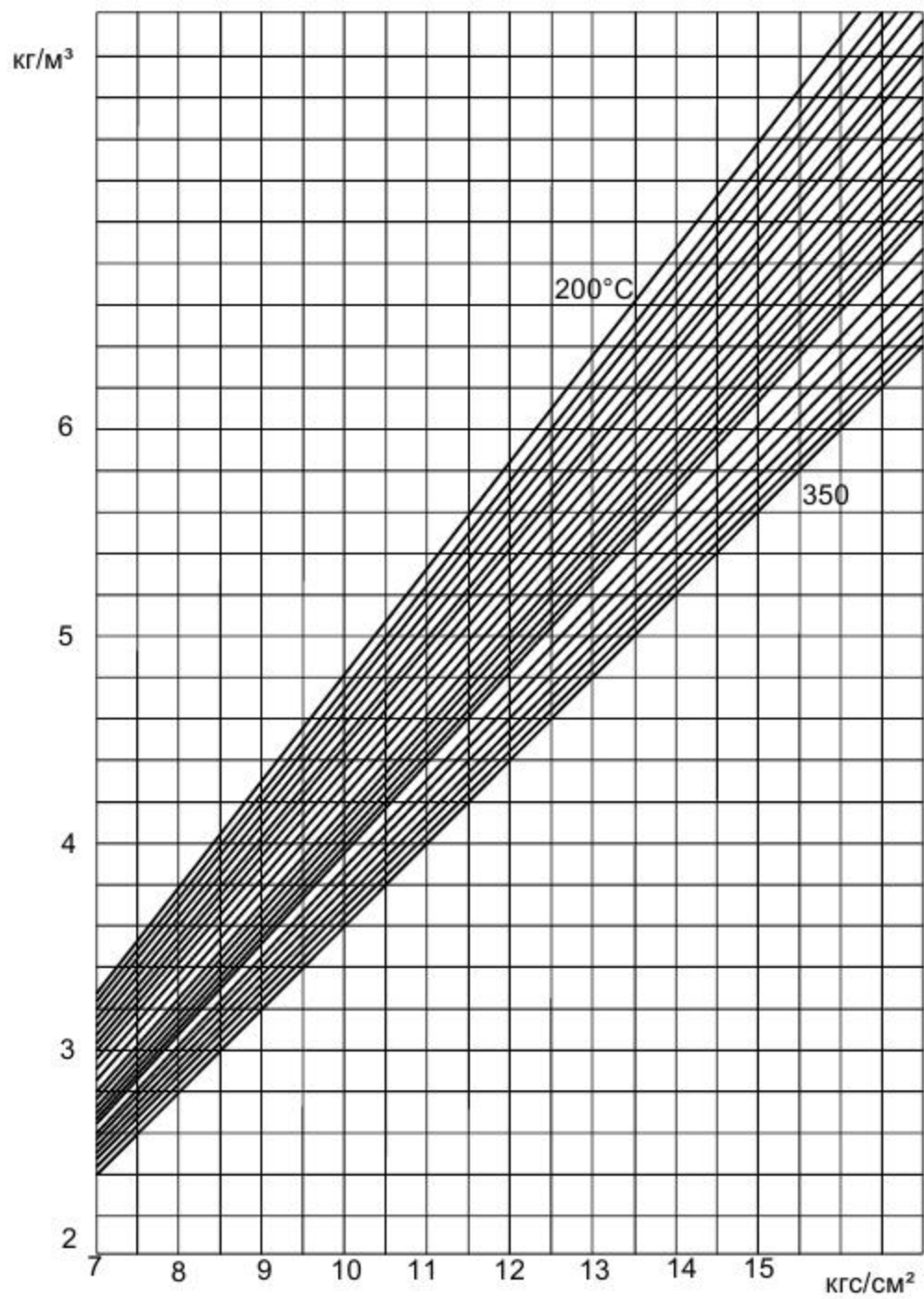
1-сурет а. Параметрлеріне қарай ысытылған будың тығыздығы.



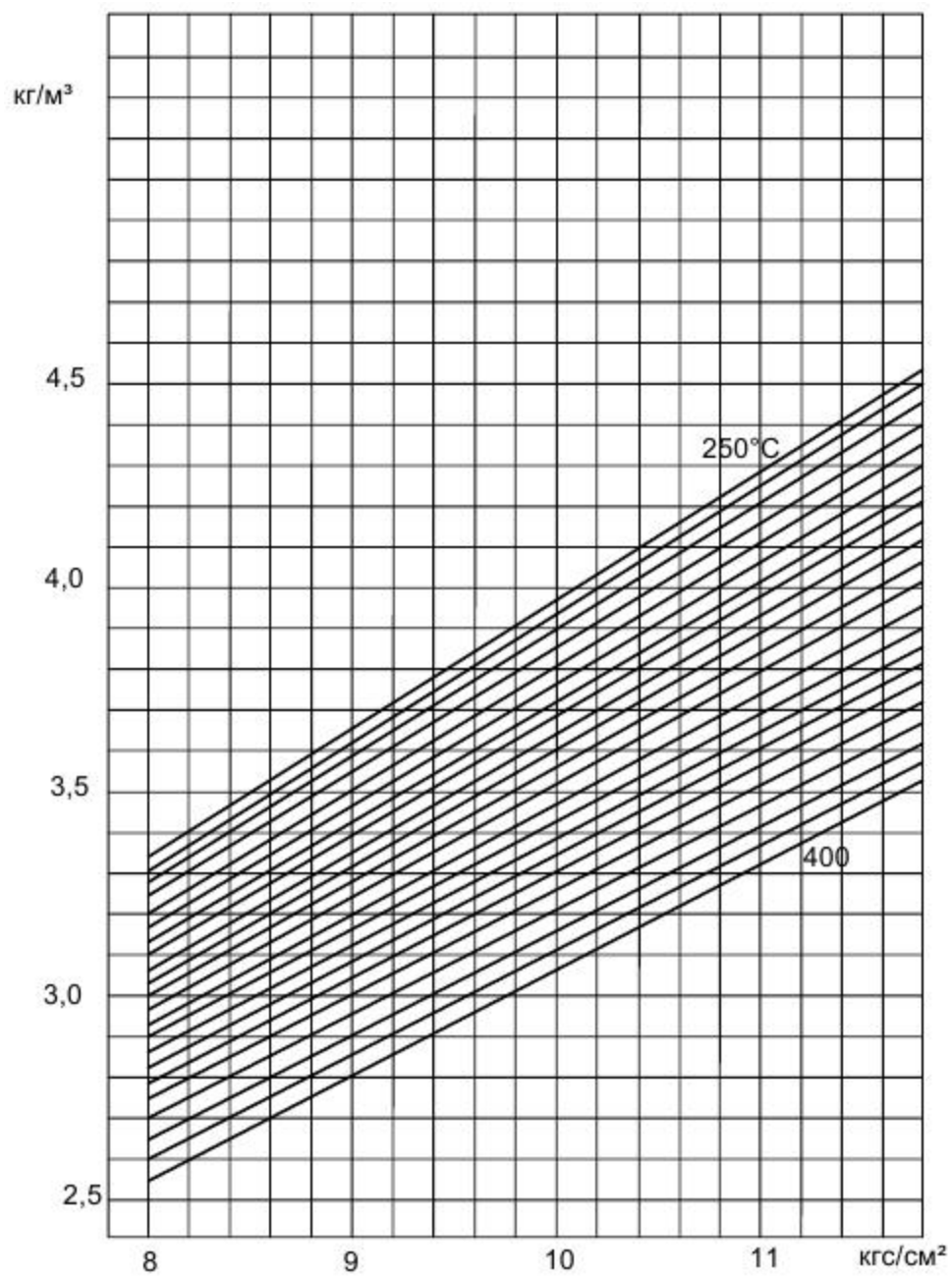
1-сурет б. Параметрлеріне қарай ысытылған будың тығыздығы.



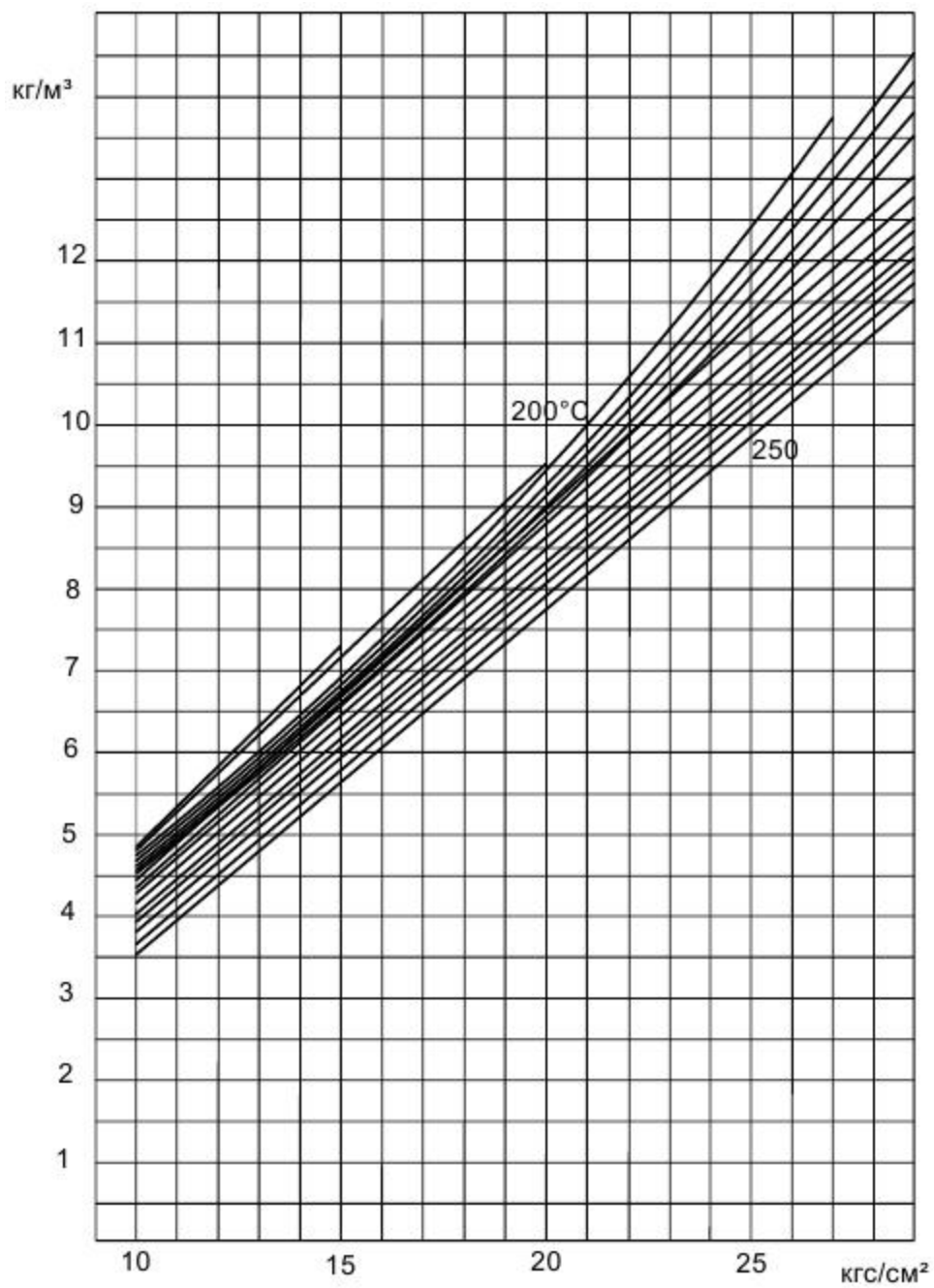
1-сурет в. Параметрлеріне қарай ысытылған будың тығыздығы.



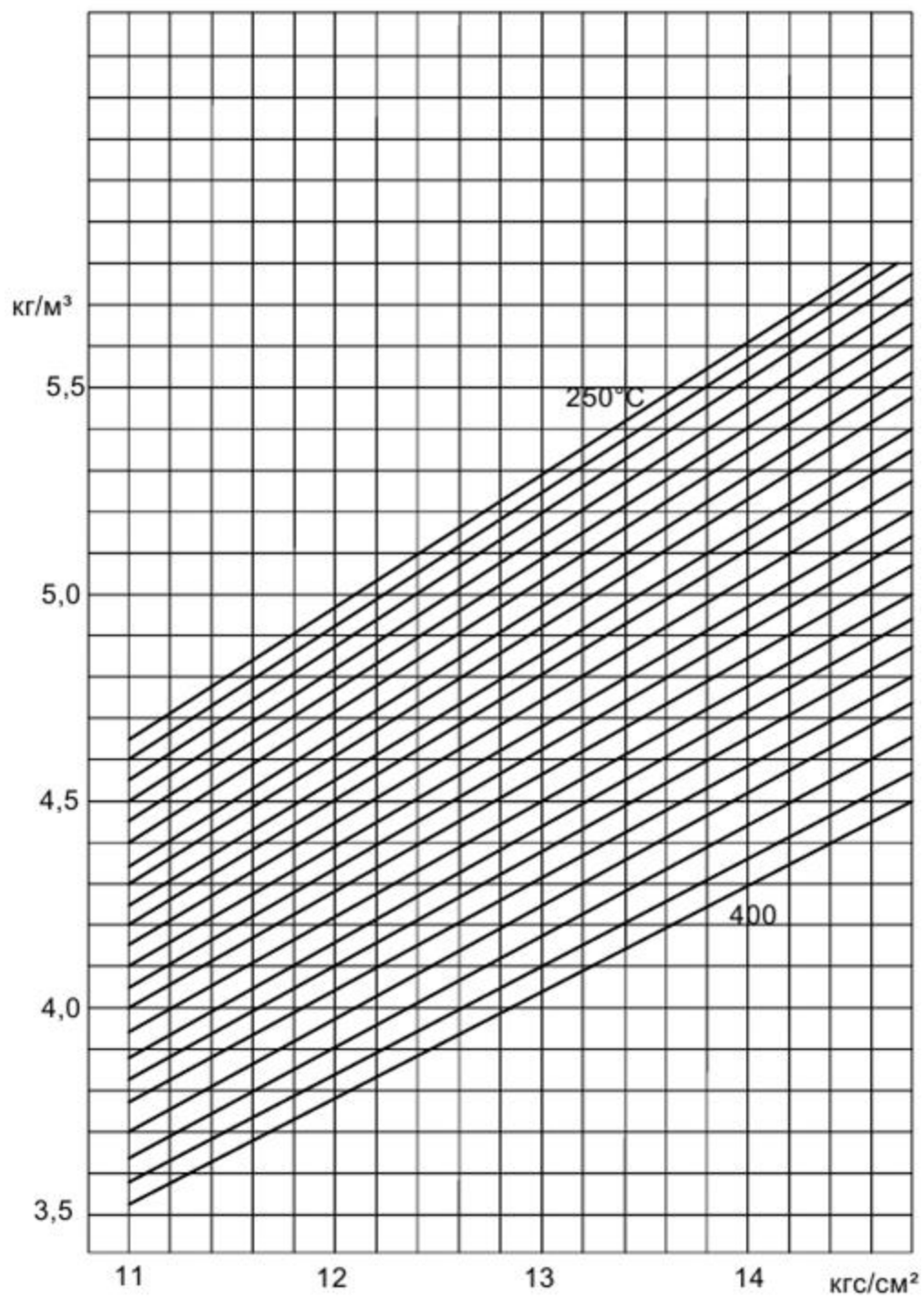
1-сурет г. Параметрлеріне қарай ысытылған будың тығыздығы.



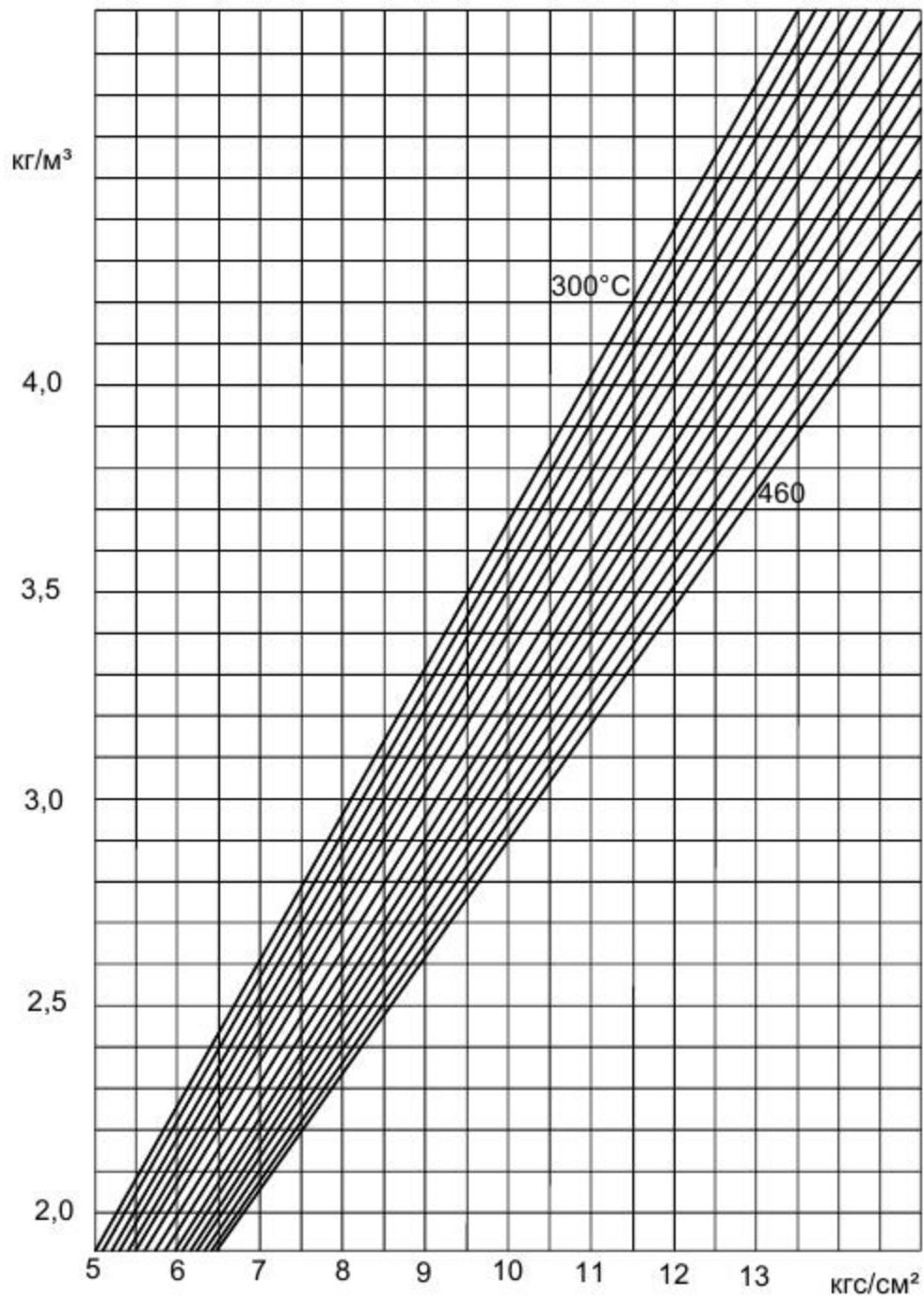
1-сурет д. Параметрлеріне қарай ысытылған будың тығыздығы.



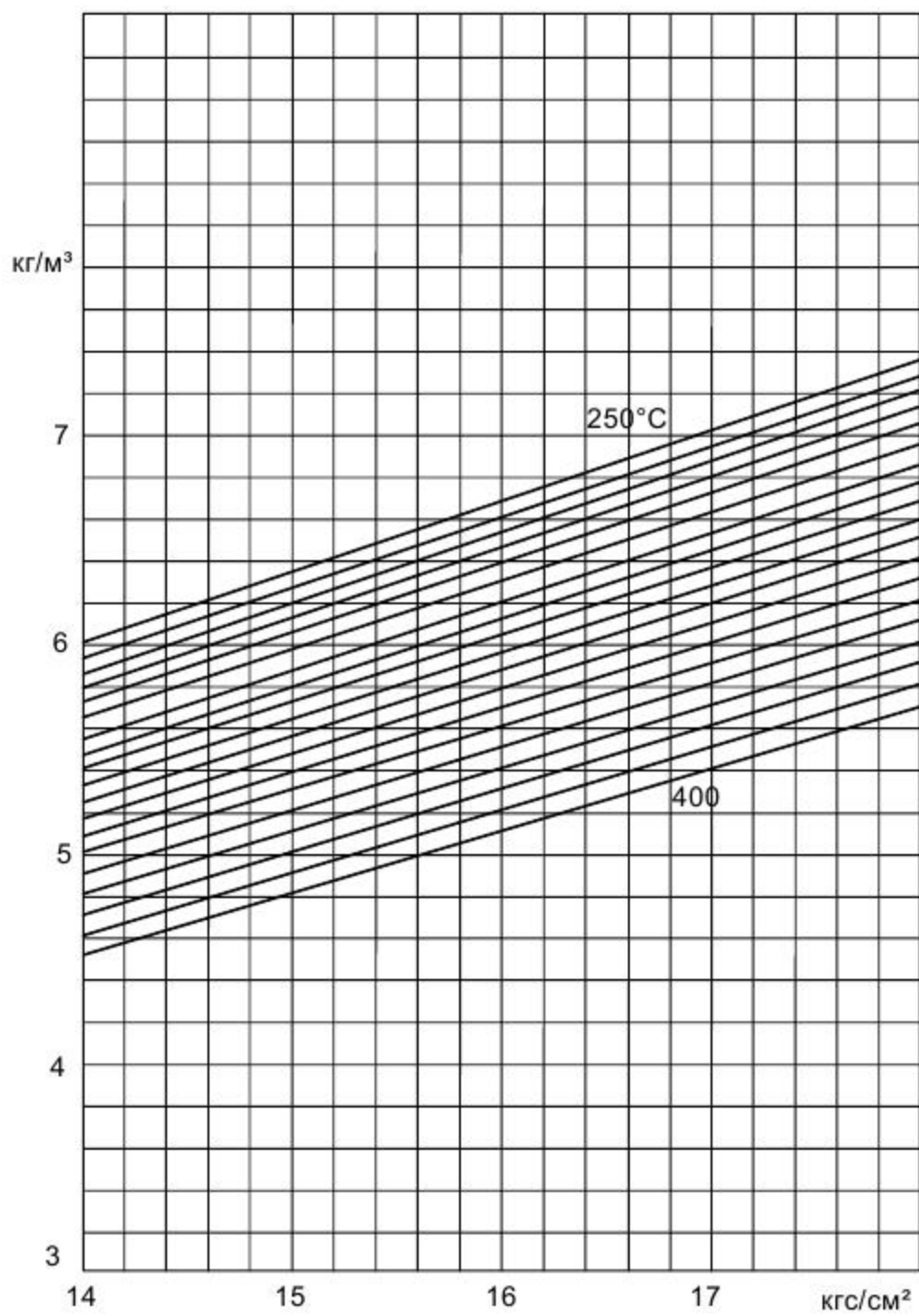
1-сурет е. Параметрлеріне қарай ысытылған будың тығыздығы.



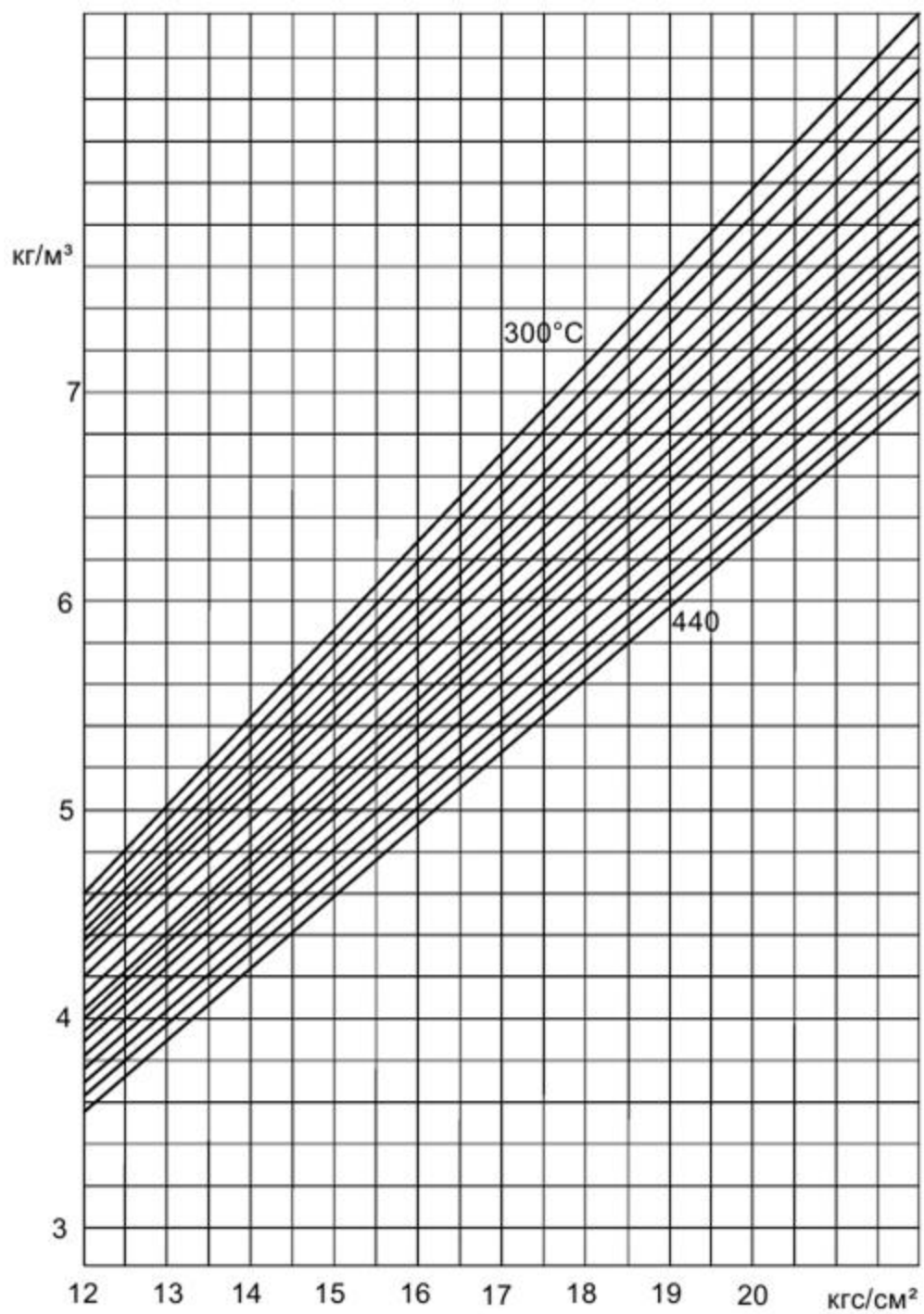
1-сурет ж. Параметрлеріне қарай ысытылған будың тығыздығы.



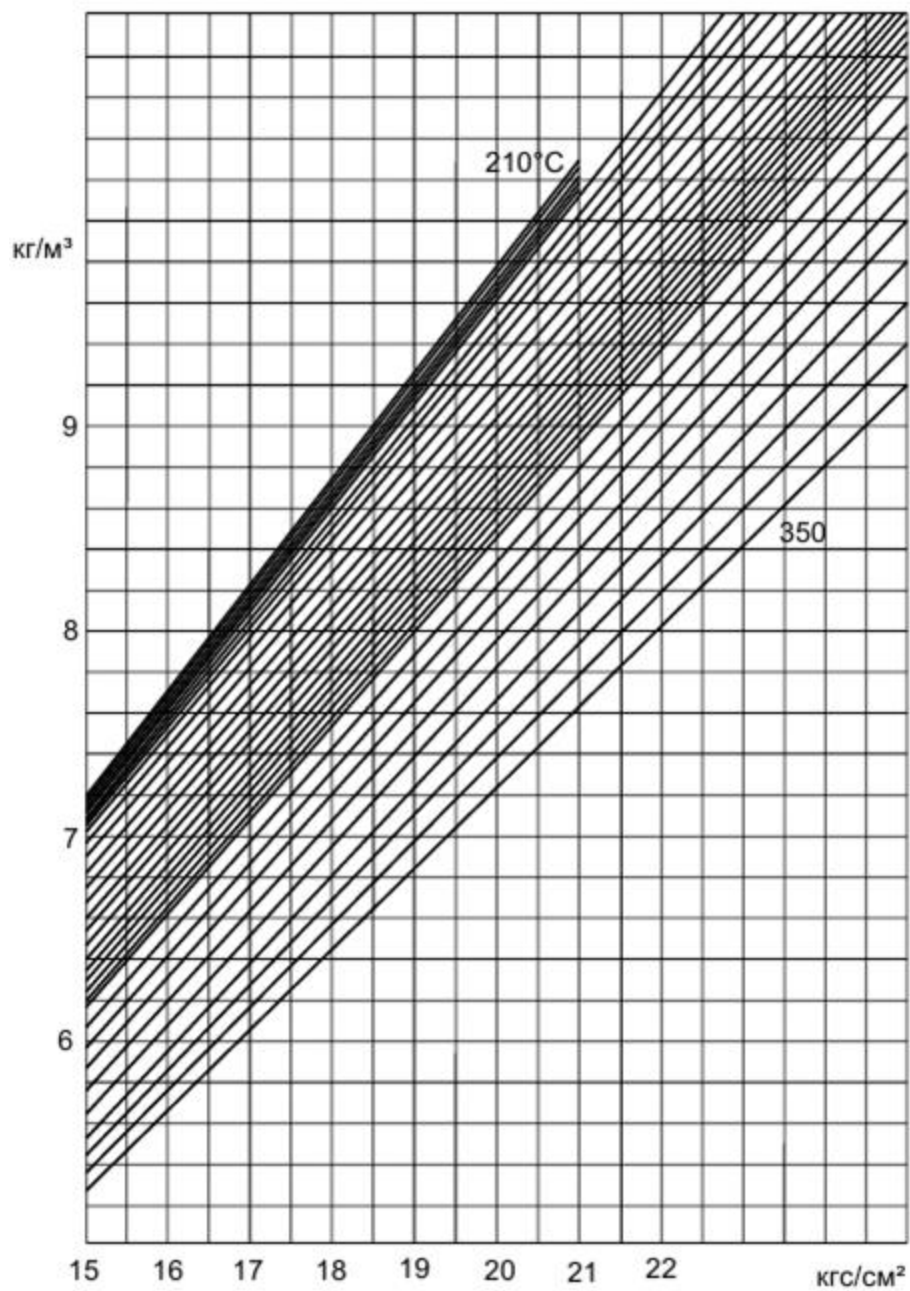
1-сурет 3. Параметрлеріне қарай ысытылған будың тығыздығы.



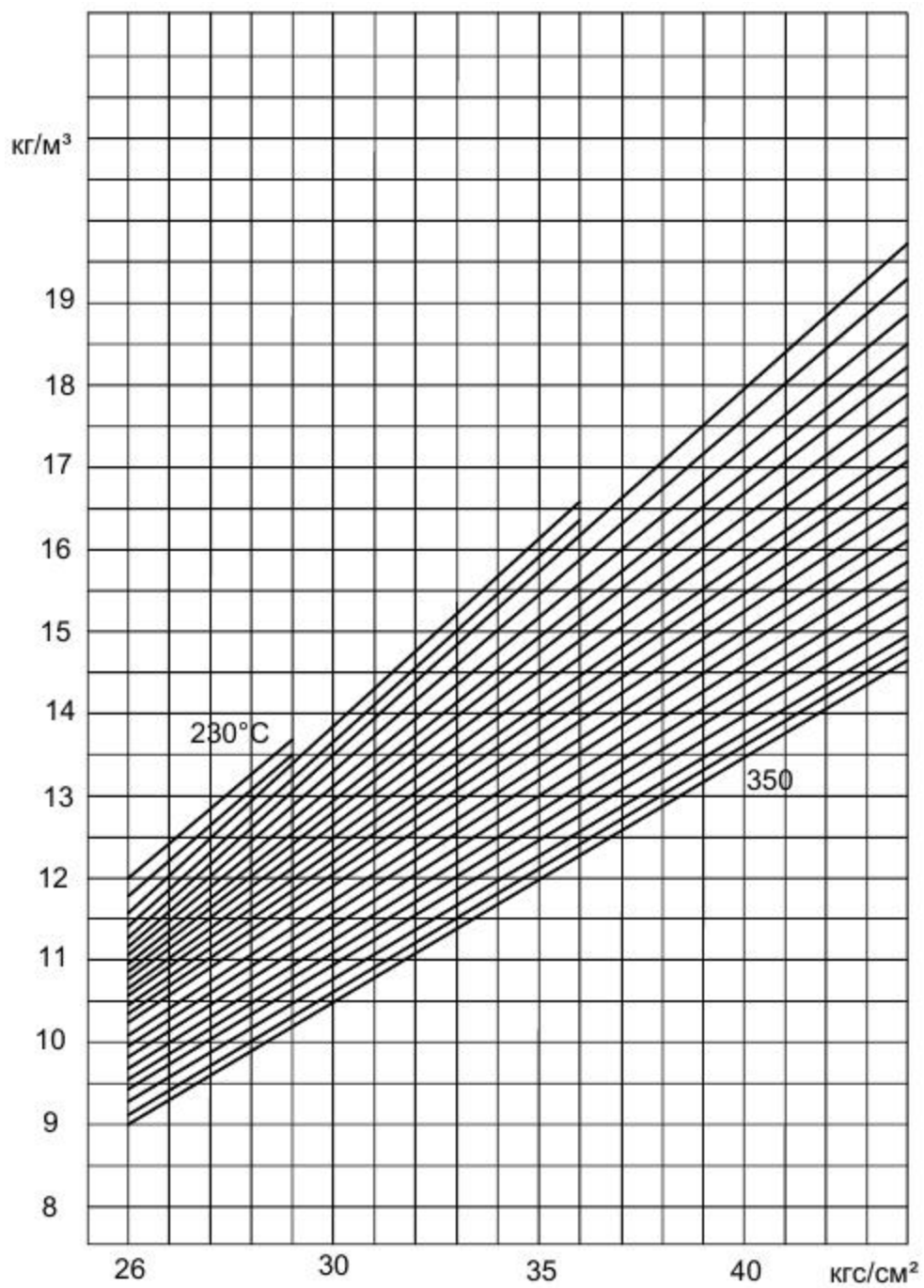
1-сурет и. Параметрлеріне қарай ысытылған будың тығыздығы.



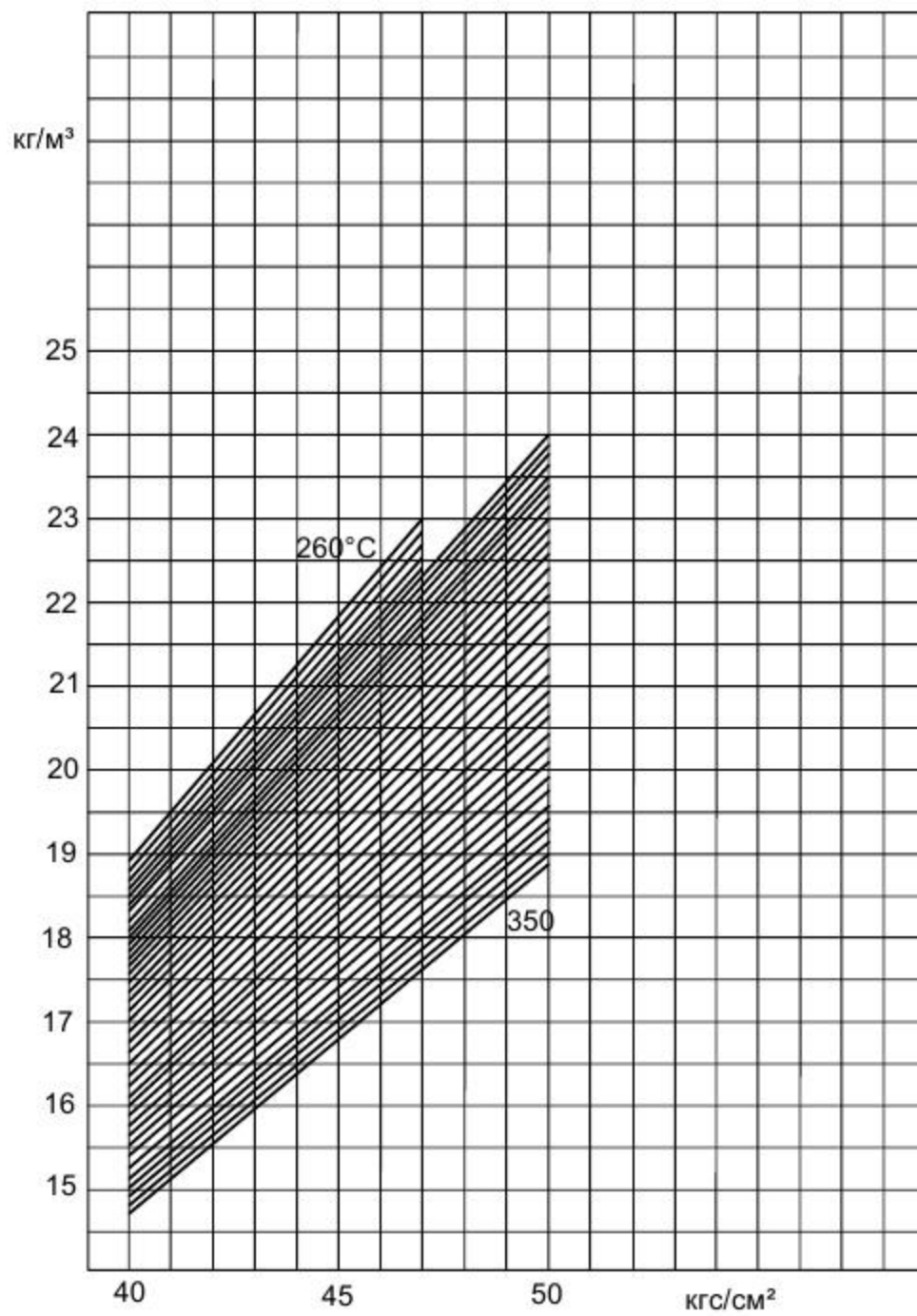
1-сурет к. Параметрлеріне қарай ысытылған будың тығыздығы.



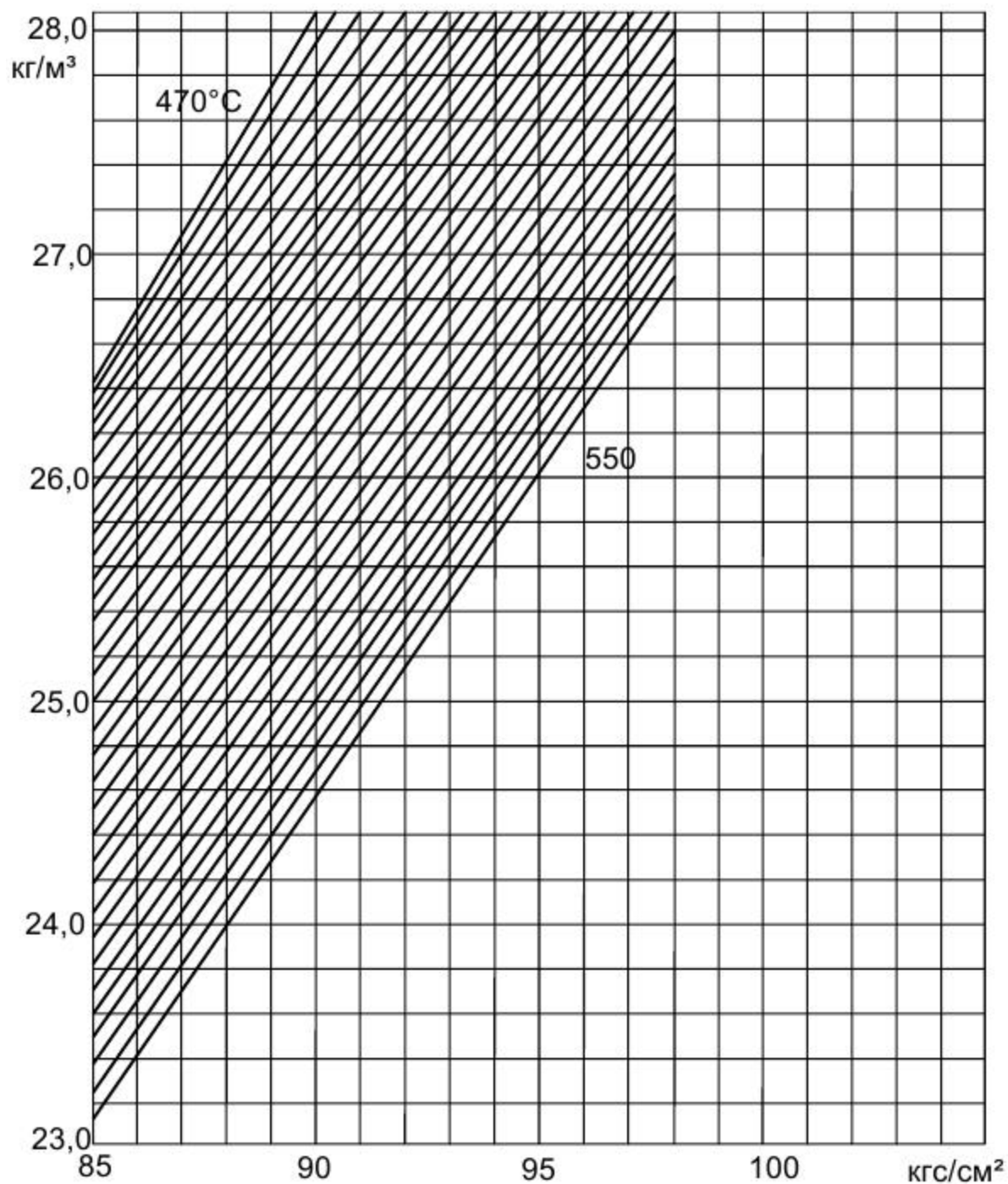
1-сурет л. Параметрлеріне қарай ысытылған будың тығыздығы.



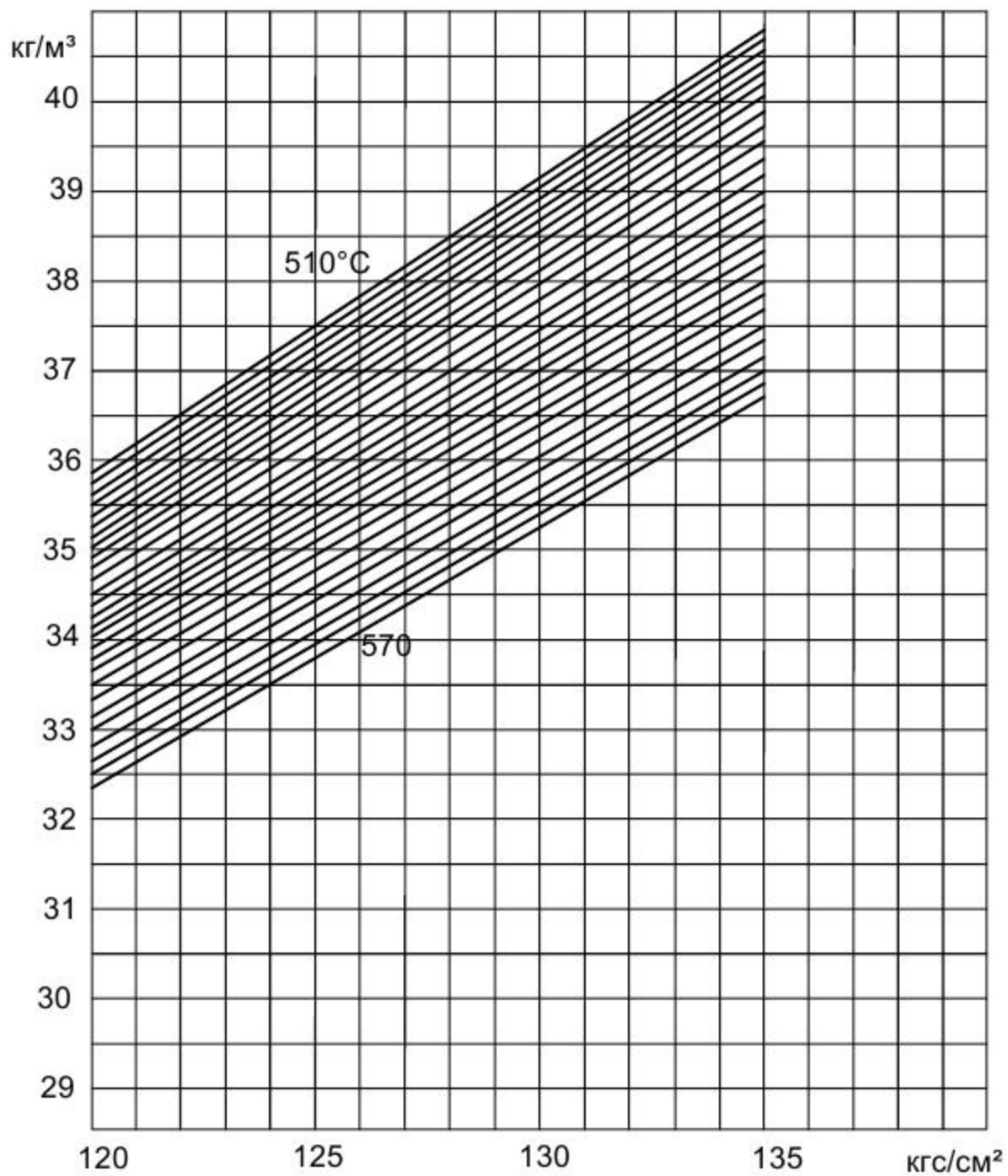
1-сурет м. Параметрлеріне қарай ысытылған будың тығыздығы.



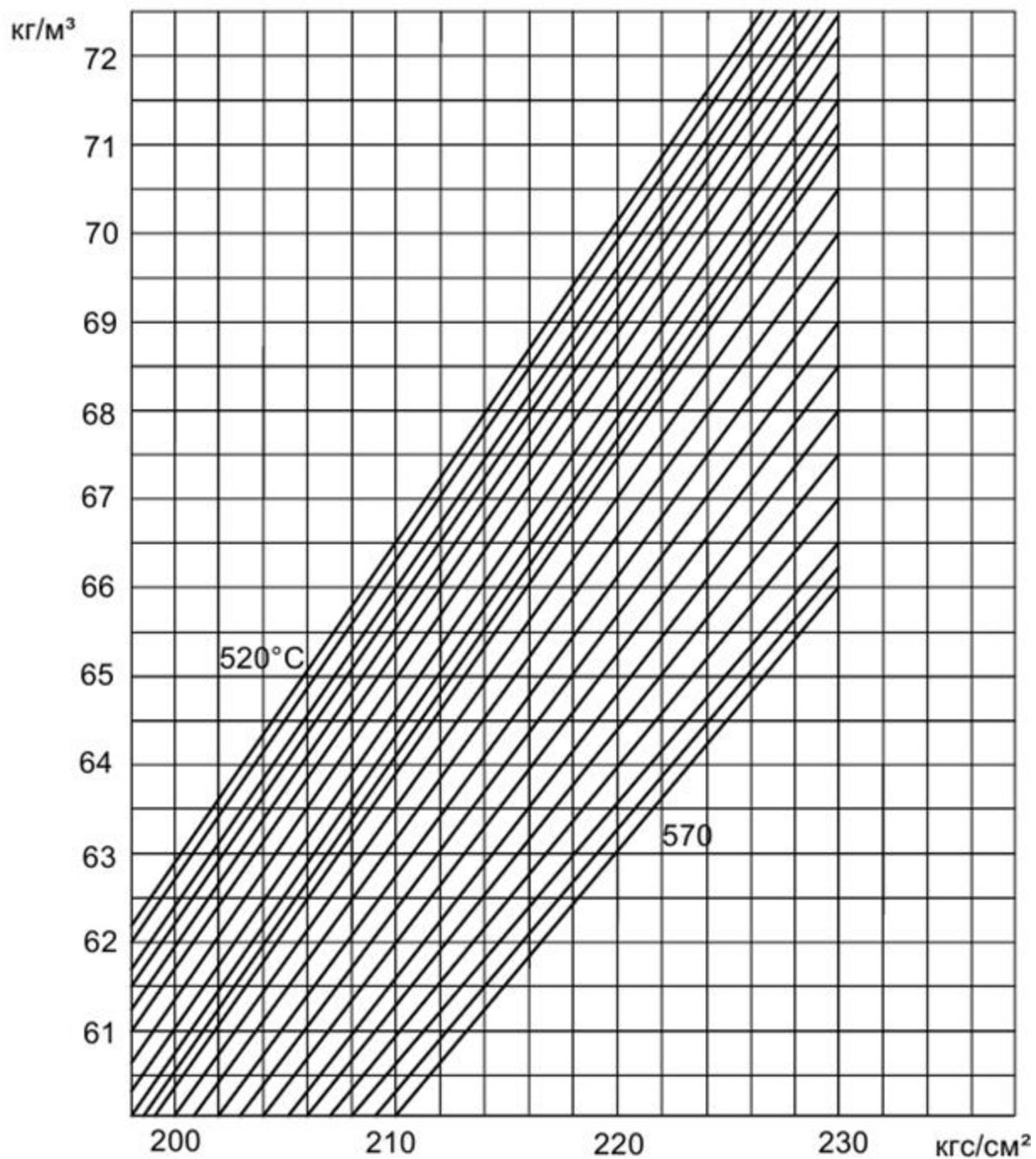
1-сурет н. Параметрлеріне қарай ысытылған будың тығыздығы.



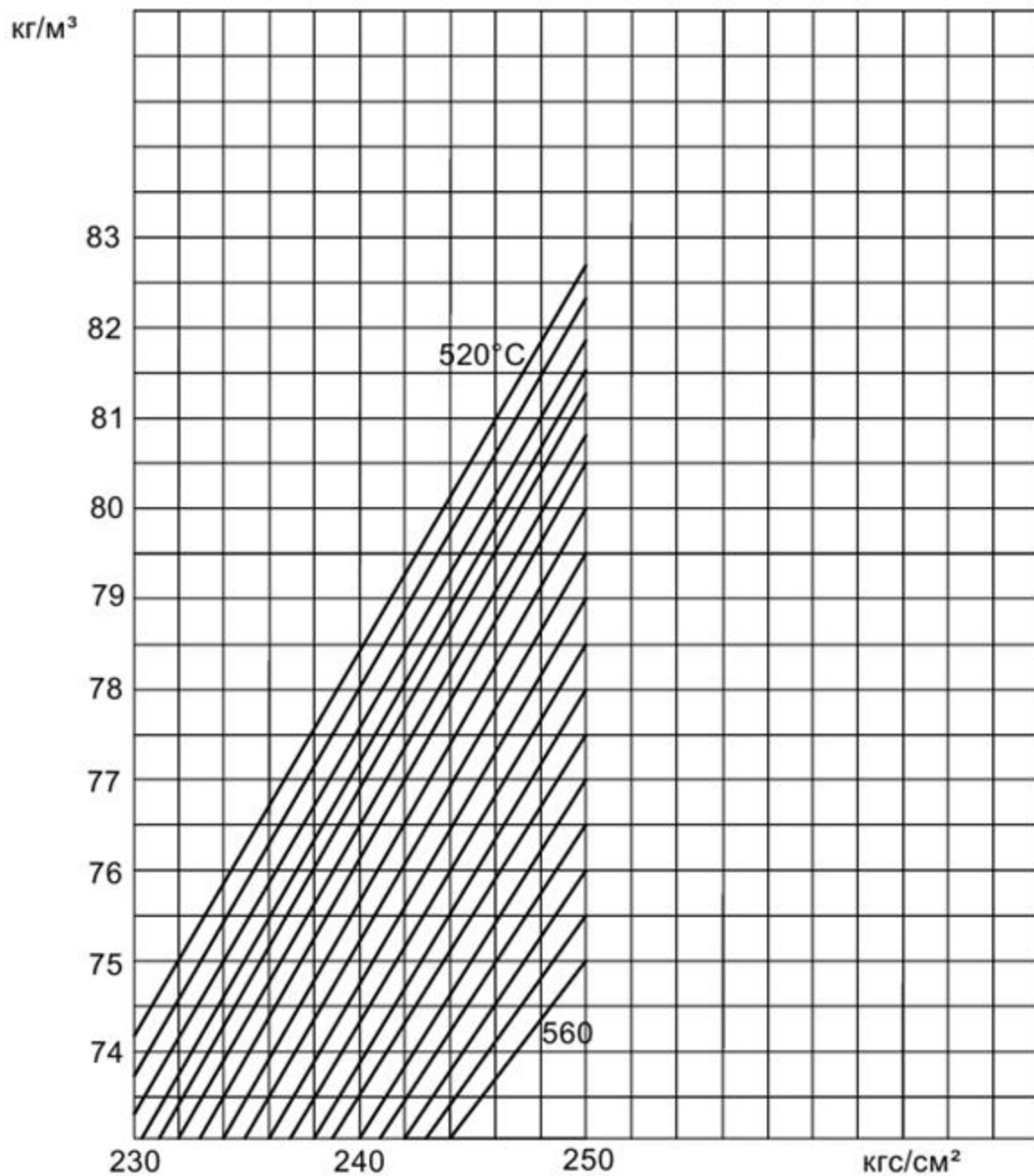
1-сурет о. Параметрлеріне қарай ысытылған будың тығыздығы.



1-сурет п. Параметрлеріне қарай ысытылған будың тығыздығы.

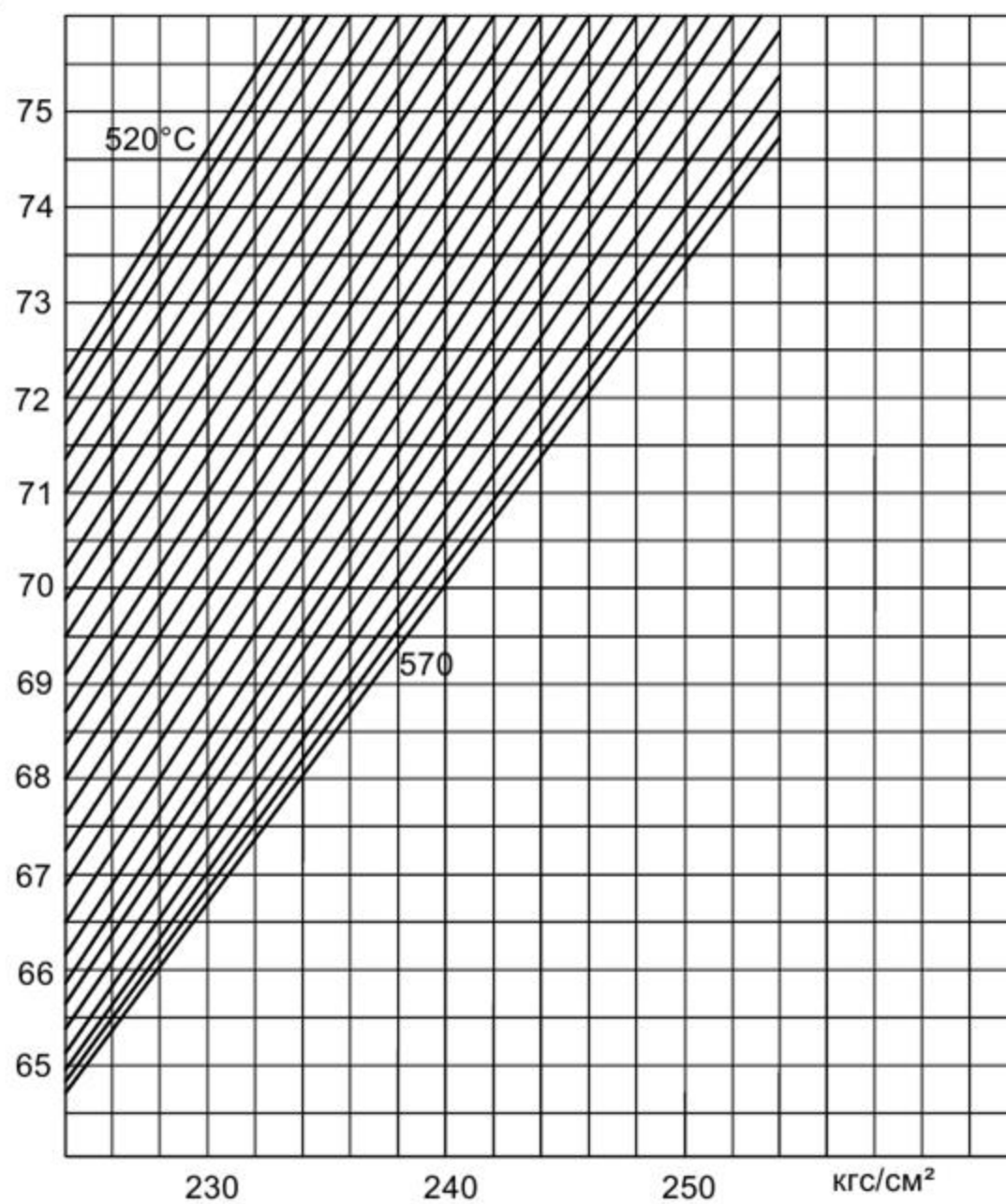


1-сурет р. Параметрлеріне қарай ысытылған будың тығыздығы.

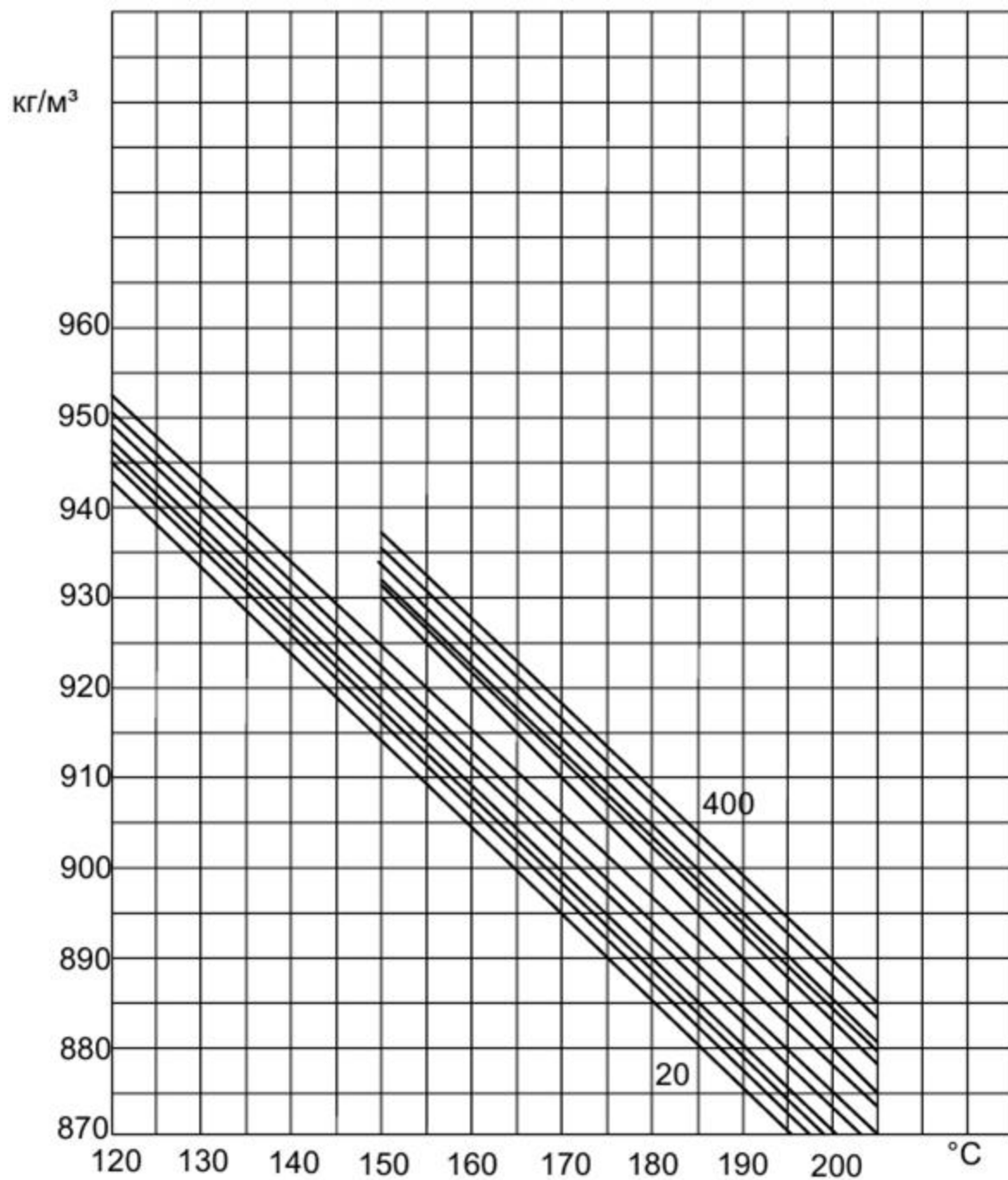


1-сурет с. Параметрлеріне қарай ысытылған будың тығыздығы.

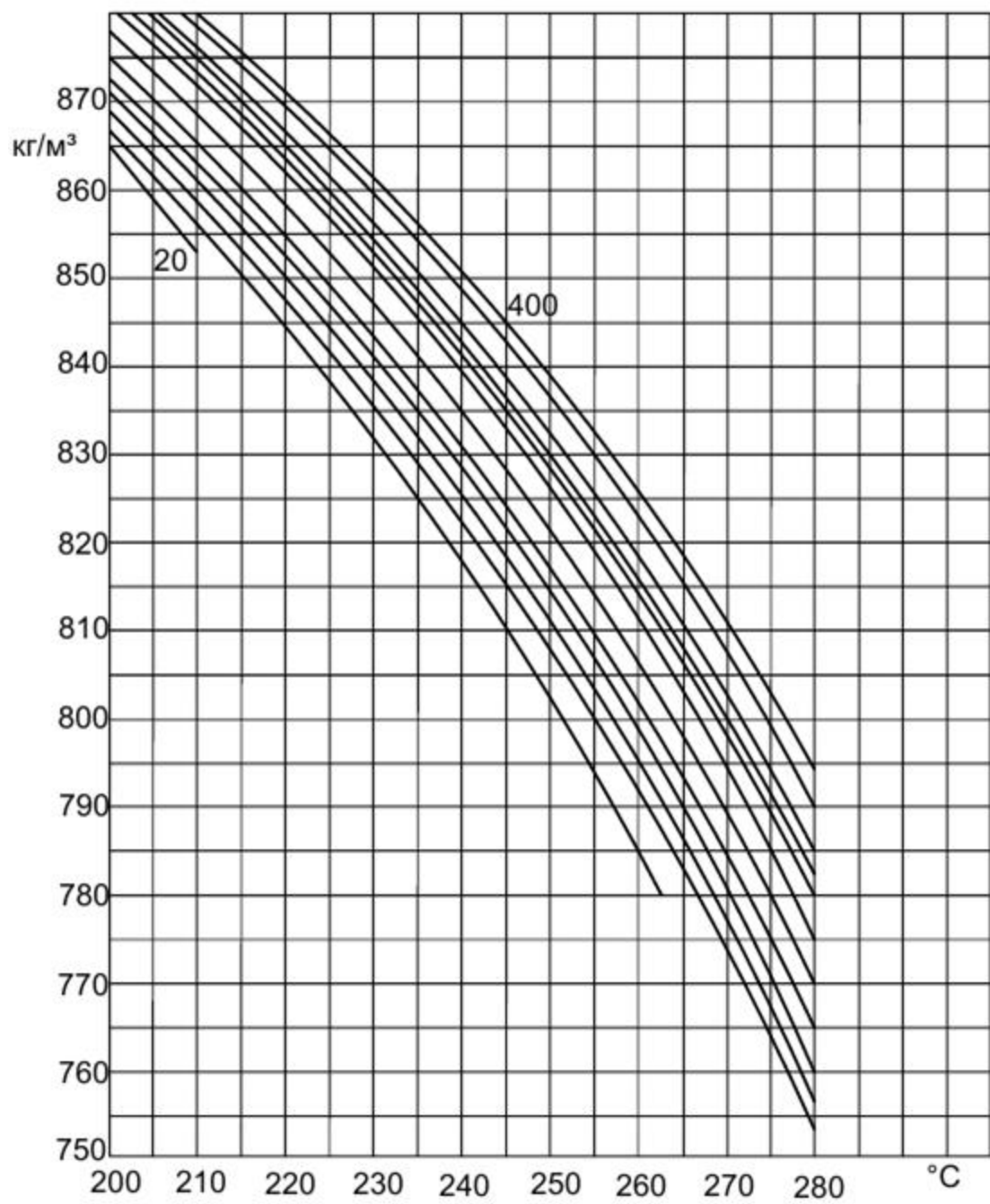
кг/м³



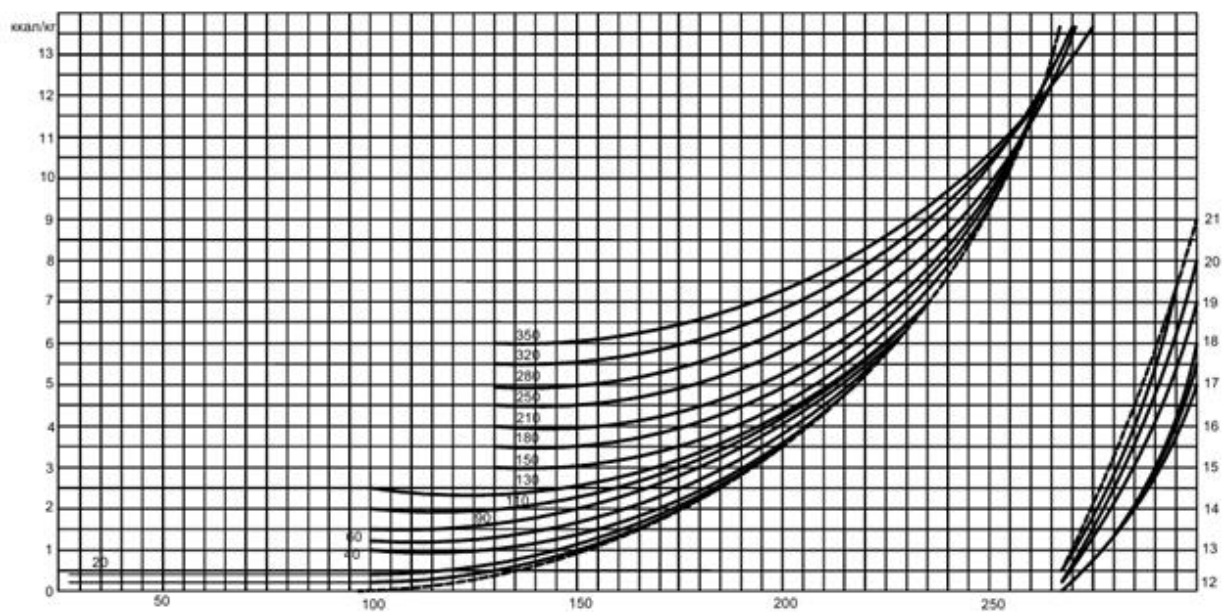
1-сурет т. Параметрлеріне қарай ысытылған будың тығыздығы.



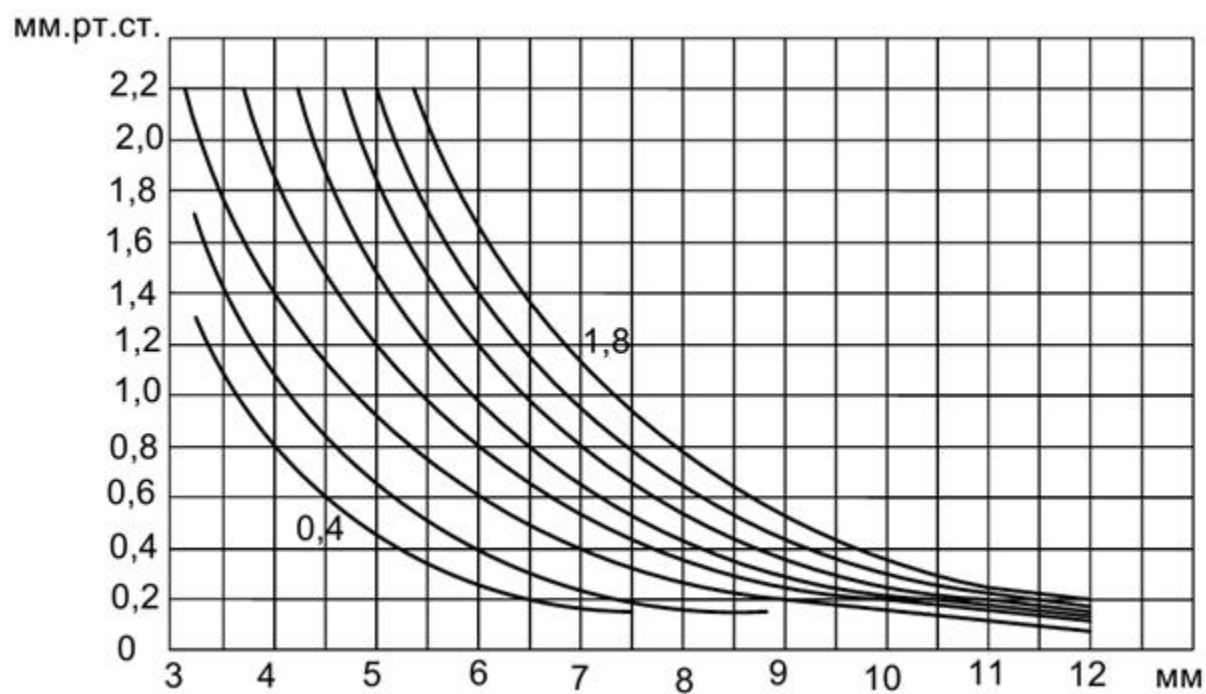
1-сурет у. Параметрлеріне қарай ысытылған будың тығыздығы.



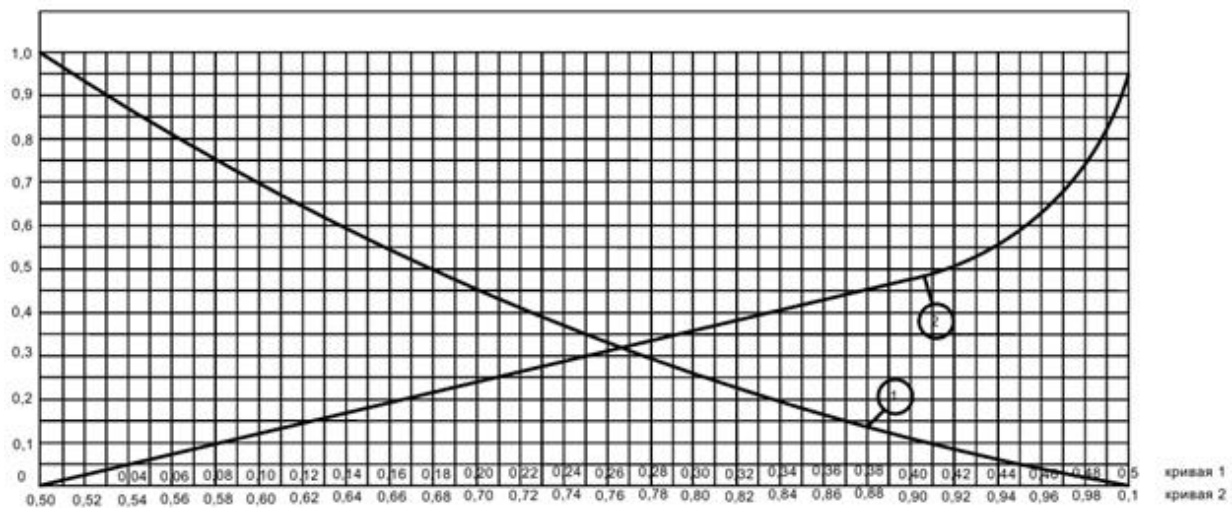
2-сурет. Параметрлеріне қарай судың тығыздығы.



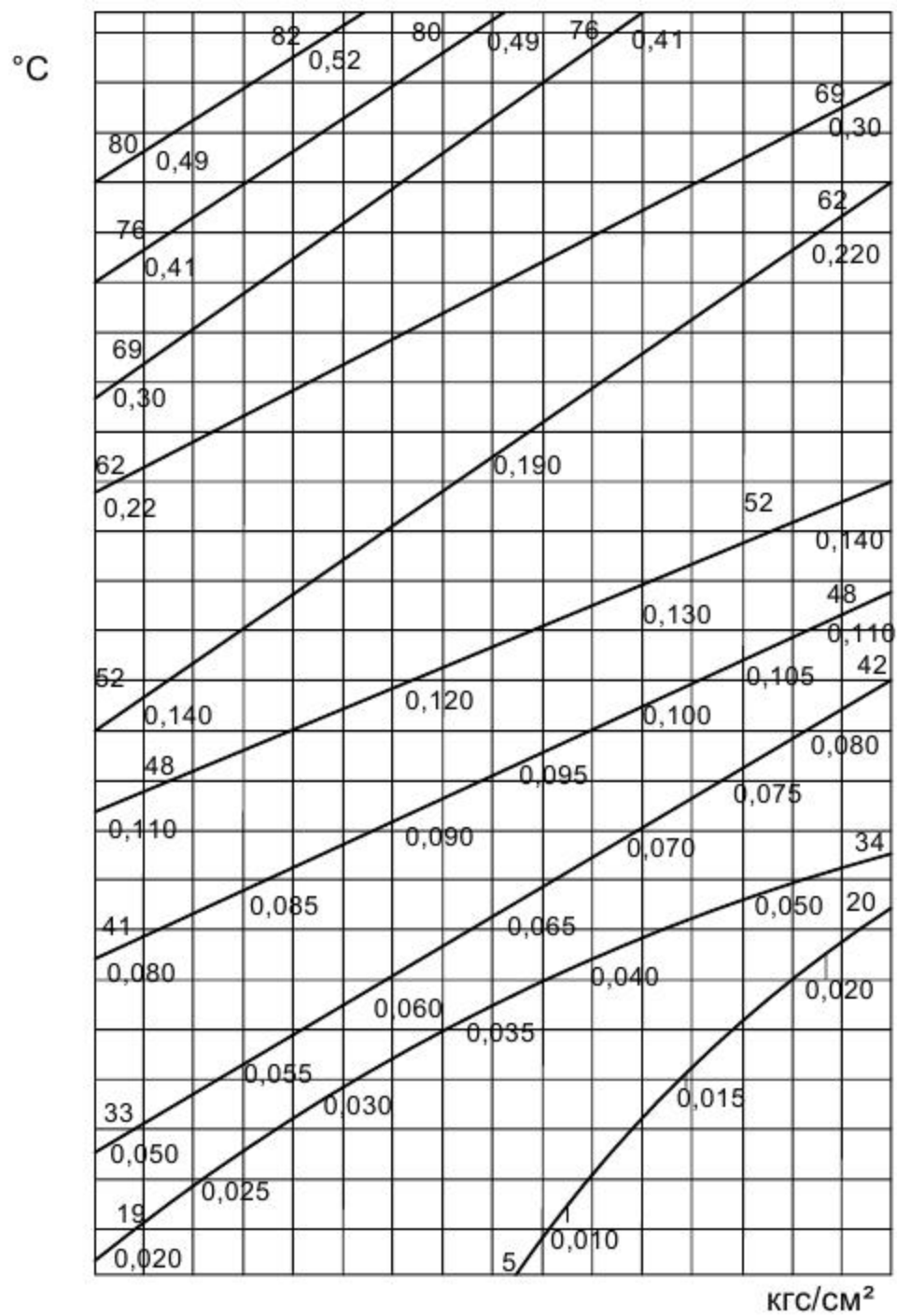
3-сурет. Параметрлеріне қарай су энтальпиясын айқындау



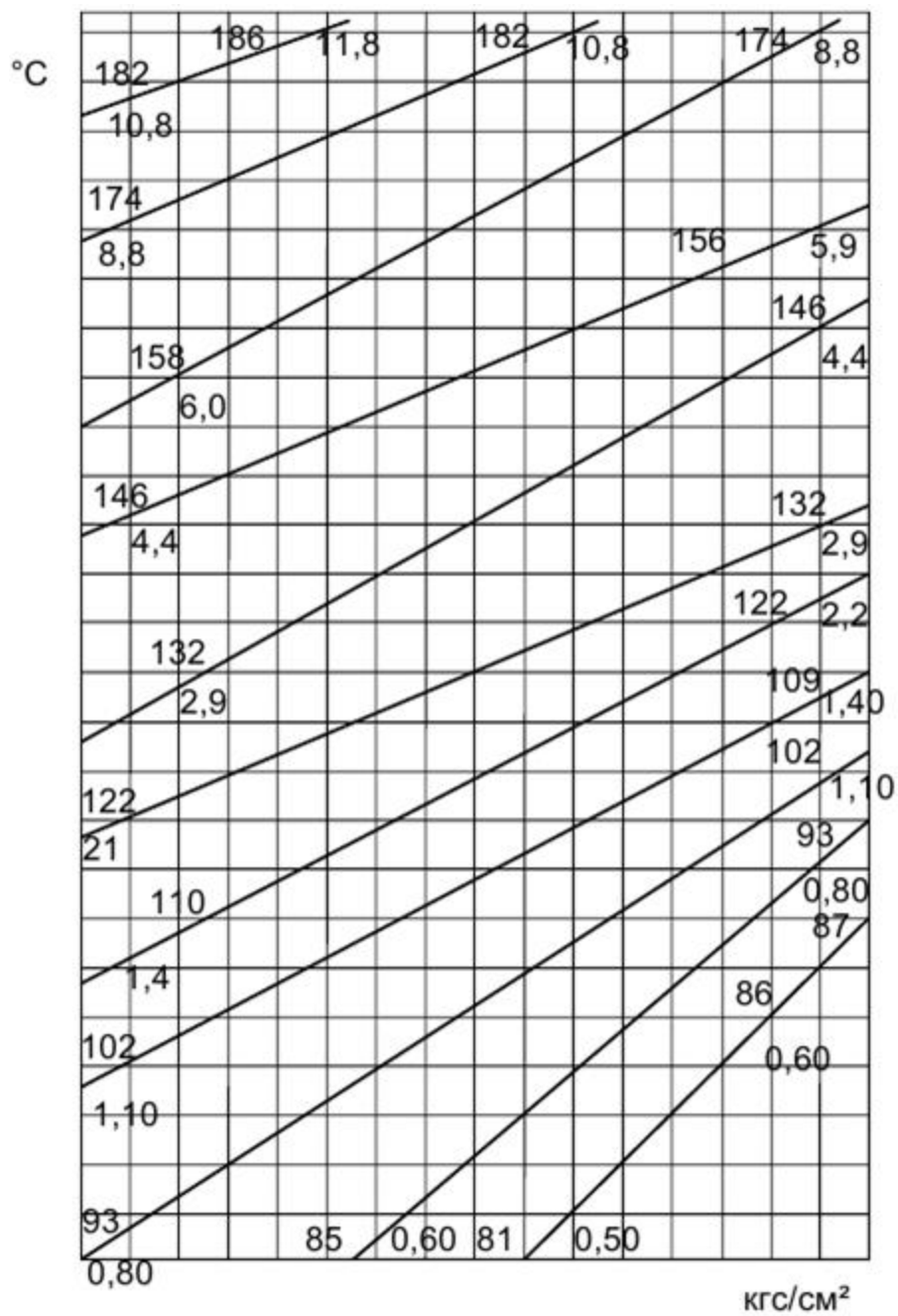
4-сурет. Сынапты вакуумметрлер көрсеткіштерін капиллярлыққа түзету.



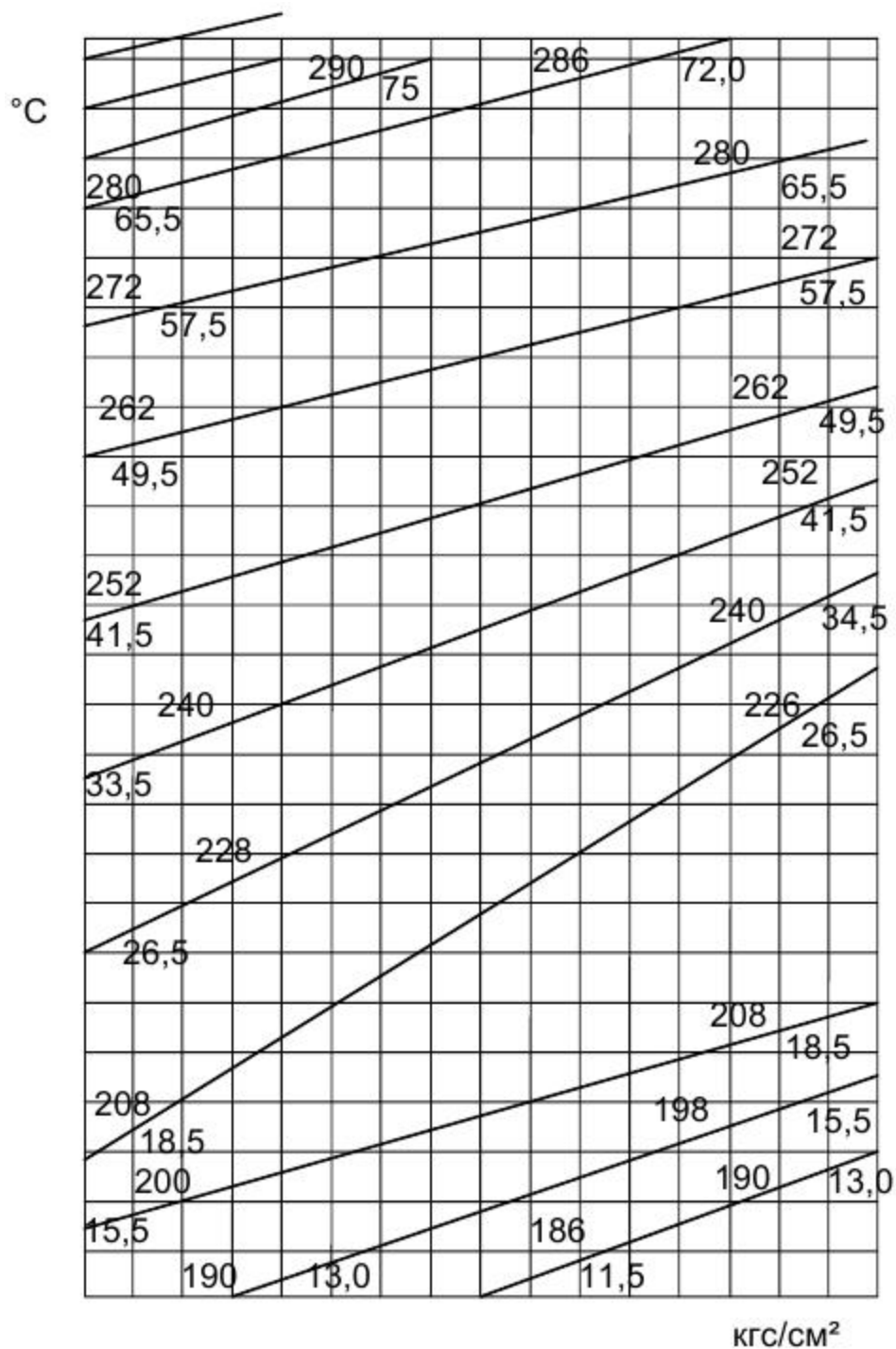
5-сурет. Арон схемасы бойынша жалғанған екі ваттметрдің a_1 и a_2 көрсеткіштері бойынша $\cos \phi$ айқындау.



6-сурет а. Қысымына қарай будың қанығу температурасы.



6-сурет б. Қысымына қарай будың қанығу температурасы.



6-сурет в. Қысымына қарай будың қанығу температурасы.

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
40-қосымша

Электр станцияларындағы өндірістік санитария бойынша жұмыстарды ұйымдастыру жөніндегі әдістемелік нұсқаулар

1-тарау. Жалпы ережелер

1. Осы электр станцияларында өндірістік санитария жөніндегі жұмысты ұйымдастыру жөніндегі әдістемелік нұсқаулар (бұдан әрі – әдістемелік нұсқаулар) Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленді және электр станцияларының энергетикалық жабдықтарына қызмет көрсету кезінде қауіпсіздік техникасы жөніндегі инженерлер мен құрылымдық бөлімшелер (цехтардың, қызметтердің, учаскелердің бастықтары, шеберлері) басшыларының практикалық жұмысына көмек көрсетуге арналған.

Осы әдістемелік нұсқауларда энергетикалық жабдықты пайдалану және жөндеу мәселелерімен айналысатын Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі жүйесіндегі барлық ұйымдар мен кәсіпорындардың құрылымдық бөлімшелерінің негізгі функциялары мен лауазымды адамдарының міндеттері регламенттелген.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы әдістемелік нұсқауларда мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) өндірістік санитария – зиянды өндірістік факторлар жұмыскерлеріне әрекет ететін алдын алатын немесе азайтатын санитарлық-гигиеналық жүйе, ұйымдастырылған іс-шаралар мен техникалық құралдар.

2) еңбекті қорғау – еңбек қызметі барысында жұмыскерлердің денсаулығы мен өмірінің қауіпсіздігін, оның ішінде құқықтық, әлеуметтік-экономикалық, ұйымдастырушылық және техникалық, санитарлық-эпидемиологиялық, емдеу-профилактикалық, қалпына келтіру және өзге де іс-шаралар мен құралдарды қамтиды;

3) Еңбек қауіпсіздігі – қызметкерлердің қауіпсіздігін қамтамасыз ететін, қызмет барысында зиянды және (немесе) қауіпті өндірістік факторларды болдырмайтын кешенді іс-шаралар;

4) Еңбек қауіпсіздігінің шарты – еңбек процесі мен өндірістік ортаның талаптарының сәйкестігі және лауазымдық міндетін атқару кезіндегі қауіпсіздігі мен еңбегін қорғау;

5) зиянды өндірістік фактор – қызметкердің сырқаттануына әкеп соғатын немесе еңбек қабілетін төмендететін және (немесе) ұрпақ денсаулығына кері әсер ететін өндірістік факторлар;

6) зиянды өндірістік фактор – қызметкердің еңбек қабілетінен уақытша немесе тұрақты айырылуы (өндірістік жарақат немесе кәсіби сырқат) немесе өлімге әкеп соқтыруы;

7) жұмыс орны – лауазымдық міндеттерін орындау кезіндегі жұмыскердің тұрақты немесе уақытша жұмыспен қамтылатын орны.

8) Жеке қорғаныш құралдары – жұмыскердің зиянды немесе қауіпті өндірістік факторлардан қорғаныш құралдары, сонымен қатар арнайы киім.

Осы Әдістемелік нұсқауларда пайдаланылатын өзге де ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

3. Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 20 ақпандағы № 122 бұйрығымен бекітілген Электр станцияларының және жылу желілерінің жылу-механикалық жабдықтарын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы қағидаларына (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10859 болып тіркелген) (бұдан әрі – Қауіпсіздік техникасының қағидалары) және Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 31 наурыздағы № 253 бұйрығымен бекітілген Электр қондырғыларын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы қағидаларына (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10907 болып тіркелген) (бұдан әрі – электр қондырғыларының ҚТҚ-сы) сәйкес өндірістік санитария саласында энергетикалық жабдықтарды пайдалану кезіндегі негізгі міндеттер қауіпсіз еңбек жағдайларын жасау, персоналды қауіпсіз жұмыс әдіс-тәсілдеріне үйрету, өндірістік жарақаттану себептерін анықтау және жою, өндіріс мәдениетін арттыру, өндірістік жарақаттану мен сырқаттануды болғызбау және төмендету бойынша ұйымдық-техникалық іс-шараларды әзірлеу және жүзеге асыру болып табылады.

4. Осы Әдістемелік нұсқаулар өндірістік санитария бойынша жұмысты ұйымдастырудың бірыңғай жүйесін, құрылымдық бөлімшелер мен осы жұмыстағы лауазымдық тұлғалардың функцияларын бекітеді.

5. Өндірістік санитария бойынша ұйымның бірыңғай жүйесін қарастырады:

1) өндірістік санитария бойынша жұмысты, кәсіпорынның басшылығы мен инженерлік-техникалық жұмыскерлерін және энергетика басқармасының органдарын қатыстырып белгілі бір жүйеге тоғыстыру.

2) өндірістің барлық кезеңінде, техникалық және ұйымдастырушылық бақылауды жоғары деңгейде қамсыздандыру;

3) Түрлі тәртіп бұзушылықтың алдын-алу немесе ескерту, болдырмауына жағдай жасау, дер кезінде қадағалауды жүзеге асыру;

4) Қоғамдағы және еңбек ұжымындағы өндірістік жарақаттардың алдын-алу үшін профилактикалық жұмысқа қатысу;

5) Өндірістік санитария бойынша, барлық өндірістік басқарма деңгейінде, жоспарлауды, тұрақты бақылау мен өткізілетін жұмыс есебін ұйымдастыру, осы жұмысты талдау және бағалау, өндірістік жарақат пен сырқатты төмендету, моральдық және материалдық ынталандыру принциптерін кеңінен пайдалану.

6. Өндірістік санитария жұмыс орындарында, цехтарда, қызметтер мен басқа учаскелерде жіне барлық өндірістік бөлімшелерде, Әдістемелік нұсқауларға, бұйрықтарға, өкім хаттармен, және нормативтік материалдармен, сонымен қатар электр станциясын өткізу туралы ережелерге сәйкес, кәсіпорындар мен ұйымдарда үш деңгейлі бақылау жүргізіледі.

7. Кәсіпорындар мен ұйымдарда қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитариясының қауіпсіздік техникасы, бекітілген өкілдік бағыттары бойынша, кәсіпорын әкімшілігінен, ұйымдар мен жоғары тұрған органдарға тәуелді емес, мемлекеттік органдар және Қазақстан Республикасының инспекциясы жүзеге асырырады.

8. Өндірістегі жазатайым оқиға Қазақстан Республикасының Еңбек кодексінің 20-тарауына сәйкес (бұдан әрі – Еңбек Кодексі) тергеп-тексеріледі және есепке алынады.

Ескерту. 8-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

9. Заңнаманың, электр қондырғыларының ҚТҚ-сы мен кәсіпорындағы немесе ұйымдағы өндірістік санитарияның сақталуына қоғамдық бақылауды қауіпсіздік техникасы мен еңбекті қорғау жөніндегі өндірістік кеңес жүзеге асырады. Оның құрамына тепе-тең негізде, техникалық еңбек инспекторларын қоса алғанда, өз жұмысында Қазақстан Республикасының заңнамасын басшылыққа алатын жұмыс берушінің өкілдері, жұмыскерлердің өкілдері кіреді.

10. Әдістемелік нұсқауларда құрылымдық бөлімшелер функциялары мен өндірістік басқарма құрылымының түрлеріндегі лауазымдық тұлғалар реттеліп ұсынылады.

2-тарау. Қауіпті және зиянды өндірістік факторлар тізімі

11. Жылу электр станциясының объектілерінің құрылысы мен желісін пайдалану кезінде, жұмысшының сырқаттауына әкелетін, оның еңбек қабілетін төмендететін, уақытша немесе тұрақты еңбек қабілетін жоғалтуға, зақымдануға, жұмысшының кәсіби сырқаты немесе қайтыс болуына әкелетін, келесі қауіпті және зиянды өндірістік факторларды назарға алу қажет:

1) жабдықтың қозғалыстағы элементтері (сорғыш, күшті, механикаландырылған тор, жүкшығыр, қырғыш, суландырғыш, механикалық бұлғауыш және т.б. механизмдері);

2) ұшу жарақтары (тордан босатылған ұнтақтағышпен ұнтақтау кезінде), ұшу бөліктері (құбыр желісіндегі сынақтан өтетін тығындар, бетондалған құбырларды, пішінді бұйымдарды және т.б. жөндеу және қашау);

3) құлайтын бұйымдар мен саймандарды (сумен жабдықтау мен су тарту жүйесінде құдықтарда, тазарту құрылыстары мен желілерінде, қазандық, турбиналық бөлмелерінде, отын және көлік жабдықтарымен жұмыс істегенде);

4) газдан жарылғыш қоспаның түзілуі (құдықтарда, сорғы станцияларында, қызмет көрсету бөлмелерінде және т.б. бөлмелер мен құрылыстарда, қазандықтарда, турбиналарда, цехтағы отын және көлік жабдықтары және т.б.).

5) электр тогы мен электр шынжырындағы қауіпті деңгей кернеуі, тоқтың соғуы адам денесі арқылы өтеді.

6) өндірістік бөлмелер мен құрылыстардағы ауа температурасының төмендеуі;

7) ауа ылғалдығының жоғарылауы (сорғы станциясында, сүзгі, тұндырғыш үй-жайларында);

8) ультракүлгін деңгейінің жоғарылауы (бактерицидті қондырғы) және инфрақызыл (дегельминтизаторлар) сәулелену;

9) Бейне дисплейлі терминалдар мен дербес электронды-есептеу машиналармен жұмыс істегендегі өауіпті факторлар;

10) шу мен діріл деңгейінің жоғары болуы (технологиялық жабдыкталған көлік залдарында, сорғы және ауа үрлейтін станцияларда және т.б. үй-жайлар мен құрылыста);

11) Жұмыс алаңындағы жарықтандырудың аздығы (құдықтарда, камераларда, арналарда);

12) Канал тазалайтын көліктерді су тарту үшін пайдаланған кездегі жоғары қысым әсерінен судың сорғалауы;

13) Құдықтар, каналдар, камералардағы, тазарту құрылыстарындағы газға айналған улағыш және басқа зиянды заттар (күкіртті сутегі, метан, жанармай буы, эфир, көмірқышқыл газ, озон);

14) баллондардың бөшкелердің, цистерналардың ағуының нәтижесінде пайда болатын газдар (хлор және басқа да қысылған, сұйықтатылған және араластырылған газдар);

15) ағын сулардан пайда болған жанғыш қоспалар (жанармай, мұнай), сонымен қатар газ тәрізді араластырған заттар, жарылу қаупі бар және уландыратын қоспасы бар су тарту мен құрылыс желілерінің пайда болуы;

16) ауаның шамадан тыс шаң болуы (күкірт қышқылды алюминий, хлорлы темір, сөндірілмеген және хлоры әк, күйдіретін натрий, белсендісілген көмір, фторлы реагенттер);

17) сынап буып (сынапты аспаптармен жұмыс істеген кезде);

18) ағын сулар мен табиғи сулардағы патогендік (бактериялар, вирустар, қарапайымдылар);

19) ағын сулардағы гельминт жұмыртқалары.

12. Жоғарылауына жұмыс орнында санитариялық нормалар бойынша жол берілмейтін қауіпті және зиянды өндірістік факторлар шоғырлануының жол берілетін деңгейі және басқа да өлшемдері Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрінің 2021 жылғы 3 тамыздағы № ҚР ДСМ-72 бұйрығымен бекітілген "

Өндірістік мақсаттағы ғимараттарға және құрылыстарға қойылатын санитариялық-эпидемиологиялық талаптар" санитариялық қағидаларына (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 23852 болып тіркелген) (бұдан әрі – Өндірістік мақсаттағы ғимараттарға және құрылыстарға қойылатын санитариялық-эпидемиологиялық талаптар), Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрінің 2022 жылғы 11 ақпандағы № ҚР ДСМ -13 бұйрығымен бекітілген " Өнеркәсіп объектілеріне қойылатын санитариялық-эпидемиологиялық талаптар" санитариялық қағидаларына (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 26806 болып тіркелген) (бұдан әрі – Өнеркәсіп объектілеріне қойылатын санитариялық-эпидемиологиялық талаптар) және "Табиғи және жасанды жарықтандыру" 2.04-02-2011 ҚР ҚН-ға (бұдан әрі – 2.04-02-2011 ҚР ҚН) сәйкес белгіленеді.

Ескерту. 12-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

3-тарау. Кәсіпорын мен ұйым қызметкерлерінің функциялары мен бөлімдерінің функциялары (қызметі)

13. Кәсіпорындағы қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитария бойынша жұмысты ұйымдастыру жүйесі:

- 1) кәсіпорынның барлық қызметкерлерінің белсенді қатысуын;
- 2) барлық инженерлік-техникалық жұмыскерлердің осы Әдістемелік нұсқаулардың аталған бөлімінде жазылған міндеттерін, сондай-ақ жазылған электр қондырғыларының ҚТҚ-сы жұмыскерлерінің электр қондырғыларының ҚТҚ-сында жазылған өз міндеттерін де міндетті түрде орындауын;
- 3) кәсіпорынның барлық инженерлік-техникалық қызметкерлерінің барлық жұмыс істеушілермен, қауіпсіздік техникасын сақтауын бақылауды;
- 4) электр қондырғылары ҚТҚ-сының бұзылуына әкеп соғатын факторларлы уақтылы анықтау және жою жөніндегі шараларды жүзеге асыруды;
- 5) кәсіпорында қауіпсіздік техникасы бойынша профилактикалық жұмыс өткізу көрсеткіштері мен өндірістік санитария, сонымен қатар, әрбір цехтағы ай сайынғы жұмысты бағалау және талдауына жүйелі есеп беру мен бақылауды (қызметте, учаскеде);
- 6) цех ұжымын қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитария бойынша профилактикалық жұмыста деңгейінің жоғарылап, жетістікке жетуі үшін материалдық тұрғыдан ынталандыруды (қызметте, учаскеде);
- 7) жабдықтың өндірістік қауіпсіздігін, өндірістік процессін, ғимарат пен құрылыстың қауіпсіздігі, жұмыс істеушілерді жеке қорғаныш құралдарымен қамтамасыз етуді;

8) жұмыскерлерге емдеу-профилактикалық, санитариялық-тұрмыстық қызмет көрсетуді ұйымдастыруды көздейді.

14. Еңбекті қорғау қызметі және қауіпсіздік техникасы ұйымның бірінші басшысына бағынады (бас директор, басшы, жетекші).

15. Кәсіпорында қауіпсіз және салауатты еңбек жағдайын по созданию құру жауапкершілігі кәсіпорынның техникалық жетекшісіне жүктеледі.

16. қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитарияны меңгеру мен сақтауды қамтамасыз етеді

1) кәсіпорында толығымен - кәсіпорынның басшысы мен техникалық жетекшісі;

2) өндірісте, цехта, қызметтерде, шеберханаларда, көлік шаруашлығы мен басқа да кәсіпорынның бөлімшелерінде – олардың басшылары, сонымен қатар кәсіпорын басшысының орынбасары және өздері бағынатын жалпы басқарма (бөлім) басшылары.

1-параграф. Кәсіпорын басшысы

17. Өндірістік санитарияның тәртібі, ережелері мен нормаларын сақтайды, сонымен қатар Қазақстан Республикасы Үкіметі мен кәсіподақ органдарының, жоғары тұрған органдардың, Мемлекеттік атом және энергетика бақылау мен қадағалау және техникалық инспекторлар, Еңбек Кодексіне сәйкес қаулы мен шешімдерді орындау.

18. Өндірістік санитария мен бойынша жағдайды жақсарту жоспары қарастырылып бекітіледі және ол материалдық-техникалық база мен қаржылық қамсыздандыруды ұйымдастырады. Кәсіподақ тоқсан сайын жоспардың орындалуын мен қаржының дұрыс жұмсалуды қарастырады.

19. Кәсіподақ комитетімен бірігіп, өндірістік санитария жағдайын жақсартуды, қор есебінен жұмыскерлерге, қызметкерлерге, инженерлік-техникалық жұмыскерлерге, жұмыстағы жоғары көрсеткіштерге жеткені үшін, сыйақы беруді, материалдық қаржылық марапаттауды, жарыстарды, байқаулар мен ойындарды ұйымдастыруды қамтамасыз етеді.

20. Бас мамандармен, өндірістердің, цехтар мен кәсіпорынның өндірістік сұрақтар жөніндегі қызметтерінің басшыларымен жедел (селекторлық) жиналыстар өткізу кезінде олардан тәртіптің, нұсқаулықтардың, электр қондырғылары ҚТҚ-сының орын алған бұзушылықтары және соларды жою бойынша қабылданған шаралар туралы баяндама жасауды талап етеді.

21. Аптасына кем дегенде бір рет еңбек қорғау бөлімі мен қауіпсіздік техникасы бөлімдерінің, басқа цехтар мен өндірістердің бас мамандары мен орынбасарлары, жағдай жасау мен еңбек қауіпсіздігінің, тәртіп бұзылушылық пен оның алдын алу шаралары жайында есеп берулері тыңдалуы қажет. Әрбір жартыжылдық аяқталған соң жұмыстың қорытындылары мен еңбекті қорғауды одан әрі жақсарту жөніндегі шаралар кәсіподақ комитетімен бірлесе отырып, электр қондырғыларының ҚТҚ-сына сәйкес кәсіподақ активінде (конференцияда) қаралады.

22. Еңбек Кодексіне сәйкес, өндірістегі жазатайым оқиғалар мен зерттеу талаптарын сақтауды орындар қамсыздандыруды ұйымдастырады.

23. Өндіріспен байланысты жазатайым оқиғалар мен өндіріс санитариясындағы жағдайды жақсарту жоспарының дер кезінде орындалуын қамтамасыз етеді.

24. Кәсіпорындағы жазатайым оқиғалар мен электр қондырғылары ҚТҚ-сының бұзушылықтары туралы материалдарды қарайды. Осындай жағдайлардың болмауын алдын алады және кінәлі адамдарға тәртіптік жаза қолданылады.

25. Ай сайын қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитарияны тексеру ұйымдастырлады және тексеруге қатысады. Табылған жетіспеушіліктерге шаралар қолданылады.

26. Арнайы киіммен, арнайы аяқ киіммен және тағы да басқа қорғаныш құралдарымен қолдануын, арнайы киіммен, арнайы аяқ киімдерін химиялық тазарту, жуу және жөндеу Қазақстан Республикасының 2012 жылғы 24 желтоқсандағы "Арнайы киіммен, арнайы аяқ киіммен, басқа да қорғаныш құралдарымен қорғау және энергетика саласындағы жұмыскерлерге арналған құралдар мен жабдықтардың әдістемелік есебін бекіту туралы" Индустрия және жаңа технологиялар комитеті төрағасының № 124-П бұйрығына сәйкес орындайды, (бұдан әрі – Арнайы киімнің шығын нормалары есебінің әдістемесі).

27. Жұмыс істеушілердің электр қондырғыларының ҚТҚ-сын және өндірістік санитарияны орындау бөлігінде жұмыс орындарына жүйелі түрде кенеттен тексерулер жүзеге асырылады.

28. Қызмет етушілердің жұмыс кестесіне жоспар-кестесі, кәсіпорынның қауіпсіздік техникасының қызметі мен олардың орындалуын қамтамасыз етіп бекітіледі.

29. Қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитария бойынша нұсқауларды кәсіподақ комитетімен бірігіп қарастырып бекітіледі. Олардың уақытында өңделуі мен қарастырылуы, Еңбек Кодексіне сәйкес қамтамасыз етіледі.

2-параграф. Кәсіпорынның техникалық басшысы

30. Өндірістік санитария бойынша, келешек жоспарды жақсарту жұмысымен, олардың орындалуын бақылауды ұйымдастырады.

31. Өндірістік бағыттағы ғимараттар мен құрылыстардың, өндірістік объектілердегі санитарлық-эпидемиологиялық талаптар және ҚР СН 2.04-02-2011, Санитарлық-эпидемиологиялық талаптарға сәйкес, қауіпсіздік техникасының стандарттар жүйесімен ережелерін енгізу мен сақтауды қамтамасыз етіледі.

32. Шараларды дайындауды бақылауды, қауіпсіздік пен салауатты еңбек жағдайының жаңа жобаларды пайдалану, өндірістегі құрылыс пен кеңейтілуін, өндіріс жұмысының жобалары мен технологиялық карталарын ұйымдастыру.

33. Өндіріс санитариясындағы бөлімше жағдайын тексеру бойынша, қауіпсіз қабылдау мен жұмыс істеу әдістерін сақтауда үшдеңгейлі бақылауды ұйымдастырып

өткізуді қамтамасыз ету. Ай сайын өндіріс санитариясын тексеруге бір бөлімше қатысады. Табылған кемшіліктер тексеру актілерінде белгіленеді.

34. Өндіріс санитариясы ережелерімен жұмыс істеушілер жұмыс орындарын кенеттен тексеруді жүзеге асыруы мүмкін. Жауапты тұлғалардыңмен орындау мерзімі жазылған құжат дайындалады.

35. Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігінің бұйрығы мен қаулысын орындауды, сонымен қатар Мемлекеттік атом және энергетика қадағалау және бақылау , еңбек қауіпсіздігі кәсіподағының техникалық инспекторлары ұйымдастырып бақылайды.

36. Өндірістік санитария ережелерін бұзу, тәртіптік жазалар мен шараларды қолдану мен кәсіпорын басшысының кінәлі тұлғаларға қатысты, ішкі әртіпке сәйкес, ұсыныстарын қабылдайды.

37. Жұмыс орындалған кезде еңбек қауіпсіздігін анықтайтын, құрылымдық бөлімшелердің ережелері, нормалары мен нұсқаулықтары, инженерлік-техникалық жұмыскерлерін тексере алатын басшылық тексеру комиисиясын да басқарады.

38. Айына 1 рет, ай сайын өткізілетін қауіпсіздік техникасынан басқа, бас мамандармен, цех пен қызмет басшылығы, өндірістік санитария жағдайын жақсартатын сұрақтар мен өндірістік жарақат мен сырқаттың алдын-алу сұрақтары бойынша жиналыстар өткізілуі тиісті.

39. жаңашыл және ойлап тапқыштар үшін, сонымен қатар ғылыми-зерттеу және жобалау-байқау жұмысын өткізу, еңбек қауіпсіздігі мен өндірістік санитарияны қамсыздандыруға бағытталған жұмыс тақырыбы анықтайды. Кәсіпорында өнеркәсіптік өндеулерді дайындап енгізетін әдістемелік басшылық жүзеге асырады.

40. Кәсіпорындағы ауыспалы жұмыс әдістері мен қауіпсіз еңбек қабылдауды насихаттау және енгізуді ұйымдастырады.

41. Өндірістік жабдықтардың қауіпсіздігі мен өндірістік процестерді қамтамасыз етеді.

42. Персоналдың электр қондырғыларының ҚТҚ-сын және өндірістік санитарияны білуін тексерудің жылдық жоспар-кестелерін бекітеді, олардың орындалуын қамтамасыз етеді.

3-параграф. Құрылыс бойынша уәкілетті тұлға

43. Құрылыста жаңа құрылысты жоспарлау және қолданыстағы объектілерді кеңейту мақсатында, құрылыс нормалары мен өндірістік санитарияға сәйкес тексеріс ұйымдастыру.

44. Құрылыс-монтаждау мердігерінің жұмысын, қауіпсіздік жұмысын қаматамасыз ете отырып, кәсіпорын аумағында келісіп ұйымдастыру.

45. Құрылыс және қайта құрастыру объектілерінің кешендерінде, өндірістік санитария бойынша жұмыстың дер кезінде орындалуын, Өндірістік бағыттағы

ғимараттар мен құрылыстардың санитарлық-эпидемиологиялық талаптары, Өндірістік объектілердегі санитарлық-эпидемиологиялық талаптарына ҚР СН 2.04-02-2011 талаптарына сәйкес, бірігіп ұйымдастырады.

46. Құрылысы аяқталған объектілерді пайдалану (тапсыру) үшін қабылдауды, әрекеттегі нормалар мен ережелерге сәйкес болуы, жобалауы, аяқталмаған, өндірістік санитарияның еңбек қауіпсіздігі мен нормаларына сәйкес емес құрылыстар пайдалануға берілмейді.

47. Бекітілген мерзімде күрделі жөндеу жұмысын аяқтауға байланысты, өндірістік санитарияның жағдайын жақсартуды жоспарлауға қатысады.

48. Өзіне бағынышты бөлімшелердегі қауіпсіз жағдайды құру бойынша жұмысты жүзеге асырады, сонымен қатар:

1) Еңбек қауіпсіздігімен жұмыс істеушілерді бақылайды;

2) Айына кем дегенде 1 рет, өндірістік санитарияның жағдайы мен бірнеше бөлімшелерді тексеру комиссиясын ұйымдастырады және басқарады;

3) инженерлік-техникалық білімі бар жұмыскерлермен, ережелер, нормалар мен нұсқаулықтар, орындалған жұмыс бойынша еңбек қауіпсіздігін анықтайтын комиссияны басқарады;

4) Еңбек Кодексіне сәйкес жазатайым оқиғалардың уактылы тергеп-тексерілуін бақылайды, электр қондырғылары ҚТҚ-сының және өндірістік санитарияның бұзушылықтарын тергеп-тексеру және бұзу материалдарын қарайды, олардың қайталанбауын болғызбау бойынша шаралар қолданады;

5) еңбек қауіпсіздігін қамсыздандыру және оның шартын жақсартуға бағытталған, іс-шараларды ұйымдастырады және бақылайды;

6) Адамның денсаулығы мен өмірін қауіп төнген жағдайда жұмыс істеуге рұқсат етілмейді.

49. Өндірістік санитария мен құрылыстардағы нормаларды қамтамасыз етеді (құрылып жатқан, пайдаланылып жатқан).

50. Өндірістік санитария нормаларын жұмыскерлермен орындау бөлігіндегі жұмыс орындарына жүйелі кенет тексерулер жүргізеді.

4-параграф. Жалпы сұрақтар бойынша уәкілетті тұлға

51. Еңбек қауіпсіздігі мен өндірістік санитариямен, іс-шаралардың уакытында орындалуын қамсыздандыру үшін, дер кезінде материалдармен, жабдықтармен, арматура және аспаптармен қамтамасыз еті керек.

52. Арнайы киім, арнайы аяқ киім, қорғаныш құралдары, сақтандырғыш құралдары, сабындар, жуу және дезинфекциялау құралдары, сонымен қатар дер кезінде жөндеу, химиялық тазалау, жуу, кәсіпорын жұмыскерлерін сақтау және қамтамасыз ету, арнайы киім сапасыз болған жағдайда, талап-шағымдарын айту.

53. Кәсіпорынның қоймалары мен базаларында шикізатты және дайын өнімді қоймалау, сақтау және жіберу кезінде электр қондырғыларының ҚТҚ-сы мен өндірістік санитария нормаларының сақталуын қамтамасыз етеді.

54. Қауіпсіз еңбек шартын цехтарда, (қызметтерде), бөлімдерде, қоймаларда, тиеу-түсіру жұмысын, аландар мен басқа да жұмыс аландарында құру үшін, Еңбек Кодексіне сәйкес жүзеге асыру:

1) Бір немесе бірнеше бөлімшелерге, айына бір рет, еңбек шарты мен қауіпсіздігін тексеру бойынша комиссия жұмысын ұйымдастырып басқарады;

2) жұмыскерлердің инженерлік-техникалық білімін, ережелерді, нормалар мен нұсқаулықтарды білуін, еңбек қауіпсіздігі мен өндірістік санитария нормалары анықтау бойынша жұмыс орындайды;

3) Еңбек Кодексіне сәйкес жазатайым оқиғалар мен жол-көлік оқиғаларының уақтылы тергеп-тексерілуін бақылайды, электр қондырғылары ҚТҚ-сының және өндірістік санитарияның бұзушылықтарын тергеп-тексеру және бұзу материалдарын қарайды, олардың қайталанбауын болғызбау бойынша шаралар қолданады;

4) өндірістік санитария жағдайын жақсартуға бағытталған, іс-шараларды ұйымдастырады және бақылайды;

5) көлік қозғалысы мен жүк тасымалдау, осының барлығы адам өмірі мен денсаулығына қауіп төндірген кезде жұмыс істеуге рұқсат етілмейді;

6) санитарлық-гигиеналық еңбек жағдайын қамтамасыз етеді;

7) жұмыскерлердің емдеу-профилактикалық және санитарлық-тұрмыстық тұрғыдан қамтамасыз етеді және ұйымдастырады.

5-параграф. Экономикалық сұрақтарға уәкілетті тұлға

55. Өндірістік санитария бойынша іс-шара жеңімпаздары мен белсенді қатысушыларды материалдық тұрғыдан ынталандыру үшін, ұжымдық шартпен анықталған, қаржы бөлу бағдарламасын дайындауға қатысу.

56. Энерготехнологиялық құрылғыларды қауіпсіз тасымалдауды қамсыздандыруды есепке алушы жұмыскерлердің санын жоспарлау мен жоспарлы-ескерту жөндеулерін толық көлемде қамтамасыз ету.

6-параграф. Кәсіпорынның өндірісі (технология) бойынша техникалық басшысының орынбасары, бас технолог

57. Жұмыскерлерге арналған еңбек қауіпсіздігін қорғауды және ұйымды қолдану мен өндірістің ең соңғы технологиясын қолдануды қамтамасыз ету.

58. Егер осы өзгерістерді өндірістік санитария нормаларында пайдаланбаса, технологиялық сызбалар мен өндіріс технологиясына өзгеріс енгізу және өндіруді ұйымдастыруға болады.

59. Технологиялық карталар мен ережелер, әрекеттер нұсқаулықтарын, түрлі параметрлер шамасы мен сақтық шараларын, технологиялық процесстер мен операциялардың қауіпсіздігінің кепілін бақылайды.

60. ғылыми-зерттеу институттарының, жаңа технологиялық процестер мен операцияларды, өнертабысты меңгеру бойынша ұсыныстарды, жана техника мен технологияларды өндірістік санитария шарты бойынша енгізу мен жүзеге асыру жобаларының ұсыныстарын қарастырады.

61. Өндірістік санитария нормаларының талаптарына сәйкес, шығарылатын өнімді стандарт пен техникалық шарттарға енгізуді қамтамасыз ету.

62. технологиялық процесс пен технологиялық операциялардың режим картасына, нұсқаулықтарға, талап ережелері мен өндірістік санитария нормаларына сәйкес болуын жүйелі бақылауды ұйымдастыру.

63. Жұмыскердің өмірі мен денсаулығына қауіп төндіретін, тәртіп бұзушылықтар анықталған кезде, тез арада шара қолданылып, болмаған жағдайда технологиялық процесс тоқтатылады.

64. өндірістік санитария жағдайын тексеру бойынша комиссия жұмыстарын ай сайын ұйымдастырып басқаратын, кәсіпорынның бір цехы болып табылады. Бұндай комиссия жұмысын кәсіпорын басшысы немесе техникалық жетекші.

65. Цех, қыхмет, технологияға жауап беретін технологтармен, басшы орынбасарларымен (бас инженер) жұмыскердің өмірі мен денсаулығына қауіп төндіретін, технология процесі мен технологиялық операцияларды орындау қағидаларын енгізу нормаларын егжей-тегжейлі талдау өткізеді.

66. Кәсіпорын жұмыскерлерінің инженерлік-техникалық білімін, ережелерін, нормалары мен нұсқауларын, еңбек қауіпсіздігі мен өндірістік санитария нормаларын тексеру бойынша комиссия жұмысына қатысады.

67. Өндірістік санитария нормаларын, жұмыс орындарын жүйелі түрде кенеттен тексеруді жүзеге асырады.

68. Кәсіпорын цехтары мен бөлімшелерінің жұмыскерлерінің жұмысын бақылайды.

69. Қызмет барысында, кәсіпорынның цехтарымен мен құрылымдық бөлімшелерінде қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитарияны бақылайды.

7-параграф. Кәсіпорынның қауіпсіздік техникасының бөлімі

70. Қауіпсіздік техникасының жұмысын Еңбек кодексі мен осы Әдістемелік нұсқауға сәйкес ұйымдастырады.

8-параграф. Кәсіпорынның жол қозғалысы қауіпсіздігінің қызметі

71. Жол-көлік оқиғасы мен автокөлік құралдарының техникалық жағдайын бақылау бойынша алдын-алу жұмысын ұйымдастыру.

72. Жол-көлік апаты мен көлік жүргізушінің жол ережесін сақтауына бағытталған, кәсіпорынның жол-көлік оқиғасының себептерін талдау және есепке алу, ұйымдастырушылық-техникалық іс-шараларды дайындайд.

73. Жол-көлік оқиғасының алдын-алу бойынша іс-шараларды орындауды бақылау.

74. Қозғалыс қауіпсіздігі мен ведомстволық бағынышты бөлімшелер мен басқа кәсіпорындардың өндірістік санитариясының жағдайын кешенді тексеруге қатысу.

75. Жол көлік қауіпсіздігін қамсыздандыру мен автокөлік құралдарының техникалық тасымалдануының, көлік бөлімшелерінің жұмысын бақылайды.

76. Автокөлік цехтарындағы жұмыс орындарын кенеттен жүйелі тексеру мен көлікті желілік бақылау, сонымен қатар өндірістік санитария нормаларының жағдайына зерттеу жасалды, өндірістік бағыттағы ғимараттар мен құрылыстар ҚР СН 2.04-02-2011 Санитарлық-эпидемиологиялық талаптарға сәйкес, анықталған бұзушылықтарды жою жөніндегі нұсқамаларды анықтайды.

77. Персоналмен қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитария бойынша жұмысты ұйымдастырады, автокөлік кәсіпорындарында жұмыс істейтіндердің электр қондырғыларының ҚТҚ-сы мен жол жүрісі қағидаларын білуін тексеруге қатысады.

78. Өндірістік жабдықты, пайдалануға берілген, жұмысшыларды санитарлық-тұрмыстық, жеке қорғаныс құралдарымен, арнайы киіммен және арнайы аяқ киім жағынан қамсыздандыру және тексеру.

9-параграф. Кәсіпорынның бас механигі, бас энергетигі

79. Цехтағы (қызметте, бөлімде) барлық мамандықтарға арналған нұсқаулықтарды, басшылық пен кәсіподақ комитетінің бекітілуіне ұсынылады, осы нұсқаулықтармен жұмыскерлерді және қызметкерлерді қамсыздандырып олардын осы ережелерді сақтауға талап қою қажет. Қажет жағдайда берілген нұсқаулықты қайта қарастыруды ұйымдастыруға болады.

80. Өзінің қарамағындағы көлік құралдары мен жабдықтарға профилактикалық қарап-тексеруді, сынақтарды, жоспарлы-алдын алу жөндеуді уақтылы және қауіпсіз жүргізуді, сондай-ақ электр қондырғыларының ҚТҚ-сына сәйкес электр және басқа да энергетикалық қондырғыларды, жекелеген жабдық түрлерін пайдалану және жөндеу кезінде электр қондырғыларының ҚТҚ-сын, өндірістік санитария мен нұсқаулықтарды орындауды қамтамасыз етеді.

81. Персоналды техникалық пайдалану қағидалары мен электр қондырғыларының ҚТҚ-сын және өндірістік санитария нормаларын үйретуді және білуін тексеруді ұйымдастырады.

82. Жұмыс орындарында, жабдықтарды тасымалдау мен жөндеудің нақтылығы мен құрылыс сапасының еңбек қауіпсіздігі мен өндірістік санитария нормаларын анықтайды.

83. Электр қондырғыларының ҚТҚ-сына сәйкес электр және басқа да энергетикалық қондырғыларды пайдалану кезінде еңбек қауіпсіздігін жасау жөніндегі іс-шараларды әзірлейді.

84. Электр қондырғыларының белгіленген ҚТҚ-сының сақталуына жүйелі бақылау ұйымдастырады.

85. Аптасына бір реттен сиретпей, өзіне бағынысты кемінде бір цехта, учаскеде, басқа да бөлімшеде электр қондырғылары ҚТҚ-сының және өндірістік санитария нормаларының сақталуын тексерді.

86. Жұмыскерлердің денсаулығы мен өміріне қауіп төнген кезде, апат пен тәртіп бұзушылық туындаған кезде, бқл кемшіліктердің алдын алу шаралары қолданылады және энергетика құрылғылары мен жеке жабдықтардың жұмысы да тоқтатылауы мүмкін.

87. Жұмыстарды қауіпсіз жүргізу қағидалары мен әдіс-тәсілдеріне үйретілмеген немесе белгіленген тәртіпті және электр қондырғыларының ҚТҚ-сын өрескел бұзуға жол беретін адамдарға жұмыс істеуге рұқсат бермейді.

Қауіпті жұмыс түрін істеу үшін, ереже мен қабылдауларды меңгермеген және бекітілген тіртіп пен қауіпсіздік ережелерін өрескел тіртіп бұзушы жұмысшыларға рұқсат берілмейді.

88. Ай сайын еңбек шарты мен қауіпсіздігін тексеру үшін комиссия жұмысын, цехта қызмет атқаратын немесе басқа құрылымдық бөлімше қызметкері басқарады. Бұндай комиссия жұмысына кәсіпорынның басшысы немесе техникалық басшысы қатысады.

89. Техника қауіпсіздігінің жағдайын жақсартатын жұмыс жоспарында қарастырылған жұмыстың орындалуын, кәсіпорынның бұйрығы мен қаулысын, соынмен қатар номенклатуралық іс-шаралар мен қауіпсіздік техникасын жақсарту бойынша нұсқау мен цехтағы өндірістік санитария нормаларын, басқа да бөлімшелердегі жұмысты қамтамасыз етеді.

90. ҚР СН 2.04-02-2011 сәйкес ғимараттың, жұмыс орындарының, эстакадалардың, ашық саябақтар мен қоймалардың, кәсіпорын аумағында нормаларға сәйкес жабдықталуын қамтамасыз етеді.

91. Жабдықтардың техникалық паспортының дер кезінде және дұрыс енгізілуі мен құрылуын қамтамасыз етеді.

92. Жабдықты дайындаушы паспортындағы талаптарына, нұсқаулықтарына, технологиялық карталарына, қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитарияға сәйкес, дұрыс монтаждау және жабдықты тасымалдауды ұйымдастырады. Шегінуді болдырмау бойынша шаралар қабылдайды.

93. Тоқсан сайын инженерлік-техникалық жұмыскерлерді басқаратындармен бірігіп , цех пен учаскелердегі жабдықтарды қамтамасыз ететендермен, жарақаттану, өндіріс ережелерінің жұмысы мен оларды жою шараларын қарастырады.

94. Нұсқаулар мен тексеру актілерінде көрсетілген қауіпсіздік техникасының жағдайы мен өндірістік санитарияның нормалары, бөлімшелердегі жазатайым оқиғалар, олардың қайталанбауын қадағалау және дер кезінде цех басшылығына хабарлау туралы іс-шаралардың орындалуын қадағалайды.

95. Жұмысты орындау кезінде, еңбек қауіпсіздігі мен өндірістік санитария нормаларын анықтайтын, жұмыскерлердің инженерлік-техникалық білімдерін тексеруші комиссияның жұмысына қатысады.

96. Цех басшыларымен және тиісті бөлімшелерде, әрбір тәртіп бұзушылық бойынша егжей-тегжейлі талдау бойынша, электр жабдықтары мен басқа да энергетикалық құрылғыларды пайдалану, сонымен қатар ауыр жазатайым оқиғаға әкеп соғатын өндірістік санитария шартын қарастыру.

97. Көлік құралдары мен басқа құралдар механизмін монтаждау және пайдалану процесі кезінде, қауіпсіз пайдалану, кемшіліктер мен шағым жібереді, кәсіпорынға бағынатын, жоғары тұрған бас механик пен энергетика дайындаушыға жібереді.

98. көлік құралдарын мен жабдықтарын, техникалық жағдайы қанағаттанарлықсыз жағдайда пайдалануға тыйым салынады және қауіпсіз жағдайға жеткенше пайдалану тоқтатылады. Бұл жайында кәсіпорынның техникалық жетекшісіне хабарланады.

99. Ережелер мен қабылдауын білмейтін, өрескел тәртіп бұзатын жұмыскерлерге жұмыс істеуге рұқсат берілмейді.

100. Жөндеуді қамтамасыз етеді, алынбалы, жүк қармау құрылғыларын сынау, шағын механизация құралдары.

101. Пайдалануға берілген ғимараттар мен құрылыстардың қауіпсіз жағдайын қамтамасыз ету.

102. Өндірістік процесс қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.

103. Кәсіпорындағы жазатайым оқиғаларды зерттеу комиссиясына қатысады.

104. Кенеттен жұмыс орнын тексеруді жүргізеді.

105. Жұмыскерлерді жеке қорғану жабдықтарымен және қорғаныш құралдарымен (штангтар, көрсеткіш, диэлектрлік қолғаптар, дабылқаққыштар, жылжымалы жерге қосу, Әдістемелік нұсқауларға сәйкес арнайы киіммен). қамтамасыз етеді.

10-параграф. Кәсіпорынның өндірістік-техникалық бөлімінің басшысы

106. Технологиялық карталардың, жөндеу жүргізу жоспарын, қауіпсіздік техникасының нұсқаулары мен өндірістік санитария нормаларының қайта қарастырылуы мен дер кезінде және сапалы дайындалуын ұйымдастырады және бақылайды, оны кәсіподақ комитетімен келісіп жүзеге асырады.

107. Технологиялық сызбалар, процестер мен операциялар қауіпсіздігі, энергия жабдықтарымен, құрылыс пен цех өндірісінің қайта құрылуында жұмыс істейтін жұмыскерге қолайлы еңбек шартын қарастырады.

108. Ай сайын цехтар мен басқа бөлімшелердегі, кәсіпорын басшылығындағы жұмыс жағдайы мен еңбек қауіпсіздігін тексеруге қатысады.

109. Цехтарды, учаскелерді жедел және тағыда басқа журналдармен, нұсқаулармен, технологиялық карталармен, сызбалармен, жөндеу жұмысын жүргізетін жоспарлармен қамтамасыз етеді.

11-параграф. Кәсіпорынның еңбек бөлімі мен еңбек ақы жөніндегі басшысы

110. Кәсіпорындағы еңбекті ұйымдастыруды, өндірісті басқару, материалдық ынталандыру, еңбек қауіпсіздігін жүзеге асыру ауданында жұмыс жүргізеді.

111. Еңбекті қорғау қызметімен және қауіпсіздік техникасымен бірігіп, жекелеген санаттардағы жұмыскерлердің жеңілдіктер мәселелерін қарастырады және осы жеңілдіктерді шаруашылықта қолдану үшін материалдар дайындайды.

112. Ұжымдық шарт дайындау бойынша жұмысты ұйымдастырады және оның орындалуын қадағалайды.

12-параграф. Кәсіпорынның материалдық-техникалық жабдықтау бөлімінің басшысы

113. Арнайы киім, арнайы аяқ киім, жеке қорғаныш құралдары, қорғаныш жабдықтарына сұраныстардың дер кезінде және сапалы құрылуын қамтамасыз етеді және оларды Әдістемелік есепте бекітілген нормаларға сәйкес қабылдап, жұмыскерлерге таратып беру қажет. Қоймадағы киімдерге дұрыс есеп жүргізіп, арнайы киім мен арнайы аяқ киімге тиісінше сақтауды жүзеге асыру қажет.

Алынған бұйымдардың сапасы төмен болған жағдайда, шағым дайындау қажет.

114. Кем дегенде айына бір рет, қойма меңгерушілерімен және қоймашылармен бірігіп, әрбір қоймадағы заттарды жинақтау кезіндегі, киімдердің сақталуының қауіпсіздік техникасының сақталуын тексеріп отырады.

115. Қойма мен бөлімдердің жұмыскерлері үшін, қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитария бойынша дер кезінде үйретулер және нұсқаулықтардың өткізілуін ұйымдастыру.

116. Қоймаларды, ондағы орналасқан киімдермен материалдардың, қауіпсіздік техникасы және өндірістік санитария нормалары бойынша журналмен, орналасуы бойынша сызбалармен қамтамасыз етеді.

117. Қоймадағы жазатайым оқиғалар мен өртену жағдайында зерттеу жүргізеді және ондай жағдайдың болдырмауы үшін шара қолданады.

118. Жоспарланған іс-шаралар бойынша қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитария ережелеріне сәйкес, дер кезінде материалдармен және жабдықтармен жабдықтауды қамтамасыз етеді.

119. Қоймаларда өртке қарсы іс-шаралар, қолмен жұмыс істеу механизациясымен қамтамасыз етеді.

13-параграф. Кәсіпорынның заң кеңесшісі

120. Өндірістік санитария нормаларын бұзу кезіндегі кәсіпорынның зардап шегуінің регрессивті зияны.

121. Кәсіпорын материалдық шығын мен өндірістік санитария нормаларын сақтамағандықтан, жазатайым оқиғалардан зардап шеккендер мен кәсіби сырқатқа ұшырағандарға регрессивті қуынуды ұсынады.

122. Ұсынылған кәсіпорын жұмыскерлерін, өндірістік санитария нормаларын бұзғаны үшін, тәртіптік жаза мен материалдық жауапкершілікке тарту бойынша құқықтық қорытынды береді.

14-параграф. Кәсіпорынның бас есепшісі

123. Қауіпсіздік техникасы және өндірістік санитария нормалары бойынша іс-шаралар шығынының жалпызауыттық сметаны есепке алып орындалуын жүзеге асырады, көрнекі құралдар сатып алу мен бұқаралық ақпарат құралдарын шақырту бойынша жұмысты атқарады.

124. Кәсіпорында электр қондырғыларының ҚТҚ-сы мен өндірістік санитарияда көзделген іс-шараларды өткізуге арналған қаражатты жұмсау баптарының дұрыс жатқызылуын қамтамасыз етеді.

15-параграф. Өндірістік бөлімшелер (цех, қызмет, аудандық электр желілері аудандық жылу желілері, құрылыс және монтаждау учаскелері) басшысы (аға прораб)

125. Сеніп тапсырылған цехтың барлық инженерлік-техникалық жұмыскерлері мен барлық мамандықтар мен қызметтер үшін, қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитария бойынша нұсқауларды басшылық пен кәсіподақ комитетінің бекітуіне ұсынып, инженерлік-техникалық жұмыскерлері мен барлық мамандардың, қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитария бойынша нұсқауларды, Еңбек кодексіне сәйкес, қатаң сақталуын қамтамасыз етеді.

126. Технологиялық процестерді және өндірістік операцияларды орындау үшін, сондай-ақ қауіпсіз жұмыс жүргізу, ғимараттар мен құрылыстарды пайдалану, техникалық қызмет көрсету және жабдықтардың, аспаптардың, арматураның, коммуникацияларды тиісті тәртіппен қамтамасыз етеді.

127. Күн сайын цехтың жедел журналына жазбалармен танысады, оны, сондай-ақ журналда жабдықтардың ақауларын, өндірістік санитарияның жай-күйі туралы нормаларын, ережелерін, оларға бұрыштама қоюды, кемшіліктерді жоюды қамтамасыз етеді. Цех учаскелерінің басшыларынан, прорабтардың баяндаманың басында жұмыс

күнінің жай-күйі туралы технологиялық процесін, жабдықтардың және қорғау құралдарының, орын алған бұзушылықтар жөнінде нормаларын, еңбек қауіпсіздігі және өндірістік санитария айтылуын талап етеді.

128. Дер кезінде инженерлік-техникалық қызметкерлердің, техникалық қауіпсіздігі мен өндірістік санитария ережелерінің жаңа және қайта қаралатын нұсқаулықтары мен басқа да құжаттарын ұйымдастырады, олардың орындалуын бақылауды жүзеге асырады.

129. Жылына кемінде 1 рет, жұмыс орындарының құрал-саймандардың, аспаптардың, сигнал беру және блоктау, қоршауларды, желдету жүйелерінің, үй-жайларды және құрылыстарды жай-күйін тексеруді жүзеге асырады, сондай-ақ оларды пайдалану қауіпсіздігін қадағалайды. Анықталған кемшіліктерді жою бойынша шаралар қабылдайды.

130. Әдістемеге сәйкес, арнайы киім, арнайы аяқ киіммен, қорғау құралдарымен, сақтандыру бейімділігімен, сабынмен және сумен жұмыс істейтін жұмыскерлерді, шығыс нормаларын есептеп, қамтамасыз етуді ұйымдастырады.

131. Апаттар, жарылыс, өрт және жарақат кезінде, хабарлама, дабыл қағу, сондай-ақ қорғаныс құралдарын, тұрақты жұмысқа жарамды күйде жүйелер мен құрылғылар ұстап тұруды қамтамасыз етеді.

132. Жылына кемінде 1 рет цех комиссиясының (қоғамдық аға инспектор) төрағасымен бірлесе отырып, қауіпсіздік техникасы бойынша, басқа цех қызметкерлерне егжей-тегжейлі II сатылы бақылау жүргізеді, әрбір цех учаскесінде еңбек қауіпсіздігі тәртіппен, жай-күйін тексеру жағдайларын жүзеге асырады. Бақылаудың I сатысының жұмысын бағалайды. Тексеру кезінде анықталған кемшіліктерді жою жөнінде шаралар қолданады.

133. өндірістік санитариясының нормаларына сәйкес, ведомстволарға кемшіліктерді енгізе отырып жұмыс істейтін, табылған қауіпті жағдайларды жою үшін, іс-шаралар процесін қамтамасыз етеді.

134. Санитарлық-эпидемиологиялық талаптарға сәйкес, газ бен шаң жойып, шу мен діріл деңгейін төмендету үшін, желдеткіш және жылыту құрылғыларын дұрыс пайдалана білу, дұрыс микроклиматтық шарттар мен өндірістік бөлмелер мен жұмыс орындарында, ҚР СН 2.04-02-2011 сәйкес жарақтандыру қажет.

135. Жұмыскерлердің денсаулығы мен өміріне қауіп төндірген жағдайда, жеке құрылғылардың, анренаттардың жұмысын тоқтату қажет.

136. Белгіленген мерзімде нұсқаулар, ұсыныстар мен іс-шараларды жағдайларын жақсарту және еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету, өндірістік санитарияда жағдайында, актіде қарастырылған, жоспарға, бұйрықтар мен өкімдерді немесе жазылған актілерің жай-күйін тексеруді қамтамасыз етеді.

137. Цехтың барлық түрдегі оқытуы мен нұсқауларды, жұмысшылар мен инженерлік-техникалық қызметкерлердің дер кезінде және сапалы өткізуі, сондай-ақ

олардың білімін, ережелер мен нұсқаулықтарды, қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитария нормаларын меңгергендігін тексеру.

138. Әрбір жазатайым оқиға туралы дереу кәсіпорынның басшысына, кәсіподақ комитеті мен техника қауіпсіздігі бөліміне хабарлайды. Еңбек Кодексіне сәйкес, жазатайым оқиғаны зерттеу жұмысына, белгіленген мерзіммен және тәртіппен қатысады.

Жазатайым оқиғалар туралы актілер жасалады, іс-шаралар әзірленеді және оларды кәсіпорын басшысы бекітеді.

139. Учаскелер мен цех ауысымы жұмыскерлерлерінің өндірістік жиналыстарында:

1) қауіпсіздік техникасы және өндірістік санитария талаптарын орындауға жекелеген қызметкерлердің қатынасын қарастырады;

2) жұмыс орындарының, жабдықтардың, қорғау құралдарын, сақтандыру құрылғылары және қоршаулар кемшіліктерін талқылайды.

3) Жазатайым оқиғалар мен басқа да оқиғалар туралы ақпараттандырып отырады.

4) өндірістік санитария нормаларын жақсарту бойынша өкімдер мен нұсқаулар, бұйрықтарды жеткізеді.

5) цехта, учаскеде жазатайым оқиғалардың алдын алу бойынша іс-шараларды белгілейді.

140. Ай сайын қауіпсіздік техникасы бойынша инженерлік-техникалық жұмыскерлермен, бригадирлермен және қоғамдық инспекторлармен, цехта жоспарланған электр қондырғыларының ҚТҚ-сы мен өндірістік санитария туралы іс-шараны, өндірістік санитария нормалары және олардың салдары, тәртіпті және еңбек қауіпсіздігін арттыру бойынша шараларды қамтамасыз етеді. Қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитария ережелері бойынша бұйрықтарды, өкімдерді және басқа да материалдарды жеткізіп отырады. Жиналыс шешімі хаттамамен (өкіммен) тіркеледі.

141. Олардың жұмысын жандандыруға бағытталған, кәсіподақ ұйымымен бірлесе отырып, цехтың жұмысын талдайды, қоғамдық инспекторлардың іс-шараларды белгілейді.

142. Цех жұмысшыларының мерзімдік медициналық тексеруден дер кезінде өтуін қарау ұйымдастырады.

143. Жұмысты орындау кезінде электр қондырғыларының ҚТҚ-сы мен өндірістік санитарияны нормаларын нұсқаулықтарды бұзушыларға, тәртіптік шараларды қолдану үшін, материалдарды кәсіпорын директорына ұсынады, берілген құқықтары шегінде жаза беріледі.

16-параграф. Құрылыс және монтаждау учаскелерінің жұмысын өндіруші, шебер, цехтың бас шебер, цех, учаске басшысы

144. Қауіпсіздік техникасы, өндірістік санитария мен жұмысты жүргізу кезінде қауіпсіз қабылдауларды қолдану бойынша нұсқаулықтар мен ережелер талаптарының сақталуын қамтамасыз етеді.

145. Күн сайын жабдықты пайдалану кезінде жарамдылығы мен дұрыстығын тексеруді жеуге асыру қажет. Кемшіліктер болған жағдайда оны жою үшін шаралар қолданылады. Егер жабдықтың жұмысының ақаулығы жойылмаса, онда жұмыс істеуге тыйым салынады және оларды цех басшылығына хабарлайды.

146. Жабдықты оны қауіпсіз пайдалануды қамтамасыз ететін, жоспарлы-алдын ала жөндеу шараларын ұйымдастырады.

147. Бригадирлер және жұмысшыларды өндіріс жобаларымен, белгіленген тәртіпте дер кезінде таныстырады (технологиялық карталар). Жұмысты өндірістің жұмыс жобаларын сәйкес ұйымдастырады. Жұмыс жүргізу учаскесінде электр қондырғыларының ҚТҚ-сының сақталуын бақылайды. Бұзушылықты жою бойынша шаралар қабылдайды, ал нақты қауіп болған жағдайда, жұмыстың орындалуын тоқтата тұрады.

148. Жұмыс басталар алдында, жөндеу және құрылыс жұмысын жүргізу үшін, құрал-саймандарды, жабдықтарды, механизмдерді, сақтандырғыш құрал-саймандардың, қорғау құралдарының, ормандарды, төсеніштер және басқа да құрылғылардың өндірістік санитария талаптарына сәйкестігін тексереді. Ашылған кемшіліктер жойылмағанша оларды пайдалануға рұқсат етілмейді.

149. Жұмыс орындарындағы, өту және кіру жолдарында, сонымен қатар жұмыс орындарының жеткілікті жарықтандырылуын, кран жолдарының дұрыс (күнделікті) жүйеленуін, еңбек шартын тексеру, өндірістік бағыттағы ғимараттар мен құрылыстардың Санитарлық-эпидемиологиялық талаптарына сәйкес, тазалық пен тәртіптің сақталуын қамтамасыз етеді. Анықталған кемшіліктерді жоюға шаралар қабылдайды.

150. Жұмыс орындарын қауіпсіздік белгілерімен, ескерту жазуларымен, плакаттармен ілінуін қамтамасыз етеді, бақылайды.

151. Жөндеу және құрылыс кезінде, жұмысшылардың жұмыс орындарының қауіпсіздігін дайындауға қатысады.

152. Белгіленген мерзімде, ведомостімен ақаулар бұйрықта және өкімдер, ережелерде, актіде қарастырылған, өндірістік санитария нормаларының жай-күйін жақсарту бойынша іс-шаралар мен нұсқаудың орындалуын қамтамасыз етеді.

153. Кеңестерде инженерлік-техникалық қызметкерлердің, цех (учаскелер) өндірістік жұмыскерлерінің жиналыстарында немесе ауысымында, жұмыс істеу кезінде өндірістік санитария нормаларын, жабдықты тазалау және жөндеу кезде орын алған бұзушылықтарды баяндайды.

154. Жазатайым оқиғалар орын алған кезде, зардап шегушіге бірінші көмек көрсетіліп оны медсанбөлім (медпункт) жеткізу жүзеге асырылады, дереу өндірістік

өнеркәсібінің басшысы мен ауысым басшысына хабар беріледі, Зерттеу аяқталға дейін, жұмыс орнында ештеңе орнынан қозғалтылмайды (егер ол жұмыскердің өмірі мен денсаулығына ешқандай қауіп төндірмесе, апатты жағдайды туындатпаса, технология процесі өндірісінің үздіксіздігін бұзбаса), уақыты және дұрыс шаралар қолданылып өзгерістер енгізілетін болса, барлығы ойдағыдай жүзеге асырылады.

155. Ауыр күйік, жарақат, улану болған кезде, дереу жедел жәрдем шақыру ұйымдастырады.

156. Бас шебер еңбек шеберлер жұмысының қауіпсіздік мәселелері мен өндірістік санитария нормаларын, тікелей бақылау мен басшылықты жүзеге асырады.

17-параграф. Құрылыс учаскесінің механигі, электрігі

157. Күн сайын жабдықтың техникалық жай-күйі мен дұрыс пайдаланылуын, өндірістік санитария нормаларына сәйкес болуын тексереді. Анықталған ақаулар мен кемшіліктерді жою бойынша шаралар қабылдайды.

Тексеру нәтижелері туралы учаске (бас жұмыс өндіруші) басшысын немесе цех басшысын хабардар етеді.

158. Жабдықтың жұмысындағы ақаулықтар мен кемшіліктер жойылмаса және жұмыс істейтінтерге қауіп төндіретін болса, олардың жұмысына рұқсат етілмейді және бұл туралы учаске басшысы немесе цех басшысына хабар беріледі.

159. Оның қарауындағы, жоспарлы-алдын ала жөндеу және жабдықты қауіпсіз пайдалануды қамтамасыз етеді.

160. Техникалық нормалардан, талаптар мен ережелерден, сондай-ақ құжаттары рәсімделмеген тиісті ауытқулары бар, жабдықтар мен көлік құралдарын жөндеуден кейін пайдалануға жол бермейді.

161. Өндірістік санитария нормалары мен қауіпсіздік техникасының талаптарына сәйкес, механизмдердің, сақтандырғыш құралдарының, сақтану құрылғыларының, ормандардың, төсеніштер мен басқа құрылғылардың дұрыс орналасуы мен пайдалануылу жарамдылығын тексереді. Учаскедегі құрылыс-монтаждау және жөндеу жұмысының техникалық шарты мен ережелерін сақтау, орындалуын бақылайды. Жұмыскерлер үшін қауіп төндіретін жағдайлар болса, шаралар қабылданады немесе жұмыс тоқтатылады.

162. Жұмыс орындары мен мамандықтарға нұсқаулықтар әзірлеу үшін, сондай-ақ апат жағдайларында қауіпсіз жұмысты жүргізуге қатысады.

163 Цехтың (учаскеде) жөндеу жұмыскерлерінің, қайта қабылданған немесе ауыстырылғандарға қайтадан оқуды қамтамасыз етеді, еңбек қауіпсіздігі мен өндірістік санитария нормаларын үйренуін қйымдастырады

164. Белгіленген мерзімде жағдайларын жақсарту және еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша іс-шараларды және орындау, электр қондырғыларының

ҚТҚ-сын тексеру актісінде қарастырылған, жоспарды, бұйрықтар мен өкімдерді немесе жазылған журналды тексеруді жүзеге асырады.

165. Жөндеу жұмысын жүргізу кезіндегі, кәсіпорынның әрбір жазатайым оқиғасы туралы және басқа оқиғалар дереу цехтың (учаскенің) басшысына немесе диспетчерге баяндалады. Туындаған оқиғаны жою үшін және зардап шеккендерге көмек көрсету шаралары қабылданады.

18-параграф. Цех ауысымының басшысы, ауысым жөніндегі басшы

167. Ауысым қызметкерлерінен қауіпсіздік техникасының талаптарын, нормаларын, өндірістік санитария және қолдануға қауіпсіз жұмыс тәсілін, технологиялық процестерді жүргізу, бекітілген технологиялық (режимдік) карталар мен нұсқаулардың сақталуын қамтамасыз етеді. Жұмыскерлермен мерзімді және кезектен тыс нұсқаулықтар, жоғары тұрған ұйымдар мен жазатайым оқиғалардың шолуларын ақпараттық материалдарын пысықтайды.

168. Күнделікті ауысымды қабылдау кезінде, жұмыс орындарындағы, өндірістік санитария нормаларының жағдайын, ережелерін, жабдықтардың жарамдылығын, қорғау құралдарын, бұғаттау және дабыл беру жүйелерін жеке тексерумен және сұраумен тексереді.

169. Жұмыс барысында барлық жұмыс орындарын тексереді, олардың жай-күйі, жұмыс шарты, жұмысшылардың электр қондырғыларының ҚТҚ-сын және нормаларын, өндірістік санитария ережелері, дұрыс пайдалану, жабдықтардың, коммуникациялардың, арматураның, аспаптар, құралдар қорғау сақтауын қадағалайды.

170. Еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету жұмысы, цех басшылығына тапсырылған және ақауларды тіркейтін журналды жүзеге асырады.

171. Күн сайын қабылдау журналдарындағы жазбаларды және машинистері (бас машинистермен) ауысым тапсыруын қарап отырады, ол жерге белгі қояды және қажетті нұсқауларды жою бойынша тіркелген бұзушылықтар мен кемшіліктерді қарастырады.

172. Цех бастығы алдына, еңбек қауіпсіздігіне қажеттілі жұмысты орындауды қамтамасыз ету, егер бұл жұмыс жұмыскерлермен орындау мүмкін болмаса, жұмыскерді ауыстыру немесе цех басшысының шешімі қажет.

173. Өндіріс жұмысына оқымаған және тексерістен өтпеген, жөндеу жұмыскерлеріне жұмыс істеуге жол берілмейді. Жұмыс орындары мен жабдықтарының сапалы дайындығын, сонымен қатар белгіленген сақтау ретімен және орындалған жұмыстың қауіпсіздік шараларын қамтамасыз етеді.

174. Қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитарияның нұсқаулықтар әрбір жұмыс орны мен нормалары бойынша ұсынысты әзірлеу және түзетуді қадағалайды, олардың қолданылу мерзімдерін, дер кезінде түзетуге немесе қайта өңдеуге береді.

175. Жыл сайынғы қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитария нұсқаулықтар мен нормаларын жөніндегі комиссияның жұмысына қатысады, сондай-ақ білімін тексеру бойынша жұмыс, ережелері, рұқсат беру бойынша жаңадан қабылданған және ауыстырылған жұмысты орындауға қатысады.

176. Тікелей басшыға әрбір жазатайым оқиға туралы және жөндеу жұмысын жүргізу кезіндегі басқа оқиғаларды баяндап отырады. Алғашқы көмек көрсету бойынша зардап шеккендерге және туындаған оқиға жою. Үшін шаралар қабылдайды.

177. Цехтағы апат, сондай-ақ өрт пен жану жағдайында жұмыс істеген жұмыскерлердің қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.

178. Ауыр күйіктер, жарақаттар мен улану кезінде дереу жедел жәрдемнің шақырылуын ұйымдастырады.

19-параграф. Бас машинист

179. Ауысым басталған кезде жұмыс орнындағы тазалық пен тәртіпті, өндірістік санитария нормаларына сәйкес жабдық, құралдардың, сақтандырғыш және қорғау құралдарын, қорғану жабдықтарын, бақылау-өлшеу аспаптарын және т.б. жарамсыздығын тексереді.

180. Әрбір бағынышты жұмыскердің (машинист) пайдаланатын арнайы киім, арнайы аяқ киім мен жеке қорғаныш құралдарының дұрыс пайдаланылуын қадағалайды.

181. Участкеге бөгде адамдардың кіруіне тыйым салынады. Участкеде жұмыс істейтіндердің электр қондырғыларының ҚТҚ-сын, өндірістік санитария нормалары мен нұсқаулықтарын, технологиялық процесті қауіпсіз болуын және осы ережелердің сақталуын жүзеге асырады. Дерек ережелер мен нұсқаулықтарды бұзушылардың жолын кеседі, жұмыс істеушілердің қауіпсіздігін қамтамасыз етеді, жабдықтардың сақталуы мен жарамдылығын қадағалайды.

182. Өзінің тікелей басшысына (ауысым басшысына және т.б.) жабдықтың, аспаптардың жарамсыздығын, сондай-ақ технологиялық процесс пен өндірістік операцияның дұрыс жолға қойылмағандығы, түрлі апаттардың (өрт) болуына еңбек қауіпсіздігін төмендетуге, жарақаттануға, улануға т.б. болмауы үшін баяндап отырады. Зардап шегушіге алғашқы көмек көрсету және жедел жәрдем шақыруды ұйымдастырады.

20-параграф. Құрылыс және монтаждау учаскесінің, жөндеу жұмыскерлерінің бригадирі

183. Жұмыскерлермен Әдістемелік нұсқауға сәйкес барлық міндеттерді орындауды жүзеге асырады.

184. Жұмыс басталғанға дейін өндірістегі қажетті жұмыстың қауіпсіздік шараларының дұрыс орындалуын өзі тексереді, жұмыс орындарындағы тексеру,

құрал-саймандарды, өндіріс құралдарын, ормандарды, сақтандырғыш құрылғылардың, қоршау құрылғыларын және басқа да қауіпсіздік техникасы құралдарының жарамсыздығын тексереді.

185. Жұмыс орындарын дайындауды ұйымдастырады. Өндіру жобасында жұмыскерлердің жұмысы мен біліктілігі сәйкес орындарын ауыстырады, жұмыс сипатын түсіндіреді және жұмысшыларға тапсырма береді. Бригада мүшелерінің тікелей жұмыс орнында, нұсқаулықтарының нақтылығы мен толықтығын қамтамасыз етеді.

186. Өндіріс құралдарын пайдалану жұмысының жобасына сәйкес, жүйелі бақылауды жүзеге асырады.

187. Бригада мүшелерінің қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитария нормаларын, ережелер мен нұсқаулықтарды, бұза отырып немесе рұқсатнамада жоқ, кез келген жұмысты орындауына жол бермейді.

188. Жұмыс өндірісі мен сақтық шаралары кезіндегі, бригада мүшелерінің сақталуы мен олардың орындалуын қамтамасыз етеді.

189. Жұмыс барысында өндіріс құралдарының, құрал-саймандардың жарамсыздығын және басқа да қауіп әкелуі мүмкін жағдайлар болған кезде, немесе жұмыскерлердің денсаулығы мен өміріне қауіп төндіретін жағдайлар туындаса, жұмысты тоқтата тұру қажет.

190. Зардап шегушіге, күйген, жарақат алған және уланған кезде, алғашқы көмек көрсету және жедел жәрдем шақыруды ұйымдастырады.

191. Жұмыскерлер еңбек пен өндірістік тәртіпті сақтауы қажет және мас жағдайдағы жұмыскерлердің жұмыс істеуіне рұқсат берілмейді.

21-параграф. Жұмыскерлердің функциялары

192. Жұмыстың алдында қауіпсіздік техникасына сәйкес, жұмыс орны тексеріледі:

1) жабдықтың, аспаптардың, сақтану құралдарының, бұғатталған және дабыл қағу құрылғыларының, жарамсыздығы;

2) Сайманның, қоршаудың, сақтандырғыш құралдары мен жабдықтары, жерге тұйықталған қорғаныш тұтастығының жарамсыздығы;

193. Тексеру кезінде ашылған жетіспеушіліктерді тікелей басшыға (ауысым басшысына, бригадирге) баяндау қажет.

194. Жұмысты орындау кезінде, тұрақты емес жұмыс орнында жұмыс орнын дайындау қажетті және нұсқауларды ескере отырып, электр қондырғыларының ҚТҚ-сы мен өндірістік санитария қорғау нұсқаулықтың құралдары осы жұмысты жүргізеді.

195. Берілген арнайы киімді, арнайы аяқ киім, сақтағыш құрылғылары мен қорғау құралдары дұрыс пайдалану.

196. Қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитария нормаларын, ережелері мен нұсқаулықтарын білу және сақтау.

197. Дерее тікелей өзінің басшысына хабарлау:

1) барлық анықталған жабдықтардың ақаулары, қорғаныштары, бұғаулары, дабыл құрылғылары, сондай-ақ басқа да қорғау құралдарының жарамсыздығы;

2) әрбір жұмыс істейтіндердің, жарақат, улану, күй, алынған жеке өзі немесе басқа сондай-ақ жану немесе туындаған апаттық жағдайы.

198. Зардап шегушіге көмек көрсету басқа оқиғаны жою үшін белсенді болу. Алғашқы көмек көрсетуді білу. Өрт сөндіру, жедел жәрдем шақыру және өрт қызметі құралдарының орналасу орындарын білу және пайдалана білу.

Электр станцияларындағы
өндірістік санитария
бойынша жұмыстарды
ұйымдастыру жөніндегі
әдістемелік нұсқауларға
қосымшасы

Электр станцияларындағы қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитария бөлімінің ережесі

1. Қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитария бөлімі, кәсіпорынның тұрақты құрылымдық бөлімшесі, ұйымы мен кәсіпорынның тікелей басшысына немесе уәкілетті тұлғаға бағынады.

2. Бөлім кәсіпорындағы жұмыскерлердің қауіпсіз еңбек жағдайларын ұйымдастыру, өндірістегі жазатайым оқиғалармен және кәсіби аурулардың алдын алу және ескерту жасау.

3. Бөлім кәсіпорынның басқа құрылымдық бөлімшелерімен бірігіп және кәсіподақ комитетімен іштей әрекетте болады, техникалық еңбек инспекциясы және жоспар бойынша жергілікті мемлекеттік органдарды қадағалау, кәсіпорын басшысы бекіткен жоспарға сәйкес жұмыс атқарады.

4. Бөлімнің негізгі міндеттері:

1) кәсіпорындағы жұмыскерлердің қауіпсіз еңбек жағдайларын жасау, ұйым жұмысын үнемі жетілдіру, өндірістік жарақаттану мен кәсіптік аурулардың алдын алу, Үкіметтің осы мәселелері бойынша шешімін орындау;

2) қауіпсіздік техникасы және өндірістік санитария бойынша озық тәжірибе мен ғылыми әзірлемелерді меңгеру.

3) өндірістегі қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитария жағдайын бақылауды жүзеге асыру.

5. Өзіне жүктелген негізгі міндеттері бөлім:

1) талдау жай-күйін жүргізеді және өндірістік жарақаттану мен кәсіптік аурулардың себептерін, тиісті қызметтермен бірлесіп кәсіпорындағы өндірістегі жазатайым оқиғалардың және кәсіби аурулар бойынша іс-шаралардың алдын алу, сондай-ақ көрсетілген іс-шараларды енгізуді ұйымдастырады;

2) кәсіпорындағы цехтың санитарлық-техникалық жай-күйді паспорттау жұмыс жүргізуді (учаскелерінің) ұйымдастыруға қатысады;

3) қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитария бойынша нұсқаулықтар дайындауға, еңбекті қорғау және санитарлық-сауықтандыру іс-шаралары, кешенді жоспар шартын ұйымдастыруға қатысады.

4) кәсіпорын басшылығына қоршау техникаларының сақтандырғыш құрылғылар енгізу туралы ұсыныстар дайындайды және енгізеді, және басқа өндірістегі қауіпті факторларларының қорғау құралдарын дайындайды.

5) кәсіпорындағы қауіпсіздік техникасы және өндірістік санитария стандарттарын енгізу бойынша, еңбек қауіпсіздігі және ғылыми әзірлемелер бойынша комиссия жұмысына қатысады;

6) кәсіпорындар қызметтерімен бірлесіп, кәсіподақ активінің қатысуымен, ғимараттардың, құрылыстардың, жабдықтарды сәйкестігінің ережелері мен нормалары, қауіпсіздік техникасы бойынша желдеткіш жүйелерінің тиімді жұмыс істеуін жай-күйін, санитарлық-техникалық құрылғылардың, санитарлық-тұрмыстық үй-жайлар, ұжымдық және жеке қорғаныш құралдарын жұмыс істейтін техникалық жағдайын тексеруді ұйымдастырады;

7) қоршаған өндірістік орта жай-күйіне өлшеулер өткізу, кәсіпорынның бөлімшелеріне көмек көрсетуді ұйымдастырады.

8) құрылысы аяқталған пайдалануға қабылданған өндірістік бағыттағы құрылыстар мен объектілерді жұмысына қатысады, қауіпсіз еңбек жағдайлары мен салауатты өмірді қамтамасыз етуді орындау талаптары;

9) кіріспе нұсқаулық жүргізеді және қауіпсіздік техникасы және өндірістік санитария бойынша, қызметкерлерді оқыту мәселелері ұйымдастыруға көмек көрсетеді ;

10) аттестаттау комиссиясының жұмысы мен жұмысшылардың инженерлік-техникалық білімін, қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитария ережелері, қағидаларды, нормалар мен нұсқаулықтарды, тексеру үшін қатысады.

11) кәсіпорын бөлімшелеріне әдістемелік көмек көрсету, әзірлеу және қайта қарау қауіпсіздік техникасы бойынша нұсқаулықтар бойынша әдістемелік көмек, сондай-ақ жұмыскерлерге арналған оқыту бағдарламаларын құру, жұмыскерлерді қауіпсіз жұмыс әдістеріне үйретуге қатысады.

12) қауіпсіздік техникасы кабинетінің басшылығын жүзеге асырады, кәсіпорында қауіпсіздік техникасы және өндірістік санитарияны насихаттау және ақпарат мәселелері ұйымдастырады;

13) тиісті қызметтер арқылы, кәсіпорын бөлімшелерінің қауіпсіздік техникасы бойынша ережелерін нормаларына, плакаттармен және басқа да құралдармен, сондай-ақ оларға әдістемелік көмек, ақпараттық стендтерді жабдықтауды қамтамасыз ету үшін ұйымдастырады.

14) өндірістегі жазатайым оқиғалар мен жол-көлік оқиғалары кезінде тергеулерге қатысады.

15) Кәсіпорынның байқаулар қорытындысы мен бюджеттік комиссия жұмысы бойынша комиссия жұмысына қатысады;

16) өндірістік жарақаттанушылыққа байланысты, белгіленген нысандар мен белгіленген мерзімдер бойынша есеп беруді жасайды.

6. Бақылауды жүзеге асырады:

1) кәсіпорынның бөлімшелерінде салауатты және қауіпсіз еңбек жағдайларын бойынша іс-шаралар жүргізеді.

2) кәсіпорынның бөлімшелерінде қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитария талаптарын, ережелерін, нормалары мен нұсқаулықтарын, ережелерін орындауға қатысады;

3) автомобиль шаруашылығы кәсіпорындарының жүргізуші құрамын рейс алдындағы медициналық тексеруді ұйымдастыру және өткізу;

4) шу өлшеу деңгейінің сақталуына, дiрiлдiң шаңдануы, газдануы, жарықтандыру, температура, ылғалдылық және басқа да қолайсыз өндірістік факторлар кестелерін сақтау;

5) тиісті қызметтерімен сынау және техникалық куәландыруды бу және су жылытатын қазандарды, ыдыстарды және қысыммен жұмыс істейтін аппараттардың, жүк көтергіш машиналар мен механизмдердің, бақылау, аспаптар және басқа да жабдықтарды кезеңдік сынау және куәландырылуын ұйымдастырады;

6) аспирациялық және желдету жүйелерінің жұмысының тиімділігі;

7) сақтандырғыш құрылғылардың және қорғаныс құрылғыларының жай-күйі;

8) жұмыс орындарында нұсқау және мерзімдік медициналық тексеру өткізуді дер кезінде және сапалы жүргізу;

9) қауіпсіздік техникасы және өндірістік санитария бойынша, оқыту ұйымдастыру, жұмыс істейтіндердің білімін тексеру;

10) Қазақстан Республикасының 2015 жылғы 23 қарашадағы Еңбек кодексіне сәйкес, өндірістегі жазатайым оқиғалар сақталуын тексеру және есепке алу;

11) сақтау, беру, жуу, химиялық тазарту, кептіру, шаңнан арылтудың, зиянсыздандыру мен жөндеудің арнайы киімді, арнайы аяқ киімді және басқа да жеке қорғаныш құралдарының сақталуын ұйымдастыру;

12) кәсіпорынның бөлімшелерінде қауіпсіздік техникасы және өндірістік санитария іс-шараларды орындауға бөлінген қаражаттың дұрыс жұмсалуды қамсыздандыру;

7. Бөлім:

1) кәсіпорынның барлық бөлімшелерінде, жай-күйі мен еңбекті қорғауды тексеру және беруге, орындау үшін міндетті нұсқауды анықтау кемшіліктерді жою туралы, олардың күшін жоюы туралы шешім басшысының жазбаша нұсқауымен орындалады;

2) көліктерді, жабдықтарды және өндіріс жұмысының жекелеген учаскелерінде пайдалануға рұқсат етілмейді, егер бұл жағдай жұмыскердің өмірі мен денсаулығына қауіп төндіретін немесе апатқа әкеп соғуы мүмкін болса, бұл туралы басшыға немесе кәсіпорынның бас инженеріне хабарлайды;

3) кәсіпорын басшысымен келісе отырып, тиісті мамандарды, басқа да бөлімшелерінің жағдайын тексеруге, қауіпсіздік техникасы және өндірістік санитарияға шақырады;

4) кәсіпорын бөлімшелерінен қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитария ережелерін, материалдар, анықтамалар мәселелері бойынша қауіпсіздік техникасының бұзылуына жол берген тұлғалардың жазбаша түсініктемелері, нормалары мен нұсқаулықтарды сұратуға және алуға болады;

5) бөлімшелері басшыларынан, рұқсаты жоқ немесе қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитария ережелерін, нормалар мен нұсқаулықтарды өрескел бұзған жұмыскерлерді жұмыстан шеттетуді талап ету, бұл талаптар міндетті түрде орындалуы тиіс;

6) кәсіпорын басшылығына белсенді жұмыс құру бойынша және салауатты және қауіпсіз еңбек жағдайларын орындағаны үшін, жекелеген қызметкерлерді көтермелеу туралы ұсыныстар жасау, және қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитария ережелері мен нормаларын, болған өндірістегі жазатайым оқиғаларға кінәлі тұлғаларды, тәртіптік жауапкершілікке тарту туралы белгіленген тәртіпте жазаға тартуға ұсыныстар енгізу.

8. Бөлім қызметкерлері:

1) өндірістік, қызметтік және тұрмыстық үй-жайлар кәсіпорындарға, кедергісіз қарауға, құжаттармен танысуға және еңбекті қорғау мәселелері бойынша сұрақтармен танысуға;

2) мемлекеттік және қоғамдық ұйымдарда кәсіпорын басшылығының мәселелерін талқылау кезінде қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитария ережелеріне өкілдік етеді.

9. Бөлім өз жұмысында мынадай құқықтық актілерді басшылыққа алады:

1) 2015 жылғы 23 қарашадағы Қазақстан Республикасының Еңбек кодексі;

2) Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 26 наурыздағы № 234 бұйрығымен бекітілген Қазақстан Республикасының энергетикалық ұйымдарында персоналмен жұмыс істеу қағидалары (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10830 болып тіркелген);

3) Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 20 ақпандағы № 122 бұйрығымен бекітілген Электр станцияларының және жылу желілерінің жылу-механикалық жабдықтарын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы қағидалары (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10859 болып тіркелген);

4) Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 31 наурыздағы № 253 бұйрығымен бекітілген Электр қондырғыларын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы қағидалары (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10907 болып тіркелген);

5) Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрінің 2021 жылғы 3 тамыздағы № ҚР ДСМ-72 бұйрығымен бекітілген "Өндірістік мақсаттағы ғимараттарға және құрылыстарға қойылатын санитариялық-эпидемиологиялық талаптар" санитариялық қағидалары (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 23852 болып тіркелген);

6) Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрінің 2022 жылғы 11 ақпандағы № ҚР ДСМ -13 бұйрығымен бекітілген "Өнеркәсіп объектілеріне қойылатын санитариялық-эпидемиологиялық талаптар" санитариялық қағидалары (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 26806 болып тіркелген);

7) "Табиғи және жасанды жарықтандыру" 2.04-02-2011 ҚР ҚН.

Ескерту. 9-тармаққа өзгеріс енгізілді – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

10. Бөлімнің құрылымы және штаты, өндіріс шартынан және ерекшеліктерінен, сонымен қатар бөлімге берілген жұмыс көлеміне сүйеніп, белгіленген тәртіппен жоғары орган бекіткен типтік құрылымға және сан нормативіне қатысты, кәсіпорын басшысы бекітеді.

Кәсіпорында типтік құрылымдарға сәйкес бөлім немесе бюро құрылмайтын жағдайларда, қауіпсіздік техникасы бойынша аға инженер (инженер) тағайындылады, оның лауазымдық міндеттері қызметкерлердің лауазымдарының біліктілік анықтамасына сәйкес бекітіледі.

11. Бөлімді бастық басқарады, ол кәсіпорын басшысының бұйрығымен осы лауазымға тағайындылады және атқаратын лауазымынан босатылады.

12. Бөлімнің бастығы бөлімдегі жұмысты ұйымдастырады, жұмыскерлердің функцияларын бекітеді, олармен тәрбие жұмысын өткізеді және осы Әдістемелік нұсқауда қарастырылған функцияларды орындауға жауапты болады.

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
41-қосымша

Жылу электр станцияларының жылу энергетикалық жабдықтарын технологиялық қорғау схемаларын орындау жөніндегі әдістемелік нұсқаулар

1-тарау. Жалпы ережелер

1. Осы жылу электр станцияларында жылу энергетикалық жабдықтарды технологиялық қорғау схемаларын орындау жөніндегі әдістемелік нұсқаулар (бұдан әрі – Әдістемелік нұсқаулар) "Жылу энергетикасы туралы" Қазақстан Республикасының Заңы 5-бабының 2) тармақшасына және Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленген және жылу электр станцияларының (бұдан әрі – ЖЭС) жылу энергетикалық жабдығын технологиялық қорғау схемаларын орындау жөніндегі тәртіпке арналған.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы Әдістемелік нұсқауларда мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) релелік қорғау – қалыпты жұмыспен қамтамасыз ету мақсатымен авариялық жағдайларда электр энергетикалық жүйенің бұзылып (істен шығып) қалған бөлшектерінен сол электр энергетикалық жүйенің жарамды бөлшегін тез табу және бөліп алу үшін жасалған автоматты құрылғылардың кешені;

2) технологиялық қорғау – бұл қалыпты пайдалану режимінің бұзылуын тудыратын жағдайларды жою үшін, сондай-ақ қымбат т ұратын жабдықты қорғау үшін қауіпсіздік жүйелерінің белгілі бір іс-қимылдары;

3) атқарушы құрылғы (бұдан әрі – АҚ) – алынатын командалық ақпаратқа сәйкес процеске әсер ететін автоматты басқару немесе ден қою жүйесінің құрылғысы.

Осы Әдістемелік нұсқауларда пайдаланылатын өзге ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

3. Қолданыстағы технологиялық қорғаныстар (бұдан әрі – ТҚ) жөніндегі нормативтік-техникалық құжаттарда (бұдан әрі – НТҚ) ТҚ схемаларды орындауға қойылатын талаптар реттелмейді.

4. Әдістемелік нұсқауларда Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 30 наурыздағы № 247 бұйрығымен бекітілген Электр станциялары мен желілерін техникалық пайдалану қағидаларына (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 11066 болып тіркелген) және ҚР ҚН 4.02-03-2012 " Автоматтандыру жүйелері" сәйкес ЖЭС-тың жылу энергетикалық жабдығын технологиялық қорғау схемаларын орындауға арналған ұсынымдар қалыптастырылған.

5. Осы Әдістемелік нұсқауларды жаңадан жобаланатын және жаңғыртылатын ЖЭС-тың жылу энергетикалық жабдығы үшін жобалаушы, монтаждаушы, жөндеуші және басқа да ұйымдар пайдаланады.

2-тарау. Технологиялық қорғаудың мақсаты мен сипаттамасы

6. ТҚ авариялық немесе авария алдындағы ахуал туындаған жағдайда қорғалатын жабдықты қауіпсіз жай-күйге шұғыл автоматты түрде көшіру жолымен жедел персоналдың және жылу энергетикалық жабдықтың қауіпсіз жұмысын қамтамасыз ететін технологиялық процестерді автоматтандырылған басқару жүйесінің (бұдан әрі – ТП АБЖ) құрамдас бөлігі, кіші жүйесі болып табылады.

7. Әрбір жылу энергетикалық объектісінің өзінің технологиялық қорғау жиынтығы (мысалы, қазандықты, турбинаны қорғау), өндірістің жалпы технологиясына байланысты жылу энергетикалық объектілер тобы болады, жалпы ТҚ блокты, тозаң дайындау жүйесі) болады.

8. Жылу энергетикалық объектінің (объектілер тобының) ТҚ жиынтығы қызмет көрсетуші персонал үшін және жабдықтың өзі үшін қауіпсіз жабдықтың жұмысын қамтамасыз етуді ТҚ негізгі мақсатын сенімді орындау шарттарымен айқындалады.

9. Қорғау іс-қимылдарының бағыты осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 1-суретіне сәйкес ТҚ-ның туындаған авариялық қаупімен айқындалады, барлық жабдықтарды немесе жеке агрегатты сөндіреді немесе жабдықты әртүрлі тереңдікке босатуды жүзеге асырады.

10. ТҚ кіші жүйесінде мынадай міндеттер шешіледі:

- 1) жобада көзделген кез келген авариялық жағдайлардан белгіні анықтау;
- 2) авариялық жағдай белгісі туындаған кезде қорғаныштың іске қосылу шарттарын қалыптастыру;
- 3) авариялық жағдайлардың әрқайсысы туындаған кезде жылу энергетикалық жабдықта орындалатын және қызмет көрсетуші персонал мен жабдықтың қауіпсіздігін қамтамасыз ететін операциялардың жиынтығын әрбір қорғау іс-қимылы бағдарламасын орындау.

11. Аталған міндеттерді орындау үшін әрбір қорғаныштың импульстік бөлігі – жағдайдың белгісін анықтау үшін датчигі немесе бірнеше датчигі болады, онда қорғау іске қосылады:

- 1) логикалық бөлік, онда берілген алгоритм бойынша импульстік бөлікте қалыптасқан сигналдар өңделеді және іске қосылу шарты қалыптасады;
- 2) сигналдық бөлік, онда осы ТҚ-ның іс қосылуы туралы сигнал қалыптасады;
- 3) көбінесе бірнеше ТҚ үшін ортақ атқарушы бөлік, онда ТҚ-ның (бір немесе бірнеше) іс-қимыл бағдарламасы және осы бағдарламаның орындалатыны туралы сигнал қалыптасады.

ТҚ іс-қимылы ілмекті арматура, электр қозғалтқыштарын ажыратқыштар болып табылатын ИУ жай-күйінің өзгеруіне арналған дискреттік командаларды қалыптастыруда болып табылады.

12. Кез келген қорғаныштың іске қосылуының негізгі шарты авариялық жағдай белгісінің пайда болуы не бір немесе бірнеше механизмдердің жай-күйінің өзгеруі ("

Өшіру") не параметрдің немесе параметрлер арақатынасының белгілі бір мәнге дейін өзгеруі ("Жоғарылау", "Төмендеу") болып табылады.

13. Авариялық жағдайдың туындау белгісі бір немесе бірнеше бақылау құрылғыларымен (датчиктермен) тіркеледі. Дискреттік белгі датчигі, аналогтық-дискреттік түрлендіргішпен жиынтықтағы аналогтық сигнал датчигі ТҚ датчигі болады.

Бір-бірін резервтейтін датчиктер саны және резервтеу схемасы ТҚ схемасының талап етілетін сенімділігімен және пайдаланылатын датчиктердің сенімділігімен (олардың іске қосылмай немесе жалған іске қосылу ықтималдығымен) анықталады. Мынадай схемалар қолданылады: бір датчикпен, "екеуінің біреуі", "екеудің екеуі" және "үшеудің екеуі". Дискреттік белгінің датчиктерін қолдану кезінде авариялық жағдай белгісін қалыптастырудың нұсқалары осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 2-суретіне сәйкес ұсынылады.

ТҚ үшін арнайы датчиктер бөліп шығарылады. Микропроцессорлық техникада ТҚ орындау кезінде ТҚ кіші жүйесі шеңберінде өңделген ТҚ датчиктерінің белгісі басқа кіші жүйелерге беріледі.

14. Бақыланатын параметрлерді төмендету кезінде әрекет ететін қорғаулар қорғалатын жабдықты іске қосуға кедергі келтірмеу үшін тоқтатылған жабдыктан жедел шығарылады. Логикалық немесе оператордың командасы бойынша қорғау үшін олардың іске қосылуына: "Қорғаныш жұмысқа енгізілді" деген қосымша шарт қалыптастырылады.

Барынша аз қорғаныштарды іске қосу-шығару іске қосудың белгілі бір кезеңдеріне жеткеннен кейін қорғаныштарды іске қосуды арнайы ауыстырып-қосқыштармен (бұдан әрі – ҚАҚ) және ТҚ-ны автоматты түрде іске қосу құрылғыларымен жүзеге асырылады, құрылғының алгоритмі датчиктердің саны және құрылымы бойынша осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 2-суретіне сәйкес қорғаныштардың жіктемесімен ұсынылған.

Бірнеше ТҚ үшін іске қосу-шығарудың бірдей шарттары болған кезде іске қосудың бір ортақ құрылғысы ұйымдастырылады.

Режимдік іске қосуы жоқ қорғаныштар ТҚ схемасына және ТҚ датчиктеріне қоректендіру кернеуі берілген кезде жұмысқа енгізіледі.

15. Қорғаныштың әрекеті жеке мұқтаждар электр қозғалтқыштарының коммуникативтік аппаратурасының, ілмекті және реттеуші арматураның жай-күйін өзгертуге дискреттік командалар қалыптастыруда болып табылады. Осы командалардың жиынтығы осы қорғаныштың іс-қимыл бағдарламасы болып табылады. Бірнеше қорғаныштар іске қосылған кезде дәл сол бағдарлама орындалады.

Бағдарламаның іс-қимылы жедел персоналдың оған араласуы мүмкін емес болатындай етіп ұйымдастырылады.

Команданың түрі бойынша қорғаныштардың жіктемесіне сәйкес осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 3-суретіне сай ТҚ іс-қимыл бағдарламасының алгоритмі көрсетілген.

16. ТҚ-ның іске қосылуы мынадай сигнал берумен қатар жүреді:

- 1) авариялық дыбыс белгісінің (сиренаның) пайда болуымен;
- 2) іске қосылатын ТҚ атауын индикациялаумен (тақтада немесе дисплей экранында)

;

3) орындалатын бағдарламаның атауын индикациялаумен (тақтада немесе дисплей экранында) – жобалау кезінде нақтылау қажеттілігі;

4) ТҚ құрамына кіретін сигналдық реленің іске қосылуымен, оны бастапқы күйіне қайтару ТП АБЖ цехы кезекшісінің арнайы командасымен жүзеге асырылады, бұл құрылғының міндеті – осы бағдарламаның орындалуының бастапқы себебін бақылау. Осы бағдарлама бір ғана ТҚ іске қосылған кезде орындалады, немесе егер ТҚ-ның іске қосылуы үлкен шешуші қабілеттілікпен тіркелетін болса, сигнал беру құрылғысының бастапқы себебі орындалмайды.

3-тарау. ТҚ жіктемесі

17. Белгілері бойынша ТҚ жіктемесі осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 1-4-суреттеріне сәйкес ұсынылған:

- 1) іс-қимыл бағыты бойынша;
- 2) техникалық құралдар бойынша;
- 3) датчиктердің құрылымы – саны, ұстау уақытының болуы, режимдік іске қосудың болуы бойынша;
- 4) командалардың түрі бойынша.

18. ТҚ схемаларын жобалауға арналған тапсырма болып табылатын ТҚ орындауға арналған техникалық шарттарда әрбір қорғаныш үшін мыналар көрсетіледі:

- 1) бақыланатын параметр немесе ахуал;
- 2) датчиктердің саны және оларды қосу схемасы;
- 3) ұстау уақытының болуы және жуықтап алғандағы мәні;
- 4) режимдік іске қосу және шығарудың болуы және шарттары, іс-қимылдың бағыты

.

19. Әрбір іс-қимыл бағдарламасы үшін атқарушы құрылғылар көрсетіледі, оларға командалар, команда түрі ("Аш", "Жап") және оның типі (импульстік, тұрақты) беріледі

.

20. Техникалық шарттарда ТҚ схемаларында пайдаланылатын кілттер мен ауыстырып-қосқыштар көрсетіледі.

ТҚ үшін ақпарат беру және тіркеу туралы мәселелер ТП АБЖ жалпы жобасының шеңберінде шешіледі.

4-тарау. Жабдықты ажыратып тастайтын ТҚ схемаларына қойылатын жалпы талаптар

1-параграф. Авариялық жағдай белгісін қалыптастыру

21. Авариялық жағдайлардың тізбесі, олардың әрқайсысының белгісі және әрбір белгіні бақылайтын датчиктердің саны қорғаныштарды орындауға арналған техникалық шарттарда көрсетіледі.

22. Бір, екі және үш дискреттік сигнал датчиктерінің әртүрлі санының көмегімен авариялық жағдайдың туындау белгісін қалыптастыру алгоритмдері осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 5-суретінде берілген.

Бір датчикпен (№1 алгоритм) ТҚ-ны орындау кезінде оның байланысы схемада тікелей пайдаланылады немесе гальваникалық бөлу құрылғысына беріледі (мысалы, аралық реле), ол бөлуден басқа, егер бұл қажет болса, датчиктен сигналды қабылдаушылар санын ұлғайтуға мүмкіндік береді.

"Екеуінің бірі" схемасы бойынша екі датчикпен ТҚ-ны орындау кезінде (№ 2 алгоритм) датчиктердің байланыстары монтаждық "НЕМЕСЕ" жолымен біріктіре отырып, схемада тікелей пайдаланылады немесе гальваникалық бөлу құрылғысына беріледі, егер қажеттілік болса, датчиктен сигналды қабылдаушылар саны ұлғайтылады.

"Екеудің екеуі" схемасы бойынша екі датчикпен ТҚ-ны орындау кезінде (№ 3 алгоритм) датчиктердің байланыстары гальваникалық бөлу құрылғысы арқылы ғана енгізіледі, өйткені осы схема үшін әрбір датчиктің іске қосылуына сигнал беріледі.

Үш датчикпен ТҚ-ны орындау кезінде (№ 4 алгоритм) датчиктердің байланыстары гальваникалық бөлу құрылғысы арқылы ғана енгізіледі, өйткені осы схема үшін екі датчиктің іске қосылуы туралы ақпарат екі рет пайдаланылады.

23. авариялық жағдай белгісінің жар-жоғы туралы сигналдың ұзақтығы қорғаныштардың іс-қимыл бағдарламасын іске қосу үшін қажетті уақыттан асып түседі, сондықтан реледе орындалған схемаларда қысқа сигналдардың пайда болуы іс-қимыл бағдарламасын іске қосу туралы ақпарат түскенге дейін есте сақталады. Мысалы, ішкі зақымданулар салдарынан генератордың өшіп қалуы туралы импульстік ақпарат блокты тоқтату бағдарламасы іске қосылғанға дейін - блокты тоқтату релесі (бұдан әрі – БТР) іске қосылғанға дейін есте сақталады.

24. Микропроцессорлық техника құралдарында ТҚ-ны орындау кезінде олардың сигналдарын осы параметрдің шекті мәндерімен салыстыру немесе қорғаныштың іске қосылу тағайындамасымен оларды салыстырғанға дейін бір параметрдің бірнеше датчиктерін сигналдарын өзара салыстыру жолымен параметрлік датчиктердің жарамдылығын диагностикалау мүмкіндігі пайда болады. Бұл ретте датчиктің жарамсыздығын неғұрлым ерте (тағайындамаға жеткенге дейін) анықтау есебінен ТҚ-ның сенімділігі едәуір артады.

Датчик сигналы шекті мәндерден шығып кеткен кезде датчик оның жарамсыздығына сигнал бере отырып, егер бұл жобада қабылданған болса, авариялық жағдай белгісін қалыптастыратын, екі датчикпен схемасының орнына – бір датчикпен схемасы, үш датчикпен схемасының орнына – екі датчикпен схемасы етіп құрылымды өзгертумен дереу өшіп қалады.

Бір параметрдің үш датчигінің сигналдарын өңдеу алгоритмі нұсқасы осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаға сәйкес 6-суретте көрсетілген. Сигналдарын өзара салыстыру кезінде датчиктердің бірінің жарамсыздығы табылған кезде жарамсыз датчиктің сигналы өңдеуден алып тасталады және параметр екі датчикпен бақыланады.

Бір параметрдің екі датчигі ғана болған кезде олардың сигналдарын өзара салыстыру арқылы, егер қосымша ақпарат болмаса, істен шыққан датчик анықталмайды. Бұл жағдайда жүйені қайта құрылымдаусыз авариялық сигнал беріледі.

Жүйенің құрылымына қарай тағайындамамен әрбір датчиктің сигналы немесе ТҚ схемаларына қатысатын параметрдің барлық датчиктерінің сигналдары өзара салыстырылғаннан және өңделгеннен кейін алынған бір ортақ сигнал салыстырылады.

2-параграф. ТҚ-ның іске қосылуына ұстау уақытын ұйымдастыру

25. Технологиялық қорғаныштарды орындауды арналған техникалық шарттарда осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаға сәйкес 7-суретке сай, ТҚ-ның іске қосылу шарттарын қалыптастыру алгоритміне сәйкес олардың кейбіреулерінің іске қосылуына арналған ұстау уақыты көрсетіледі.

Ұстау уақыты жабдықтың авариялық жағдай белгісінің болуын бастан өткеру қабілетін сипаттайды немесе аттас механизмдердің әртүрлі уақытта өшіп қалуынан сақтандыру үшін қажет және дәл көрсетіледі.

Егер ұстау уақыты резервтің автоматты түрде қосылуынан (бұдан әрі – РАҚ) сақтандыру қажеттілігінен туындаған болса, механизмнің айналу уақытын немесе көліктің кешігу уақытын ескерумен, шамалап алып (мысалы, "9 секундқа дейін") көрсетіледі және жөндеу кезінде көрсетіледі.

26. Ұстау уақыты жиынтықты технологиялық қорғаныш құрылғысында (бұдан әрі – ЖТҚҚ) не уақыт релесінің көмегімен, не уақыт ұстамдылығы блогының (бұдан әрі – УБ) көмегімен немесе бағдарламалық жолмен – микропроцессорлық техникада (бұдан әрі – МПТ) іске асырылады.

27. Ұстау уақытын санау ТҚ-ны режимдік іске қосу шарттары болған кезде авариялық жағдай белгісі пайда болғаннан кейін басталады.

3-параграф. ТҚ-ны режимдік іске қосуды ұйымдастыру

28. Режимдік іске қосуы бар қорғаныштарды орындауға арналған техникалық шарттарда біруақытта іске қосылатын қорғаныштардың тобы көрсетіледі, оларға осы

қорғаныш (қолмен қосу кезінде) немесе осы ТҚ-ны автоматты түрде қосу және шығару технологиялық шарттары жатады.

29. қорғаныш тобын қолмен қосуды оператор әрбір топ үшін жеке арнайы ҚАҚ көмегімен жүзеге асырады. Қорғаныштарды іске қосуды ауыстырып-қосудың мынадай тәртіппен белгіленетін тіркелген үш қалпы болады:

- 1) "Өшірілді";
- 2) "Сигнал";
- 3) "Қосылды".

Ауыстырып-қосу "Өшірілді" деген қалпы кезінде іс-қимыл және осы топтағы барлық ТҚ сигналы өшіріледі.

"Сигнал" деген қалпы кезінде осы топтың барлық қорғаныштарының сигналы тізбектері қосылады. Егер ҚАҚ "Өшірілді" деген қалыптан "Сигнал" деген қалыпқа ауыстырылған кезде топтағы кез келген ТҚ-мен бақыланатын механизмдердің параметрі немесе қалпы нормаға кірмеген болса, тиісті қорғаныштың іске қосылғаны туралы сигнал беріледі, бірақ оның іс-қимыл бағдарламасы іске қосылмайды.

"Қосылды" деген қалып кезінде сигнал тізбектері және осы топтың барлық қорғаныштарының іс-қимылдары іске қосылады.

Қорғаныштарды іске қосуды ауыстырып-қосқыштар жедел контурда орнатылады.

30. Қорғаныштар автоматты түрде іске қосылған кезде арнайы іске қосу құрылғысы орындалады, оның іс-қимыл алгоритмі осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаға сәйкес 8-суретте берілген.

Іске қосылу белгісі пайда болған кезде (қорғаныштың импульстік бөлігінің іске қосылуын алдын ала бақылаусыз) қорғаныш автоматты түрде жұмысқа қосылады (оның іске қосылу сигналына және оның іс-қимыл бағдарламасын қосуға рұқсат етіледі) және шығу белгісі пайда болғанға дейін енгізілген күйі қалады, содан кейін қорғаныш автоматты түрде шығарылады.

Шығару белгісіне іске қосу белгісі алдында басымдық беріледі – іске қосу белгісі болғанда және шығу белгісі пайда болғанда ТҚ жұмыстан алынады, шығу белгісі болғанда және іске қосу белгісі пайда болғанда ТҚ енгізілмейді.

Егер бірнеше ТҚ-ның автоматты түрде іске қосуға және шығаруға бірдей шарттары болса, олар үшін автоматты түрде қосуға бір құрылғы ұйымдастыруға жол беріледі. ЖТҚҚ-да схеманы орындау кезінде осындай автоматты түрде іске қосуды ұйымдастыру тоқтатылған жабдықта ТҚ-ны сыннан өткізу кезінде қолайсыздық тудырады және қолданылмайды.

Жедел контурда орындаудың жалпы тұжырымдамасына қарай қосылған немесе ағытылып тасталған автоматты түрде іске қосу құрылғысының жай-күйі жөнінде сигнал беру жүзеге асырылады.

4-параграф. ТҚ-ны жөндеу мақсатында шығаруды ұйымдастыру

31. Жөндеу мақсатында шығаруды белгілеу – оның іске қосылу сигналын сақтай отырып, осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 7-суретіне сәйкес ТҚ-ның іске қосылу шарттарын қалыптастыру алгоритмі бойынша ТҚ-ның іс-қимылын жедел емес өшіру.

32. Жөндеу мақсатында шығару құрылғылары ретінде байланыс қамтамалары, тумблерлер пайдаланылады. МПТ құралдарында технологиялық қорғауды орындау кезінде жөндеу мақсатында шығару бағдарламалық жолмен ұйымдастырылады және оның жай-күйі ТП АБЖ цехы инженерлік станциясынан ғана өзгертіледі.

33. Жөндеу мақсатында шығару құрылғысының жай-күйі авариялық жағдайларды (оқиғаларды) тіркеу (бұдан әрі – АЖТ) міндетінде пайдалану үшін бақыланады. Жөндеу мақсатында шығару құрылғыларының жай-күйі ақпарат оларды МПТ-да орындау кезінде оның өзгеру уақытын көрсете отырып тіркеледі және сұрау салу бойынша жедел контурға шығарылады.

5-параграф. ТҚ-ның іс-қимыл бағдарламасын қалыптастыру

34. ТҚ-ның іс-қимыл бағдарламасы бірнеше ТҚ үшін ортақ немесе жеке болып анықталады.

35. ТҚ-ның іс-қимыл бағдарламасына мынадай талаптар қойылады:

- 1) тиісті атқарушы құрылғыларға ТҚ командалары қалыптастырылады;
- 2) командалардың іс-қимылының ұзақтығы бағдарламаны іске қосу себебі сақталып тұрған кезде және осы бағдарламаның ең ұзақ операциясы орындалғанға дейін қамтамасыз етіледі;
- 3) жедел персоналдың бағдарламаның жұмысына оның іс-қимылы аяқталғанға дейін араласуға мүмкіндігі жоқ;
- 4) неғұрлым жоғары басымдық бағдарламасын іске қосу кезінде іс-қимыл тоқтатылады немесе оған тыйым салынады;
- 5) берілген ұзақтықтың импульстік командасы қалыптастырылады.

36. атқарушы құрылғыларға ТҚ командалары ТП АБЖ барлық басқа кіші жүйелерінің командалары алдында басымдыққа ие:

- 1) қашықтықтан және функционалдық-топтық басқару;
- 2) технологиялық бұғаттауларды автореттеу.

37. Жедел контурда негізгі жабдықты өшіретін немесе оның ауыртпалығын азайтатын бағдарламаларды іске қосу сигналы орындалады.

38. ТҚ іс-қимыл бағдарламасының алгоритмі бойынша ТҚ іс-қимыл бағдарламасын ұйымдастыру мысалы осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 9-суретінде берілген.

6-параграф. ТҚ схемаларында персоналдың ықпал етуін қалыптастыру

39. ТҚ схемаларында тиісті бағдарламаны қашықтықтан жедел іске қосу жолымен жабдықты жедел авариялық өшіру мүмкіндігі көзделеді Бағдарлама оператордың кілтке немесе тоқтату нүктесіне импульстік ықпал етумен іске қосылады – импульстің ұзақтығы бағдарламаны іске қосу үшін жеткілікті.

40. Жабдықты терең жеңілдетуге әсер ететін ТҚ үшін осы ТҚ-ның әрекетін жабдықты өшіруге ауыстыруға мүмкіндік беретін арнайы жедел ауыстырып-қосқыш (қаптама) көзделеді.

41. Отынның бірнеше түрлерін қазандықта жағу мүмкіндігі кезінде (кезекпен немесе бірлесіп) жағылатын отынның түрі немесе әртүрлі отын санының ара салмағы бірлесіп жағу кезінде жедел контурда белгіленетін отынды ауыстырып-қосқыштың (бұдан әрі – ОАҚ) қалпымен анықталады.

ТҚ схемаларында пайдаланылатын ОАҚ-тың жағылатын отын түрлерінің санына тең қалыптардың саны болады және отынның басым түріне сәйкес келетін қалыпқа орнатылады. Отынның бірнеше түрлерін бірлесіп жағу туралы ақпарат қалыптастыру қажет болған кезде (мысалы, автореттеу үшін) ТҚ схемаларына қатыспайтын отынның арнайы ауыстырып-қосқышына орнатылады.

Газ-мазут қазандықтарында жағылатын отынның басым түрі газ бен мазут шығысын (немесе жаңа шыққан бу мен газдың шығысының келтірілген түрін) бақылау жолымен ОАҚ көмегінсіз анықталады, бұл ТҚ орындауға арналған техникалық шарттарда көрініс табады.

42. Осы Әдістемелік нұсқаулардың 3 және 4-параграфтарында көрсетілгеннен басқа, бір немесе бірнеше ТҚ-ны өшіруге мүмкіндік беретін құрылғылар орнатылмайды.

7-параграф. Екі арналы схеманы ұйымдастыру

43. Қуаты үлкен турбиналарда әрбір электромагниттің ықпал етуінің гидравликалық арналарын кезекпен бұғаттау жолымен турбинаны өшірудің екі қатар жұмыс істейтін электромагниттерді бөлектеп сынау құрылғысы көзделеді.

Турбинаны өшіретін ТҚ схемасын мынадай екі арналы нұсқада орындау:

- 1) әрбір қорғау әртүрлі датчиктерді пайдалана отырып, екі рет қалыптастырылады;
- 2) қорғаудың әртүрлі шығыс релесіне ықпал етумен.

3) Қорғаудың екі арналы схемасын ұйымдастыру алгоритмі бойынша турбинаның тоқтауына әрекет ететін кейбір ТҚ-ны екі арналы орындау мысалы осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 10-суретінде берілген.

44. Турбинаның қорғауын екі арналы орындау кезінде әрбір арна "өзінің" электромагнитіне әрқашан, ал "бөтен" электромагнитке – егер "Өзінің электромагнитін сынау" режимі болмаса ғана ықпал етеді. Қалған барлық атқарушы құрылғыларға екі арна да қатар әрекет етеді. Қорғау схемаларын екі арналы орындау кезінде турбинаны қорғау электромагниттерінің бірін сынау бағдарламасын іске асыратын алгоритм осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаға сәйкес 23-суретте берілген.

45. Әрбір қорғаныштың іске қосылу сигналы екі арнадан да берілген сигналға әсерлерді қатар қосумен бір мәрте қалыптастырылады.

46. Әртүрлі арналарға жататын датчиктер мен аппаратура әртүрлі панельдерде орналастырылады және электрмен қоректендіретін әртүрлі көздері болады.

5-тарау. Жергілікті ТҚ схемаларына қойылатын жалпы талаптар

47. Жеке механизмдердің (түтінтартқылардың, диірмендердің, қоректендіргіш сорғылардың және с.с.) өшірілуіне әсер ететін қорғаныштар немесе әрекеті негізгі жабдықтың авариялық өшірілуін болдырмайтын қорғаныштар жергілікті деп аталады.

48. жергілікті ТҚ схемаларына қойылатын талаптар жабдықты өшіретін ТҚ схемаларына қойылатын талаптарға сәйкес келеді. Негізгі айырмашылықтары:

1) бірінші болып іске қосылатын қорғанышты анықтау қажеттілігі жоқ;

2) кейбір ТҚ үшін ТҚ бағдарламасын орындау аяқталғаннан және іске қосылу себебі жойылғаннан ("Қазандық барабанында деңгейдің І шекке дейін артуы", "Қазандық артындағы жаңа шыққан бу қысымының артуы" - жылдам әрекет ететін редукциялық-салқындатқыш қондырғыны (бұдан әрі – ЖӘРСҚ) қосуға деген әрекет, "Қазандық артындағы жаңа шыққан бу қысымының артуы" - қазандықтың сақтандырғыш клапандарын ашуға деген әрекет және т.б.) кейін кері әсер ету қажеттілігі бар;

3) жөндеу мақсатында шығару құрылғысы көзделмейді.

49. Жергілікті қорғаныш үшін жөндеу мақсатында шығаруды орындау туралы мәселе нақты жобалау кезінде шешіледі. Қазандық артындағы жаңа шыққан бу қысымының артуы бойынша қорғау үшін жөндеу мақсатында шығару құрылғысы көзделмейді.

50. Жергілікті ТҚ-ға өзіндік мұқтаждар механизмдерінің АВР жатады. АВР схемаларында:

1) жөндеу мақсатында шығару құрылғысы жоқ;

2) АВР іске қосылу сигналының қажеттілігі жоқ, өйткені жедел контурда жұмыс істеп тұрған механизмнің авариялық өшірілуіне және резервтік механизмнің автоматты түрде қосылуына сигнал беріледі;

3) резервтік механизмнің қосылуының бірімәртелігін қамтамасыз ету жөнінде шаралар қабылданады;

4) қалпы механизмнің мақсатын немесе жай-күйін сипаттайтын жедел мынадай ауыстырып-қосқыш орнатылады:

1) "Жұмыстық";

2) "Резервтік";

3) "Өшірілді".

Аты бірдей екі механизм ғана болған кезде бір ортақ ауыстырып-қосқыш немесе әрбір сорғы үшін жеке ауыстырып-қосқыштар орнатылады, аты бірдей үш және одан көп механизмде АВР ауыстырып-қосқышы олардың әрқайсысы үшін орнатылады.

51. Ортақ АВР ауыстырып-қосқышы бар екі сорғының АВР алгоритмі және ортақ арынды магистральдағы қысымды бақылау осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаға сәйкес 11-суретте берілген. Жеке ауыстырып-қосқыштары және әрбір сорғының кері клапанына дейінгі қысымды бақылауы бар екі сорғының АВР алгоритмі осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаға сәйкес 12-суретте берілген.

6-тарау. Қорғаныш бұғаттаулары схемаларына қойылатын жалпы талаптар

53. Қорғаныш бұғаттаулары немесе жарылыс қауіпсіздігінің бұғаттаулары деп қазанды жағу кезінде газ және мазут арматурасын басқаруға қойылатын тыйымдардың жиынтығы аталады.

54. Қорғаныш бұғаттаулары қолданыстағы ҚР ҚНЖҚ 4.02-08-2003 "Қазандық қондырғылары" қағидаларға сәйкес орындалады. Жарылыс қаупі бар ахуалдың туындау ықтималдығын азайтатын берілген шарттар орындалмаса, қазандыққа немесе жанарғыларға отын беруге рұқсат етілмейді.

55. Схемаларда жөндеу мақсатында құрылғыларды орындау көзделмеген. "Желдету жүріп жатыр", "Оттық желдетілді" деген оттықты желдету режимдерінде ғана сигналы көзделеді.

56. Пайдаланушы персоналдың талап етуі бойынша жанарғылардың саны үлкен қазандықтар үшін жарамсыздықты іздеуді жеңілдету үшін жекелеген бұғаттаулар әзір емес екендігі туралы сигналы орындалады.

57. Барлық жанарғылар үшін ортақ қорғаныш бұғаттаулары қазандыққа отын берілген кезде автоматты түрде енгізіледі, бір жанарғының қорғаныш бұғаттаулары осы жанарғыға отын берілген кезде енгізіледі.

7-тарау. Әртүрлі техникалық құралдарда орындау кезіндегі ТҚ схемаларының ерекшеліктері

1-параграф. Релелік аппаратура

58. Технологиялық қорғаулардың сенімділігін қамтамасыз ету үшін оларды қоректендіру аккумулятор батареясынан берілетін тұрақты ток кернеуі 220 Вольт (бұдан әрі – В) болғанда жүзеге асырылады.

59. аралық реле ретінде бұрын типі РП23 және типі РП251, РП252 реленің іркілісімен әрекет ететін реле қолданылып келді. Қазіргі уақытта бұл релелер өндірістен алынды және типі РП16, РП18 релемен алмастырылуда. Ұстау уақытын іске асыру үшін типі РВ112 – РВ143 электрмагниттік уақыт релесі немесе типі ВЛ моторлы реле пайдаланылады.

Қорғаныштардың іске қосылу сигналы мен бірінші себебін тіркеу үшін кернеу орамымен типі РУ21, РЭУ11 немесе РЭПУ көрсетілетін реле қолданылады. Осы релелердің байланыстары іске қосылу себептері жойылғаннан кейін іске қосылған қалпына қалады, оларды бастапқы қалпына қайтаруды персонал көрсетілетін релеге механикалық әсер ету жолымен жүргізеді.

Жөндеу мақсатында шығару құрылғысы ретінде қорғаныш әрекетінің тізбегінің ажырауын көзбен бақылауға мүмкіндік беретін типі НКР-3 түйіспе қаптамасы пайдаланылады.

Бүкіл осы аппаратура басқару қалқанының жедел емес контурына орнатылатын қорғаныш панельдеріне немесе электртехникалық құрылғылардың арнайы үй-жайларына орналастырылады.

60. Қорғаныш датчиктері ретінде тікелей әсер ететін приборлардың (деңгей, қысым және т.б. электртүйіспелік манометрлерінің, термометрлерінің, сигнализаторларының) "құрғақ" түйіспелері, қайталама приборлардың сигналдық құрылғыларының түйіспелері, ажыратқыштардың блок-түйіспелері және басқалар пайдаланылады.

61. Моноблокты қорғау мысалында схемалардың құрылу қағидаттарын қарастырамыз:

1) барлық қорғау негізгі және көмекші жабдықтардың жекелеген агрегаттарына жататын топтарға – жалпыблоктық қорғау, қазандықтың тоқтауына әсер ететін қорғау, қазындық ауыртпалығын азайтуға әсер ететін қорғау, турбинаны қорғау және генераторды технологиялық қорғау, коректендіргіш сорғыларды қорғау, БРОУ қорғау болып бөлінеді.

Турбинаның бөгеткіш клапандарының электрмагниттерін басқару сондай-ақ, жеке топ ретінде технологиялық қорғаудың көлемінде орындалады;

2) жалпыблоктық қорғау схемаларын құру мысалы осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаға сәйкес 13-суретте берілген.

Блокты тоқтату жөніндегі операцияларды орындауға арналған командалар типі КСТ шығыс релелерінің түйіспелерімен беріледі, олар блокты тоқтатуға әрекет ететін қорғаулардың кез келгені іске қосылған кезде қосылады.

Типі КН1 – КН4 көрсетілетін релелер тиісті қорғаудың іске қосылуын тіркейді – олардың түйіспелерінен осы қорғаудың іс қосылуының авариялық тақтасы қосылады. Жекелеген технологиялық топтардың әрбір қорғанышының іске қосылуы туралы ақпарат (ПЭН, турбина) осы топтарды қорғау схемаларында тіркеледі.

Типі S1, S2 түйіспе қаптамалар қорғаныштарды жөндеу мақсатында шығару – типі КСТ шығу релелеріне қорғаныштар әсерін өшіру үшін қолданылады. Бұл ретте көрсетілетін релелер өшірілмейді;

3) генератор-трансформатор блогын электрлік қорғау схемасынан генератордың ішкі зақымданудан қорғаудың іске қосылуы туралы қысқа мерзімді (импульстік) ақпарат келіп түседі. Осы ақпаратты сенімді қабылдауды қамтамасыз ету үшін типі

КСТ релесі іске қосылғаннан кейін ғана өшірілетін типі KL2 релесінің өзін-өзі құрықтауы көзделеді.

Турбинаның бөгеткіш клапандарының электрмагниттерін басқару схемасынан жалпы блоктық қорғау схемасына типі KCN реле ол бойынша қосылатын және егер типі S3 қаптама "Жеңілдету" қалпына қойылған жағдайда, қазанды тамыздық ауыртпалық режиміне көшіруге команда берілетін турбинаның өшірілуі туралы ақпарат келіп түседі.

KCN релені қосуға қазанды тоқтату қорғанышы немесе блокты тоқтату қорғанышы іске қосылған жағдайда рұқсат етілмейді.

Егер қазандағы тамыздық режим қандай да бір себеппен іске асырылмаған болса, типі S3 қаптама "Тоқтату" қалпына қойылады. Бұл жағдайда турбинаны өшірген кезде блокты тоқтатуды жүргізетін типі КСТ реле іске қосылады. Турбинаны тоқтату туралы ақпарат қысқа мерзімді және бөгеткіш клапандар жабылғаннан кейін немесе басты бу-тиекті ысырма (бұдан әрі – ББЫ) жабылғаннан кейін белгілі бір уақыттан кейін (30 секунд) алып тасталады. Олай болмаған жағдайда блокты тоқтату релесі үнемі кернеулі болады;

4) типі КСТ блогын тоқтату релесінің өзін-өзі құрықтау тізбегі не турбина ағытылып тасталғаннан кейін не ББЫ жабылғаннан кейін ұстау уақытымен өшіріледі (бұл ақпарат электрмагниттік бөгеткіш клапандарды басқару схемасында қалыптастырылады);

5) осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаға сәйкес 13-суретте (2 парақ) генератор желіден ағытылып тасталған кездегі қорғау схемасының орындалуы көрсетілген.

Генератор-трансформатор блогын электрлік қорғау схемасынан генератордың желіден ағытылып тасталғаны туралы, сондай-ақ генератордың қосылған күйі туралы ақпарат келіп түседі. Соңғысы қорғанышты автоматты түрде енгізу үшін пайдаланылады.

Типі KLG1 реле генератор желіден ағытылып тасталған кезде барлық жағдайда қосылады және турбинаны атаулы айналу жиілігінде ұстап тұру мақсатында реттеуші клапандарды үдемелі жабуға турбинаны реттеу жүйесін релелік үдету блогына команда беріледі.

Типі КО екі позициялы реле (әдетте, типі РП8 реле пайдаланылады) қорғау әрекетіне генератор желіге қосылады және турбинаның бекіткіш клапандары ашылады деген шартпен генератор ағытылып тасталған кезде енгізіледі және турбинаның бекіткіш клапандары жабылғаннан кейін қорғаныш алып тасталады. Егер генераторды ағытып тастау турбинаның немесе блоктың тоқтатылуына әсер ететін басқа қорғаныштардың іске қосылуы салдары болып табылса, қорғаныш іске қосылмайды, өйткені бұл жағдайда генератор бекіткіш клапандар жабылғаннан кейін қорғаныш алып тасталғанда ағытып тасталады. Типі KLG2 реле турбинаның кері клапандарын жабуға команда береді (тоқтатылған турбина кезінде команда алып тасталады).

Типі S4 қаптама қалпы кезінде – "Бос жүріс" типі KLT уақыт релесі қосылады және 1 секундтан кейін типі KCX бос жүріс релесі қосылады, оның түйіспелерімен блокты бос жүріс режиміне көшіруге команда беріледі. Уақыт ұстамы блокты тоқтатуға типі KL2 реле арқылы әрекет ететін генератор-трансформатор блогының ішкі зақымдануы кезінде қорғаныштың іске қосылуынан шеттетіледі. Типі көрсетілетін реле блокты бос жүріс режиміне көшіруді тіркейді және тиісті тақта қосылады.

Типі S4 қаптамасы, егер бос жүріс режимі қандай да бір себеппен іске асырылмайтын болса, қорғаныштың әрекетін блокты тоқтатуға көшіреді. Бұл ретте типі KLG3 реле ұстау уақытынсыз қосылады. Типі KN4 көрсетілетін реле қорғаныштың әрекет етуінің бірінші себебі ретінде генератордың желіден ағытып тасталуын тіркейді. Типі KN4 қосу тізбегі типі

KLG3 реленің жұмыс істеуі кезінде генераторды ағытып тастау басқа қорғаныштардың іске қосылуы салдары болып табылатын кезде типі KN4 іске қосылуын болдырмау үшін типі KCT немесе KL2 түйіспелерінен ажыратылады. Бұл ретте типі KLG3 реле (типі PP252 немесе PP18 реле) генератордың ішкі зақымдауы кезінде KN4 типінің іске қосылуын болдырмау үшін типі KL2 релеге қатысты баяу жұмыс істейтін болып табылады;

6) екі ағынды қазын үшін қоректік судың шығынын тоқтату жөніндегі қорғаныш схемасы "екеудің екеуі" схемасы бойынша қорғанышты ұйымдастыру мысалы ретінде осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаға сәйкес 14-суретте берілген. Қорғаныш типі SAB1 ажыратып-қосқышымен енгізіледі және ұстау уақытымен әрекет етеді, сол үшін екі ағын үшін де ортақ типі KLT уақыт релесі көзделеді.

Қорғаныштың іске қосылуының авариялық сигналын және қорғаныштың екі датчигінің бірінің іске қосылуы сигналын ұйымдастыру осы Әдістемелік нұсқаулардың 97-тармағында қарастырылады;

7) "үшеудің екеуі" схемасы бойынша қорғанышты ұйымдастыру мысалы осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаға сәйкес 15-суретте берілген. Типі KLN сигналының релесі қорғаныштың үш приборының біреуінің іске қосылуын ескерту сигналы үшін пайдаланылады;

8) іс-қимыл бағдарламасын іске асыратын қорғаныштардың атқарушы бөлігі түйіспелерімен атқарушы механизмдерге командалар берілетін шығулық релелерінен тұрады (типі СН қозғалтқыштар, ысырмалар, клапандар). Шығулық релелердің тобына бір іс-қимыл бағдарламасы бар қорғаныштар ісер етеді. Мысал ретінде, осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаға сәйкес 16-суретте қазанды тоқтату қорғанышының атқарушы бөлігінің схемасы келтірілген.

Типі KCTN қазанды тоқтату релесі типі KLF қазанды тоқтатуды қорғауды кез келгенінің іс-қимылы кезінде, блокты тоқтатуды қорғау (типі KCT реле) іс-қимылы кезінде, сондай-ақ қазанды типі SA1 қолмен тоқтату кілтімен қазанды ағытып тастау кезінде қосылады.

Қазанды тоқтату релесі іске қосылған кезде олардың біреуінің (типі КСТN1) түйіспесі арқылы өзін-өзі құрықтайды. Өзін-өзі құрықтау тізбегі қорғау командалары бойынша неғұрлым ұзақ операция орындалғаннан кейін, мысалы, ББЫ жабылғаннан кейін ажыратылады. Сол арқылы қорғаудың іс-қимыл бағдарламасын орындау қамтамасыз етіледі және ол толық орындалғанға дейін оған оператордың араласу мүмкіндігі жойылады. Шығулық реленің әрекетін ағытып тастайтын коммутациялық аппараттарды (кілттерді, қаптамаларды) орнатуға жол берілмейді.

Типі SAB1, SAB2 қорғанышын әске қосуды ажыратып-қосқыштар "Қосылды" деген қалыпта тұрған кезде шығулық релелердің өзін-өзі құрықтау тізбегі сақталады, бұл бірінші болып іске қосылған қорғаныштың көрсететін релесінің (типі КН) іске қосылуын қамтамасыз етеді. Типі EFH көрсетілетін релені қосатын шинканы қоректендіру, осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 14-суретіне сәйкес, типі КСТN шығулық релесінің түйіспесіне ағытып тасталады, сондықтан іске қосылуы жабдықты тоқтату салдары болып табылған қорғаныштың көрсететін релелері іске қосылмайды. Осылайша, жабдықтың ағытып тасталуының бірінші себебін тіркеу қамтамасыз етіледі.

Типі SA1 қолмен тоқтату кілтімен қазынды ағытып тастау түйіспесімен "Қазанды кілтпен тоқтау" тақтасы қосылатын типі КНН ток орам сымымен көрсетілетін релемен тіркеледі. Типі КНС көрсетілетін релесі қолмен тоқтату кілтіне ықпал етуден басқа, қазанды тоқтату релесі жұмысының барлық жағдайында іске қосылады және осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 16-суретіне сәйкес "Қазанды авариялық тоқтату" тақтасын қосады;

9) қорғауларды орындауға арналған техникалық шарттарына сәйкес қорғау арқылы қазанды тоқтату кезінде турбинаны тоқтатуға арналған команда дереу, ал қазанды қолмен тоқтату кілтіне ісер кету кезінде – турбинаның реттеуші сатысындағы камерадағы қысым берілген мәнге дейін төмендетілгеннен кейін түседі, бұл БРОК қосылуын және импульстік-қорғаушы клапандардың ашылуын болдырмауға мүмкіндік береді. Осы шартты іске асыру үшін типі КСТNH релесі көзделеді. Турбинаны тоқтату релесінің тізбегінде команданы қалыптастыру осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаға сәйкес 16-суретте көрсетілген;

10) турбинаның бекіткіш клапандарын жабатын электрмагниттердің бірін басқару тізбектері осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаға сәйкес 17-суретте берілген. Екінші электр магнит дәл осындай схема бойынша басқарылады, бірақ электрлік қоректендіру басқа автоматты ажыратқыш арқылы ұйымдастырылған.

Бұл электр магниттер іске қосылу сәтінде тұрақты ток кернеу 220 В болған кезде 2 Ампер (бұдан әрі – А). Электр магниттерді қосу үшін түйіспелерінің коммутациялық қабілеті осындай токты (типі 8В-6К немесе HE-66 реле) коммутациялауға мүмкіндік

беретін типі (KCTS1, KCTS2) реле пайдаланылады. Электр магнит екі полюстен де коммутацияланады, бұл электр магнитті басқару тізбегінде жерге қосарлас тұйықталу кезінде оның жалған іске қосылуын болдырмауға мүмкіндік береді.

Электр магнит токпен ұзақ уақыт айналып ағуға есептелмейді, сондықтан турбина ағытып тасталғаннан кейін одан болатын кернеу турбинаның ағытып тасталған, ЦВД екі бекіткіш клапанның кез келгенінің және ЦСД екі бекіткіш клапанның кез келгенінің жабдықтығы белгісін қалыптастыратын типі KLZ1 реле түйіспелерімен ағытып тасталады. Типі KLZ1 реле ретінде түйіспелерінің коммутациялық қабілеті жоғары, оның үстіне осы реленің тізбекті қосылған түйіспелері типі R1 – C1 ұшқын өшіру тізбегімен ұштастырылатын типі 8В-2К немесе РНЕ-22 реле пайдаланылады.

Типі KSY1 реле (типі РЭС-9 реле, $R_{обм} = 9600 \text{ Ом}$, $I_{раб} = 8,3 - 9,3 \text{ миллиАмпер}$ (бұдан әрі – мА) электр магнит тізбегінің жарамдылығын бақылайды, ал типі KL1 реле (типі РЭС-9 реле, $U_{ном} = 6 \text{ В}$) оның іске қосылуын тіркейді.

2-параграф. Технологиялық қорғау жинақтарының құрылғысы

62. ТҚ жинақтарының құрылғысы ТҚ техникалық құралдарының габариттерін азайтқан кезде олардың сенімділігін, сақталғыштығы мен жөндеуге жарамдылығын арттыру мақсатында құрылған.

ТҚЖҚ-да қолданылатын шағын габаритті РЭС-8, РЭС-9 типті герметикалық реле бұрын қолданылған ЖЖ сериялы мынадай көрсеткіштермен ерекшеленеді:

- 1) кепілдік берілген ресурс;
- 2) қоректендірудің номинальды кернеуі;
- 3) профилактикалық қызмет көрсету көлемі;
- 4) габаритті мөлшерлер, масса.

72. Шағын габаритті реле негізінде құрылған бірегейлендірілген блоктар ТҚ орындауға арналған техникалық талаптарды іске асырады, ТҚ кіші жүйесінің сенімділігі ЖЖ типінің релесінде орындау нұсқасымен салыстырғанда мынадай факторлардың есебінен едәуір артады:

- 1) қолданылатын реленің неғұрлым жоғары сенімділігі;
- 2) төмендетілген кернеуге көшу;
- 3) қорғау шкафтарының неғұрлым жоғары зауыттық даярлығы;
- 4) ТҚ схемаларының жедел диагностикаланатын элементтерінің көлемін кеңейту;
- 5) жұмыс істемейтін блоктарды ауыстыру арқылы жүргізілетін аппаратураның ақауларын жою жөніндегі жұмыстарды оңайлату және жеделдету;
- 6) ТҚ сынап-тексеру жөніндегі жұмыстарды оңайлату.

ТҚ-ны блокпен жиектеу есебінен оның аппаратурасының жөндеуге жарамдылығы артады, ТҚ қызмет көрсетуге жұмсалатын еңбек шығындары қысқарады және персонал жұмысының қауіпсіздігі ұлғаяды.

63. ТҚ алгоритмдері мамандандырылған блоктармен іске асырылады. ТҚЖҚ номенклатурасына блоктардың мынадай типтері кіреді:

- 1) ҚБ – қорғау блогы – датчиктердің дискретті сигналдарын қисынды өңдеу: біреуін немесе екеуін параллель (ҚБ-1), екеуін (ҚБ-2) немесе үшеуін (ҚБ-3) біртіндеп;
- 2) УБ – уақыт блогы – уақыттың реттелетін ұсталымы;
- 3) ББТ – көрсеткіш реле және тиянақтау блогы – оқиғаларды көрсеткіш релені қосып есте сақтауы;
- 4) ҚҚБ – қорғанысты қосу блогы – ТҚ автоматты түрде кіргізу және шығару;
- 5) ИБ – импульстер блогы – импульстік командалар қалыптастыру;
- 6) КББ – көбею блогы бірдейлендірілген – дискретті сигналдарды көбейту;
- 7) СБ – сигнализация блогы – орталықтандырылған уақыт ұсталымы бар екі датчиктің бірінің сигнализациясының жұмыс істеуі;
- 8) СБ – сынап-тексеру блогы – ТҚ іске асыратын блоктардың, авариялық сигнализациялардың жарамдылығын тексеру.

Атқарушы құрылғыларға ТҚ командалары ТҚ шкафындағы арнайы жеке ұяшықтарда орнатылатын шығу релелерімен қалыптасады.

64. ТҚ әрбір шкафы 48 функционалдық блоктан аспайтын және 54 шығатын реледен аспайтын қондырғыға есептеледі. Қажет болған кезде бір шкафта ТҚ бірнеше тобы орналасады (мысалы, турбинаны сөндіретін ТҚ және электр магниттермен турбинаның тежеуіш клапандарын басқару).

ТҚ көп санын қамтитын топтың бірі (мысалы, қазандықты сөндіретін ТҚ) екі көрші шкафта орналасады. Бұл ретте, шкафтардың әрқайсысында қазандық тоқтауының толық бағдарламасын іске асыратын қорғаушы шығу релесі көзделеді. Қуаты үлкен қазандықтар үшін шығу командалары көп болған кезде қорғаныштардың шығу релесі қорғаныштардың екі шкафында орналасады, әр шкафта әртүрлі командалар жинағы құралады. Соңғы жағдайда шкафтардың бірінде оларды екеуінің біріне параллель қосылған байланыстармен шығу релесі жұмыс істеген кезде басқа шкафта орналасқан шығу релесінің жұмыс істеуіне команда беріледі. Бұл команда іске асырылған кезде екі параллель қосылған реленің байланыстарымен схеманың сенімділігі артады.

65. Қорғаныш схемаларында сыртқы ақпарат көзі ретінде пайдаланылатын және ББҚ-дан тыс орналасқан барлық байланыстар және ТҚЖҚ шкафтарының үй-жайлары, мысалы, орнына орнатылған датчиктердің байланыстары, тартқыштардың түпкілікті сөндіргіштер, қозғалтқыштардың сөнуін тіркейтін промреле байланыстары кернеуі 220 В тұрақты токқа қосылады. Кернеуі 24 В тұрақты токты пайдалануға рұқсат етіледі.

Қорғаныш схемаларында сыртқы ақпарат көзі ретінде пайдаланылатын және ББҚ-дан тыс орналасқан барлық байланыстар, сондай-ақ ТҚ схемаларының логикасын іске асыратын барлық аппаратура және ТҚ шығу релесі 24 В тұрақты токтың кернеуіне қосылады.

Әртүрлі кернеуде ақпарат қабылдау үшін ҚБ әртүрлі модификациясы болады – ҚБ-Мынадай редакцияда жазылсын блоктары 220 В кернеуге ақпарат қабылдайды, ҚБ-М1 блоктары 24 В кернеуге ақпарат қабылдайды.

66. Дискретті сигнал ТҚ датчиктерінен тиісті ҚБ тікелей енгізіледі немесе әртүрлі блоктардың шынжырларында – БКБ-да пайдаланылады.

67. ТҚЖҚ-да орындалған ТҚ схемаларының логикасы АР типті промреледе ТҚ схемаларын орындау логикасын қайталайды және блоктарда ТҚ бір тобының барлық блоктары бір немесе екі көрші шкафтарда орналасатындай іске асырылады. "Екеуінің екеуі" схемасы бойынша қорғауды ұйымдастырудың құрылымдық схемасы осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаға сәйкес 18-суретте осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаға сәйкес 14-суретте берілген схемаға ұқсас.

ҚКБ-да ТҚ қосуға (шығаруға) команда қалыптастырады, ҚБ-2-де су шығысын төмендету туралы екі датчиктерден дискретті сигналдар қабылданады, ол жерде сигнальды реле орналасқан, осы ТҚ жөндеу шығу тумблері және шығу релесі. Уақыттың табандылығы УБ-да іске асырылады. ТҚ қозғалысының алгоритмі монтажды жолмен жиналады.

68. ТҚ әрекетінің бағдарламасы әрбір ТҚ шкафында арнайы ұяшықтарға орнатылатын 24 В-та РЭС-8 типті аралық реледе іске асырылады. Осы релелерді қосу схемасы осы Әдістемелік нұсқауларға 69-тармақтың 8) тармақшасына сәйкес релелік аппаратурада ТҚ орындаған кезде шығу релесін қосу схемаларынан ерекшеленбейді.

69. ТҚЖҚ-да турбинаны қорғау схемасын құру үлгісі "Турбина алдында жаңа будың температурасын азайту" қорғау мысалында осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаға сәйкес 19-суретте берілген:

1) қорғау будың температурасын тоқтатқыш клапан алдында және осы тоқтатқыш клапанға келтірілген бу өткізгіштегі қазандықтың артынан бір мезгілде азайтып жұмыс істеледі. Турбинаның екі тоқтатқыш клапаны болған кезде олардың әрқайсысы үшін қорғаулардың тәуелсіз жинағы көзделеді. Суретте қорғаудың бір жинағы көрсетілген.

Қорғау будың температурасы жоғарылаған кезде ескертуші сигнализация орнатылған жерден жоғары тоқтатқыш клапанның алдынан салынады және турбинаны сөндіргеннен кейін шығарылады;

2) қорғауды кіргізу және шығару үшін ҚКБ типті блок (AS2) орнатылады, оның тиянақтау релесі (KQ1) қосу шарты көрінген кезде қосу байланысын тұйықтайды (бұл ретте "Т к 1" байланысымен қосудың кіру релесін шунтирлеу шынжыры шешіледі) немесе тоқтатқыш клапандардың жабық қалпын реле-қайталама типті (KL4Z) байланысты тұйықтау. закрытого положения стопорных клапанов. KQ1 типті реле байланыстарымен оны автоматты түрде қосқан немесе сөндірген кезде қорғау шынжырларын қосу және сөндіру: KQ1 типті реле байланыстары шығу реле қорғау шынжырлары, сигнализациялар, тіркеулер және сынау шығу релесі дайындалады.

ТҚ сынау жөніндегі жұмыстарды жеңілдету үшін ҚҚБ-да тоқтатылған жабдыққа ТҚ мәжбүрлеп кіргізу және шығару мүмкіндігі көзделеді;

3) "екінің екеуі" схемасы бойынша қорғау үлгідегі ТШ-2М (2АF1) блогында іске асырылады, мұнда турбина тоқтатуының демалыс релесіне команда қалыптасады, типті КН1 және КН2 көрсеткіш реле көмегімен қорғаудың істен шығуы тіркеледі, осы Әдістемелік нұсқауларға 103-тармаққа сәйкес екі датчиктің бірінің істен шығуы туралы жалпыблоктық қорғаныстың схемасына ақпарат қалыптасады. Бұл ҚБ-да ТҚ берген сынау үшін аппаратура жеке-жеке әрбір арна үшін, сондай-ақ екі арна үшін бір мезгілде осы Әдістемелік нұсқаулар қағидасының 9-тарауының 3-параграфына сәйкес көзделген;

4) себебін қорғаудың істен шығуының алғашқы себептерін бекіту үшін осы Әдістемелік нұсқаулықтарға қосымшаның 19-суретіне (4-парақ) сәйкес көрсеткіш реленің екі шинкасы ұйымдастырылған. Бір шығыршығы типті (ЕFN1) - ТТ-ның қолданыстағы бір мезгілде тоқтату блок және турбина (ТТ бойынша осевому орын ауыстыруына ротордың төмендету бойынша қысым, майлау жүйесіндегі арттыру бойынша қысымын, конденсатордағы). Тамақтану осы шинкалар алынады іске қосылған кезде реле тоқтату блок типті (KCT1). Сілтеуіш реле қалған қорғаныстар қосылады шинке типті (ЕFN2), кернеу турбинаның тоқтатқыш клапандары (реле типті KL5Z) жабылғаннан кейін алынады.

ЕFN1 үлгідегі шинка осы Әдістемелік нұсқаулар қағидасының 104-тармағына сәйкес екі қорғау датчиктерінің бірінің іске қосылуы туралы сигнал қалыптастыру үшін жалпыблоктық қорғаныс схемасында ұйымдастырылады.

ЕFS үлгідегі шинка осы Әдістемелік нұсқаулар қағидасының 8-тарауының 3-параграфына сәйкес қорғауды орталықтандырылған сынамалауды жүргізу үшін ұйымдастырылды;

5) түрлі ТҚ істен шыққан кезде орындалатын бағдарламаларға байланысты үш түрлі топтың демалыс реле, әрқайсысы өз релені сынау көзделген.

"Турбина конденсаторындағы қысымды көтеру" қорғанысы типі KCTW1, KCTW2 реле қосылады, олар блокты тоқтатуға, турбинаны тоқтатуға, , генераторды өшіруге, конденсатор ағызу желісіне ілмекті арматурасыны жабуға команда береді.

"Турбинаны ІІ шекке дейін майлау жүйесіндегі май қысымын төмендету" және "Турбина роторының өстік жылжуы" қорғанысы типі KCTW3, KCTW4 реле қосылады, олар блокты тоқтатуға, турбина тоқтатуға және генераторды өшіруге команда береді;

6) блогты тоқтату релесіне командалар сының іске қосылған кезде турбина қорғаныстары істен шыққан кезде схеманың сенімділігін арттыру үшін бір топтың түрлі релесіне параллель қосылған контактілер қалыптасады;

7) жоғарыда санамаланғанды қоса алғанда, барлық қорғау, реле өшіру турбина типті KCTS1...KCTS., олар қосылады, сондай-ақ іс-әрекет ететін останавливающих блогы және қазандығы және ажырату кезінде турбина кілті қолданылады. Кейін іске қосылу

релесі тоқтату турбина өздігінен ұстауға іске қосылады, ол алынып тасталады кейін 3 минуттан кейін жабу тоқтатқыш клапандардың турбина қамтамасыз етеді орындау мүмкіндігін неғұрлым ұзақ операциялар бағдарламасын тоқтату араласуынсыз персонал;

8) жобалау кезіндегі демалыс күндерін тізбектерін ТҚ жүктеме байланыс демалыс реле кез-келген блокты қорғау емес, артық 2 "А", бұл сәйкес келеді, параллельді қосу 9 – 10 демалыс реле.

Қашан қалыптасады үлкен саны командалық және ақпараттық әсер, ол үшін көп қажет 10 реле ұйымдастырылады қосымша топ демалыс реле қосылатын байланыстар, кем дегенде, екі демалыс реле, контактілер параллель қосылады. Реле қосымша тобын қалыптастырады аз жауапты немесе қайталанатын командалар ТТ;

9) саны параллель қосылған демалыс реле төрт қорғау үшін контактілер, тербелмелі көші-қон орамасының осы реле, кернеу кезінде размыкании қатар олардың катушкам белгіленеді диодтар типін КД202Р.

3-параграф. Микропроцессорлық техника

70. ТҚ кіші жүйесін іске асыру үшін микропроцессорлық техниканы қолдану дәстүрлі тәсілдермен салыстырғанда артықшылық береді:

1) үздіксіз бақылау дұрыстығын кіріс аналогты және дискретті сигналдар сигнал және тіркеу ақау жекелеген датчиктер немесе арналарын бақылау;

2) дұрыстығын арттыру сигналдарды кіріс есебінен үздіксіз диагностика сигналдарды бірнеше датчиктер бір параметрін анықтай отырып, ақаулы сенсор мүмкіндігімен және өзгерту кезінде бұл алгоритм қалыптастыру кіріс сигналының осы көрсеткіш бойынша;

3) мүмкіндігі тыйым салу іске қосылуға немесе әрекет ТТ-ның дұрыс еместігі анықталған кезде сигналдың параметрі бойынша, бақыланатын осы ТТ;

4) бақылау мүмкіндігін беру командалары атқарушы құрылғылар ТТ сигналымен және тіркеу фактісінің болмаған команда құрылғы іске қосылған кезде, ТТ, қолданыстағы бұл құрылғы;

5) бақылау мүмкіндігі командалардың орындалу фактісі бойынша және уақыт;

6) өзін-өзі диагностикалау, техникалық құралдар сигналымен және тіркеуге бас тартудың көрсете отырып, істен шыққан элементтің;

7) мүмкіндігі санкциялаған жай-күйін бақылау кез келген датчик немесе алгоритм бере отырып, ақпаратты дисплейдің экранына;

8) жұмыс істеу тағайындамаларын, уақыт ұсталымдарын, енгізілген өзгерістерді тіркей отырып, АСУ ТП операторының жұмыс орнынан жөнделіп шығуының жай-күйі санкцияланған өзгерту мүмкіндігі;

9) барлық тіркелетін оқиғалардың туындау уақыты ұсталымдарының мүмкіндігі.

Жобалау кезінде осы артықшылықтардың барлығы іске асырылады.

71. ТҚ кіші жүйесін іске асыру үшін микропроцессорлық техниканы қолданудың кемшіліктері мыналар болып табылады:

- 1) бақылаушының ішіндегі жалған сигналдардың генерациялану мүмкіндігі;
- 2) бақылаушының "тұрып қалу" мүмкіндігі;
- 3) әртүрлі кіші жүйелердің талаптарын ескере отырып, АСУ ТП егжей-тегжейлі технологиялық құрылымын әзірлеудің нақты объектілерін жобалаған кезде қажеттігі.

Көрсетілген кемшіліктер ТҚ құрылымын және кіші жүйесінің байланыстарын жобалаған кезде ескеріледі және өтеледі.

72. Микропроцессорлық құралдарда ТҚ кіші жүйесін жобалау: мынадай жұмыстарды орындағанда көрінеді:

- 1) жеткілікті сенімділігі, сыйымдылығы бар, жылдам әрекет ететін, мүмкіндігінше АСУ ТП басқа кіші жүйесі орындалатын бағдарламалық-техникалық құралдарға ұқсас.

ТҚ кіші жүйесі түрлі тәсілдермен әске асырылады – ТҚ кіші жүйесі әртүрлі бақылаушылар бойынша бытырап орналасады, оларда АСУ ТП іске асырылады, технологиялық қағидат бойынша (қазандықтың ТҚ – қазандықты басқару бақылаушысында, ТҚ турбиналар – турбинаны басқару бақылаушысында), ТҚ кіші жүйесі жекелеген бақылаушыларда іске асырылады, олар технологиялық қорғаулардың микропроцессорлық құрылғыларын құрайды (бұдан әрі – ТҚ МПК);

- 2) талап етілетін сенімділікті және ТҚ кіші жүйесінің өміршеңдігін, таңдап алынған техникалық құралдардың сенімділігін ескере отырып, ТҚ кіші жүйесі элементерін резервтеу қажеттігі мен тәсілдерін анықтау;

- 3) бағдарлама жасауға тапсырма жасау.

Тапсырманың түрі техникалық құралдарды әзірлеушімен келісіледі. Тапсырма қорғаудың типті алгоритмдерінен, ТҚ орындауға арналған көлем мен техникалық талаптар туралы деректер не технологиялық қорғаудың құрылымдық схемалары түріндегі не кесте нысанындағы не мәтіндік сипаттама, қосу және сөндіру сигналдарының кестелері, РАС, КДЗ-ға бағытталатын сигналдардан, технологиялық сигнализация сигналдары осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаға сәйкес 5-9-суреттерде келтірілген.

- 4) ТҚ датчиктерінің сигналдарын қосу және өңдеу тәсілдерін таңдау;

- 5) ТҚ кіші жүйесінің орындаушы құрылғылармен, сигнализация және тіркеу жүйелерімен, басқа да АСУ ТП кіші жүйелерімен байланыс тәсілдерін таңдау.

73. Датчиктерді резервке қою мыналарды ескере отырып орындалады:

- 1) ТҚ үшін авариялық жағдайлар шарттарын қалыптастыратын датчиктер осы кіші жүйеге жатады және олардың сигналдары осы Әдістемелік нұсқаулардың 85-тармағының 3) тармақшасына сәйкес осы кіші жүйеде АСУ ТП басқа кіші жүйелерінде одан әрі пайдалану мүмкіндігімен өңделеді. Қажет болған кезде ТҚ қосу шартын қалыптастыратын сигналдар басқа кіші жүйелерден цифрлық байланыс арқылы МПК ТҚ-ға беріледі;

2) МПТ базасында орындалған ТҚ кіші жүйесінің датчиктері дискретті сигнал датчиктері ретінде де (әлеуетті немесе "бос байланыс" типті), сондай-ақ ұқсас нормаланған сигнал датчиктері ретінде де (0 - 5 мА, 4 - 20 мА, 0 - 10 мВ), қарсыласудың термобу мен термометрлердің табиғи сингналы пайдаланылады;

3) микропроцессорлық техника сенімділігін арттырады қалыптастыру сигналдарды кіріс есебінен – әрбір датчиктің ақаусыздығын анықтау, байланыс датчиктермен анықтау дұрыстығын, бір параметрді бірнеше датчиктер арасында ақаулы датчигінің бөлу, осы параметр бойынша сигнал қалыптастыру алгоритмін өзгерту мүмкіндігі, бұзылған датчиті қарамай алып тастау.

Бұл міндеттер шығыс сигналы 4-20 мА датчиктерін және бір параметрдің үш датчигін қолданған кезде шешіледі. МПТ базасында ТҚ үшін параметрлерін бақылаудың ыңғайлы нұсқасы аналогты сигналы 4 - 20 мА үш датчиктерді пайдалану болып табылады. Кез келген жағдайда қолданылатын датчиктер саны осы Әдістемелік нұсқаулар 4-тармағының 2) тармақшасының талаптарында көрсетілген датчиктер санынан кем емес.

74. МПҚ ТҚ бақылаушыларын резервке қою былайша орындалады:

1) ТҚ кіші жүйесінің сенімділігі мен беріктігін арттыру үшін олардың бірі істен шыққан кезде кіші жүйе жұмыс істеу қабілеттілетін сақтауы үшін МПҚ ТҚ құрайтын бақылаушыларды резервке қою қолданылады.

Мысалы, екі немесе үш бақылаушы бірдей ақпарат ала отырып және сол бір ИУ-ға команда бере отырып, бірдей бағдарламаны орындайды немесе бірнеше бірдей атаулы тетіктердің (қоректендіру сорғыларын, түтін сорғыларды) бірін барлық қорғау бір бақылаушыда, ал екінші тетікті қорғау – екіншісінде орындалады.

МПҚ ТҚ жұмысының тәжірибесінің жинақталу шамасына қарай бақылаушыларды резервке қою өлшемшарттары мен тәсілдерін неғұрлым дәл тұжырымдалады;

2) бақылаушыларды резервке қойған кезде атқарушылық құрылғыларға ТҚ командасының тұжырымдалу тәсілі кіші жүйенің жеткілікті сенімділігі талаптарын және жүйенің қабылданған құрылымын ескере отырып, жобалау кезінде анықталады;

3) бақылаушыларды резервуке қойған жағдайда барлық датчиктердің сигналдарын іске қосу әрбір бақылаушыға жүзеге асырылады, ол үшін дискретті немесе аналогты датчиктің сигналын көбейту құрылғысы көзделеді, осы сигнал басқа кіші жүйелердің бақылаушыларында да пайдаланылады.

Бір-бірін резервтейтін датчиктердің сигналдарын әртүрлі бақылаушыларға қосу және оларды интерфейсті байланыстар бойынша салыстырудың мәні жоқ, себебі датчиктер сигналдарын олардың дәлдік сыныбы шегінде рұқсат етілген келісілмеу, осы бақылаушылар процессорларының сигналдарын олардың ішкі ақаулығы салдарынан келісілмеу.

75. ТҚ кіші жүйесінің АСУ ТП басқа кіші жүйесімен байланыстары мыналар ұйымдастырады:

1) ТҚ кіші жүйесінің байланыстары ТҚ кіші жүйесінің АСУ ТП басқа кіші жүйелеріне қатысты орындалу нұсқасына байланысты, ТҚ кіші жүйесі әртүрлі бақылаушыларға шоғырланған, олардың әрқайсысында технологиялық қағидаты бойынша біріктірілген АСУ ТП басқа кіші жүйелері болады, ТҚ қазандығы – қазандықты басқару бақылаушысында, ТЗ турбиналар – турбинаны басқару бақылаушысында, ТҚ кіші жүйесі жекелеген бақылаушыларды іске асырылған, олар осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаның 20-суретіне сәйкес ТҚ МПҚ құрайды;

2) әртүрлі бақылаушыларға шоғырланған ТҚ кіші жүйесінің элементтері арасындағы байланыс, сондай-ақ АСУ ТП басқа кіші жүйелерімен байланыс сенімділігі мен жылдам әрекет етуі бойынша сипаттамалар қамтамасыз етілетін жүйеге байланысты бақылаушы желі арқылы немесе УСО бақылаушылары арқылы кәбіл бойынша жүзеге асырылады;

3) ТҚ кіші жүйесі үшін қосу сигналдарын жинау және өңдеу міндеті, егер ол ТҚ МПҚ құрайтын болса, не осы кіші жүйенің шеңберінде, егер ТҚ кіші жүйесі әртүрлі бақылаушылар бойынша шоғырланса, ақпаратты жинау және өңдеу жалпы жүйесінде құрылады.

Қажет болған кезде өңделген ТҚ МПҚ-да сигнал басқа кіші жүйелерге бақылаушы желілер арқылы цифрлық нысанда немесе кәбілмен УСО бақылаушылар арқылы беріледі.

76. ТҚ кіші жүйесінің атқарушы құрылғылармен байланысы мыналарды ескере отырып ұйымдастырылады:

1) ТҚ ішкі жүйесінің ТМ-мен байланысы осы құрылғы басымдықтарының торабы кайда ұйымдастырылғандығына байланысты, шешуші, атап айтқанда, , осы Әдістемелік нұсқаулықтарға қосымшаның 19-суретіне сәйкес ТҚ кіші жүйесінен команда түскен кезде бұл құрылғыға барлық басқа командалық әсерлердің тыйым салу тапсырмасын беру. Басымдықтар торабында ТМ жетегіне команда ұйымдастырылады;

2) ең жоғары сенімді байланыс қамтамасыз етіледі орындау кезінде торабының басымдықтарын сол бақылаушыда, орындалатын ТҚ, қолданыстағы осы ТМ, бірақ бұл ретте бақылаушы енгізілетін барлық командалар төменгі басымдықтарын, қолданыстағы-бұл ТМ.

Егер жүйе ТТ түрлі бақылаушыларға шоғырланса, бұл талап орындалады ішіндегі әрбір технологиялық топтың, ТҚ және ТМ осы топтың бір бақылаушысында орналасады.

Орындау кезінде ТҚ МЖБ ТҚ онда орындалады тораптары басымдықтарын барлық арматураны электромагниттік жетегі бар, өйткені бұл арматура қорғаныш функцияларын өзі орындайды және басқарушы командалардың саны аз.

Тораптар басымдықтарын қалған атқарушы құрылғылардың шеңберінде орындалады кіші жүйесінің басқару орындалады ТТМ немесе дәстүрлі құралдары;

3) орындау кезінде торабының басымдықтарды ТТМ шеңберінде басқарудың ішкі жүйесін, ТП АБЖ команда ТТ арқылы беріледі бақылаушы желілер және/немесе кәбіл арқылы КҚҚ бұл кіші жүйе үшін жауапты атқарушы құрылғылардың қайталанады кабельді байланыспен шығу МЖБ ТТ құрылғысы;

4) орындау кезінде торабының басымдықтарды дәстүрлі құралдарында басқару сызбасында "өз" ТМ команда ТТ беріледі басқару схемасы және әрбір құрылғы.

7-тарау. Ақпарат беруге қойылатын талаптар

1-параграф. Жалпы талаптар

77. ББҚ жедел контурында әрбір қорғаудың істен шығуын жарықпен дыбыстық авариялық сигнал ұйымдастырылады. Негізгі жабдықтың ТҚ (блок, қазандық және турбина) істен шыққан кезде кейде ТҚ әрекетінің орындалатын бағдарламасының атауына сигнал береді.

78. Бірнеше ТҚ тізбекті қосылған кезде бірінші істен шыққан ТҚ бір мәнді анықтау жедел және/немесе жедел емес қамтамасыз етіледі.

79. Уақыт ұстанымын істен шығаруға ТҚ үшін 20 секунд және одан да көп орындалады сақтандырғыш сигнал беру басталғаны туралы есептеу түйіні.

80. "Екеудің екеуі" сызбасы бойынша орындалған ТҚ үшін пайдалана отырып, датчиктер, бақылаушы бір шамасын, фактісін іске қосылу бір екі датчиктер берумен авариялық жарық сигналы және ескерту сигналдарын – топтық, жарықтық және дыбыстық сигнал береді. Сигнал датчиктердің ықтимал біркелкі істен шықпауынан құрылады.

Пайдалану кезінде датчиктер, бақылаушы әр түрлі маңызы бар бір параметр – авария алдындағы және авариялық (мысалы, деңгейі ӘҚЖ деңгейі демпферлік бакте) іске қосылуы тек датчик сақтандырғыш сигнал беру авариялық болып табылмайды және сигнализируется ретінде ақаулығы ТҚ, бірақ авариялық тұғырға келтірілген бір датчиктің істен шығуымен сигнал беріледі.

81. "Үштің екеуі" схемасы бойынша орындалған ТҚ үшін бір датчик істен шығу фактісі - ескерту жарық және дыбыс сигналдары сигнал береді. Сигнал датчиктердің ықтимал біркелкі істен шықпауынан құрылады.

82. Іске қосылған кезде ТҚ беріледі бастамашыл ақпарат міндеттері РАС және ЖДБ , егер олар жобада болса

83. ББҚ жедел контурында жалпы жобалау тұжырымдамасы шеңберінде ИУ қалпының немесе жай-күйінің сигнализациясы ұйымдастырылады, оларды ТҚ әрекет етеді.

84. Осы Әдістемелік нұсқаулықтардың 86 – 91-тармақтарында көрсетілген сигналдарға қосымша блокты басқару қалқанында (бұдан әрі – ББҚ) сигнализация ұйымдастырылады:

- 1) ТҚ схемалары электр қоректендіргішінің жарамсыздығы;
- 2) ТҚ режимдің қосу құрылғыларының жай-күйі;
- 3) турбинаның тоқтатқыш клапандарының электромагниттері шынжырларының жарамсыздығы;
- 4) арнайы сынақтан өткізу жүйесін қолданған кезде ТҚ сынақтан өткізу нәтижелері.

2-параграф. Релелі аппаратурада ТҚ орындау

85. Әрбір ТҚ жұмыс істеуіне ТҚ дерегінің атауы бар тақтаның жануымен және авариялық сигнал дыбысымен сигнал беріледі. Негізгі жабдықты сөндіретін немесе оның жүктемесін төмендететін ТҚ үшін ТҚ жұмыс істеген тақтамен қосымша бір мезгілде, егер бұл жобада көзделсе, орындалатын бағдарламаның атауы бар тақта жанады.

86. Бірінші істен шыққан және жабдықты ажыратудың басты себебі болған қорғау оның көрсеткіш релесінің істен шығуы бойынша анықталады, оның байланысы қызметкерлер механикалық әсер еткен кезде ғана ажырайды. Сілтеуіш реле қорғаныстың жұмыс істеуі, олардың салдары болып табылады тоқтату жабдықтарды, істен шығады, өйткені іске қосылған кезде демалыс реле осы топтың ТҚ олардан кернеу алынып тасталады. Ұйымдастыру шинкалар тамақтану көрсеткіш релесі (EFH) осы Әдістемелік нұсқаулықтарға қосымшаға сәйкес 14 және 15-суреттерде көрсетілген.

87. ТҚ уақыт түйіні есебінің басталуына сигнал беру жекелеген тақтада орындалады немесе ТҚ берілген тақтада ескертуші дыбыс сигналымен орындалады.

88. Қорғаныста бір өлшемді екі немесе үш датчикті пайдаланған кезде қорғау датчиктерінің бірінің жұмыс істеу сигналы былайша ұйымдастырылады:

1) "екі, үш" қолданыстағы схемасы бойынша қорғау осы Әдістемелік нұсқаулықтарға қосымшалар 15-суретке сәйкес және жұмыс істеуі, бір датчиктердің әкеледі бас тарту және қорғау туралы куәландырады ақаулықтар оның тізбектерінде. Бұл жағдайда, ескерту сигналы қосылады контакт релесі KLN. Сигнал қорғау датчиктерінің әр уақытта дұрыс іске қосылу қамтамасыз ететін уақыт ұстанымымен орындалады. Сигналы орындалады, топтық. Бұл жағдайда ұйымдастырылады орталық кідірісі уақытының схемасы сигнал беру;

2) қорғау бойынша құрылған схемасы "екінің екеуі" жұмыс істеуі бір екі датчиктер болып табылады салдары жалған іске қосылу, бұл датчик, яғни ақау тізбегіндегі қорғау, сондай-ақ екінші датчиктің істен шығу салдары, яғни. апаттық жағдайда пайда болуына байланысты;

3) сигнал беру сызбасы үшін "екінің екеуі" ұйымдастырылады мына авариялық тақта осы қорғау және "Екі қорғау датчигі істен шықты" топтық тақта қосылады

4) оператор басқа жедел ақпарат бойынша жабдықтардағы жағдайды бағалайды және тиісті шаралар қабылдайды;

5) мұндай сигналды ұйымдастыру схемасы осы Әдістемелік нұсқаулықтарға қосымшаға сәйкес 21--суретте келтірілген. Сигнал схемасын орындау кезінде беру ескеріледі, екі датчиктерді іске қосылуы схемасын дұрыс жұмыс жасағанда бірдей жүреді. Датчиктер жұмысының әр уақтылығы жарамсыздық сигналын қосуға әкелмейді. Бұл үшін көзделеді топтық реле уақыт KLT шыдайтын уақыты 20 секунд. Егер өткен соң берілген уақыт кідірісі екінші датчигі қорғау іске қосылады, қосылады және аралық реле 1KLTH1, 1KLTH2 және зат

6) реле типті 1KLTH1, 1KLTH2 қосылады авариялық тақта сол қорғау, бірі датчиктерді және оның іске асты, және сигнал релесінің үлгідегі KLN1 (KLN...), ол өздігінен ұстауға тұрады және айыру байланысымен типі KLT уақыт релесін ажыратады. Осылайша KLT көрсетіледі дайын қабылдау жаңа сигнал;

7) реле қосу топтық сигнал типті 2KLTH қалады қосылған тізбегі арқылы өздігінен ұстау және байланыс реле типті KLN1 (KLN...) ұстайды енгізілген топтық тақта ақауы жойылғанға дейін датчик.

89. Жедел контурда ТҚ шынжырларында тұрақты немесе ауыспалы ток кернеуінің жоғалуына сигнал беру және ТҚ датчиктеріне кернеу шығынының сигналы көзделеді.

90. Автоматты іске қосу құрылғыларының жай-күйінің жарық сигнализациясы және ТҚ режимдік енгізуді ауыстырып қосқыштардың ережелері персоналға түсінікті кез келген тәсілмен орындалады – тақтада, шамдарда, светодиодтарда әрқайсысына жеке-жеке енгізу құрылғысы. Жөндеу шығарылымының жай-күйіне арнайы құралдармен сигнал берілмейді.

3-параграф. ТҚЖҚ-да ТҚ орындау

91. ТҚ істен шығу сигнализация және ТҚЖҚ-да жабдықтардың ажыраудың басты себебін анықтау жарық беруші тақта сияқты релелі схемалар көмегімен, осы Әдістемелік нұсқаулардың 95 және 96-тармақтарына сәйкес ұйымдастырылады. Іске қосылғаны туралы белгі ТҚ қалыптасады контакт релесі-қайталағыш көрсеткіш реле типті КН1 блогында ТШ. Екі датчиктің бірінің істен шығу фактісі ТШ-2М блогында типі КН2 көрсеткіш реле байланысымен сигнал беріледі.

Орындалатын бағдарлама тақтасы топтық көрсеткіш реле байланысымен қосылады.

92. ҚБ блоктарының бет жағында әрбір қорғау датчигінің және қорғаудың өзінің істен шығуына сигнал беретін светодиодтар орнатылады.

93. Үш датчиктің біреуінің істен шығу сигнализациясы осы Әдістемелік нұсқаулардың 98-тармағына сәйкес топтық тақта релесіндегі және орталықтандырылған уақыт ұсталымы қағидаты бойынша ұйымдастырылады.

94. Сигнал құру үшін "Екі қорғау датчигінің бірі істен шықты" деген топтық сигнал және датчиктердің бірдей жұмыс істемеуінен датчиктердің бірдей жұмыс істемеуінен

салу үшін орталықтандырылған уақыт ұсталымы СБ типті арнайы блок көзделген. Барлық ТҚ үшін бір СБ көзделеді, ол жалпы блоктық ТҚ шкафына орнатылады және жалпы блоктық ТҚ схемасына қосылады.

СБ-да сигнализация ұйымдастыру қағидаты осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаға сәйкес 22-суретте көрсетілген.

БЗ-2М блогында бір кіру релесі істен шыққан кезде, егер екіншісі істен шықпаса, осы блокта KLN1 релесі істен шығады және EFN2 және EFN3 типті бір құралдың істен шығу сигнализациясының шинкасына кернеу беріледі, бұл ретте СБ-да АТ1 типті уақыт есептеу құрылғысы іске қосылады.

Егер өткенге дейін белгіленген ұстау уақыты екінші кіріс релелерді ТШ-2М емес, жұмыс істеп кетпеген және кернеу шинкалар үлгідегі EFN2 емес отключилось, тазартылады құрылғы шоттың уақыт реле типті KLT1 в СБ. Бұл реле типті KLT1 камтиды реле типті KLN1, байланыспен қосылады, оның топтық сигнал іске асты, екі датчиктер. Бұдан басқа, контакт релесі үлгідегі KLN1 шамалы кідірумен шығарылады реле KL2, контактімен оның қосылады типті реле KL1.

Кезде кернеу шинкалар үлгідегі EFN1 барлық шкафтарда ішінде ТШ-2М, онда жұмыс істеп кетпеген реле типті KLN1, срабатывает реле типті KLN2, фиксирующее ақаулығы осы ТҚ. Бұл ретте жанады тақта осы ТҚ кернеу с шинкалар үлгідегі EFN2 және болмай қалған реле типті KLT1 в СБ.

95. Ақпаратты ұйымдастыру үшін ТҚ сынаған кезде жедел контурда мыналар көзделеді:

- 1) саналмайтын қорғау істен шыққан кезде "Сынауды болдырмау" топтық тақтасы;
- 2) бір ТҚ сынау 10 минутқа кешіккен кезде "Сынау режимінің бұзылуы" тақтасы.

96. Жедел контурда схемалардың электр қоректердіргішінің жарамсыздықтарына сигнал беретін топтық тақталар ұйымдастырылады:

1) "ТҚ қоректендіргішінің жарамсыздығы" тақтасы – номинального 10 %-ға қоректендірудің қосу шкафының бірінде қуаты 220 В тұрақты ток жоғалған кезде немесе кез келген ТҚЖҚ шкафының қоректендіру көздерінен кернеуі 24 В тұрақты ток ауытқыған кезде;

2) "ТҚ қоректендіру шынжырларындағы жер" тақтасы – кез келген ТҚЖҚ шкафының 24 В шынжырларында "жер" пайда болған кезде.

4-параграф. Микропроцессорлы техникада ТҚ орындау

97. ТҚ кіші жүйесін іске асыратын микропроцессорлық құрылғы жедел контурға мынадай ақпаратты беруді қамтамасыз етеді:

1) ТҚ істен шыққан кезде – істен шыққан қорғаулардың атауы, орындалатын бағдарламаның атауы (қажеттілік жобалау кезінде нақтыланады);

2) ақпараттың пайда болу фактісі бойынша – жұмысты бастау қорғау үлкен уақыт ұстанымы, іске қосылуын бірнеше дискретті датчиктер немесе бас тарту кез келген

аналогтық датчиктерді бір параметр (уақыт үзілісімен дейін 1,5 секунд), автоматты іске қосу және/немесе шығару ТҚ, жай-күйін өзгерту, жөндеу шығару, бұлдіру, байланыс арнасы, бұлдіру, МЖБ ТҚ басталуы мен аяқталуын, сынамалау ТҚ;

3) санкцияланған сауал бойынша – автоматты қосу құрылғысының жай-күйі, қорғауды жөндеуге шығарудың жай-күйі – "сигналға" шығарылған қорғаулардың тізбесі.

98. Жедел басқару контурында АСУ ТП цехы ауысымы бастығының жұмыс орнында мынадай ақпарат беріледі:

1) ТҚ істен шыққан кезде – істен шыққан қорғаулардың барлығының ішінен бірінші болып істен шыққан қорғаудың атауы, орындалатын бағдарламаның атауы;

2) ақпараттың пайда болу фактісі бойынша – бірнеше дискретті датчиктердің бірінің істен шығуы немесе бір параметрдегі аналогты датчиктердің кез келгенінің бас тартуы (уақыт ұсталымы 1,5 секундқа дейін), ТҚ автоматты түрде қосу және шығару, жөндеу шығарылымының жай-күйін өзгерту, байланыс арнасын зақымдау, ТҚ МПҚ зақымдау, ТҚ сынау нәтижелері;

3) санкцияланған сауал бойынша – автоматты түрде іске қосу құрылғысының жай-күйі, қорғау шығаруды жөндеуді жай-күйі, осы қорғау үшін іске асырылған уақыт ұсталымы, табиғи өлшем бірліктерінде осы қорғау үшін іске асырылған тағайындаманы іске қосу, істен шыққан модульдың нөмірлері таратып МГТУ ТҚ зақымдану типі.

99. ТҚ кіші жүйесін іске асыратын микропроцессорлық құрылғы қосалқы тіркеледі өз мұрағатында қосылған басып шығарушы құрылғы немесе беріледі кіші жүйесін тіркеу туралы мынадай ақпарат және жай-күйі МЖБ ТҚ уақытын көрсете отырып, туындаған оқиғалар немесе уақыт бойынша сұрау салу келіп түскен:

1) қорғаудың немесе бірнеше қорғаулардың істен шығуы;

2) ТҚ автоматты түрде қосу және алу;

3) жөндеу шығарылымының жай-күйін өзгерту;

4) ТҚ МПҚ немесе жекелеген қорғауларды сынау режиміне аудару, сынау нәтижелері;

5) бұлдіру, - МЖБ ТҚ, байланыс арнасының датчигімен немесе атқарушы құрылғымен, атқарушы құрылғылар немесе датчик;

6) жөндеу шығарылымы шығарған қорғаулардың тізбесі;

7) аналогта датчиктері бар барлық арналар үшін істен шығу тағайындамаларының тізбесі;

8) барлық қорғаулардың уақыт ұсталымдарының тізбесі;

9) ТҚ бағдарламаларын орындау.

АСУ ТП құрамында ТҚ кіші жүйесін орындаған кезде тіркеуге арналған ақпарат АСУ ТП тіркеуінің жалпы кіші жүйесіне беріледі.

9-тарау. ТҚ сынау схемаларын ұйымдастыру

1-параграф. Жалпы талаптар

100. Схемасын ОҚ-ны жүзеге асырылады техникалық қызмет көрсету, ТҚ арқылы олардың мерзімді сынау ретінде ағысы тоқтап тұрған, сондай-ақ қолданыстағы жабдық. Тоқтатылған жабдыққа ТҚ сыналады ретінде әрекетімен атқарушы құрылғылар, сондай-ақ әрекетімен ғана "сигнал". Қолданыстағы жабдық ТҚ сыналады ғана "сигнал".

101. ТҚ-ны тоқтатылған жабдықта сынау датчиктерді қоса алғанда, көп элементті қамтитындай жүргізіледі.

102. Сынамалау ТҚ қолданыстағы жабдық арқылы жүргізіледі имитациясы белгісі және авариялық-датчике, немесе берумен дискретті сигнал кіру схемасын ОҚ-ны көрсеткіштерден немесе арнайы имитирующего құрылғылары.

103. ТҚ сынау өзіне желілік авариялық сигналды қамтиды.

2-параграф. Релелі аппаратурада ТҚ орындау

104. ТҚ тоқтатылған жабдықта толық көлемде сынау үшін ешқандай арнайы құрылғылар көзделмейді.

105. ТҚ-ны "сигналға" сынаған кезде жөндеу шығарылымының құрылғысы "Өшірілді" деген қалыпқа келтіріледі.

Қазандықты тоқтатудың шығу релесіне қосудың электр схемасында ТҚ сынау схемасын "сигналға" ұйымдастыру осы Әдістемелік нұсқауларға 16-қосымшаға сәйкес кестеде көрсетілген. ТҚ бергішінен дискретті сигнал пайда болған кезде осы Әдістемелік нұсқаулықтарға қосымшаның 14 және 15-суреттеріне сәйкес оның көрсеткіш релесі іске қосылады және оның тақтасы тексеріледі. ТҚ шығыс контактінің шынжыры және бағдарламаның шығу релесінің іске қосылуы бұл ретте бақыланбайды. ТҚ шығу контекстісі жанама бақыланады, өйткені сол реленің контактісімен көрсеткіш реле қосылады.

106. Схемасы сынамалау бір екі арналы қорғау схемасы кезінде турбинаны ажыратудың екі электромагниттің бірін сынау схемасы осы Әдістемелік нұсқаулардың 4-тарауының 7-параграфына сәйкес осы Әдістемелік нұсқауларға қосымшаға сәйкес 23-суретте берілген. Типт SAG1 қайтарымды кілтті "Сынамалау УА1" жағдайға ауыстырған кезде типі KLC1 реле типі YAS1 сынау золотнигі электромагнитін қосады, ол УА1 турбинаны басқарудың май жүйесіне әсерін бұғаттайды.

УАС1 қосқаннан кейін кезінде SAG1 типті кілт басылып тұрған кезде KLC2 реле іске қосылады, оның байланысымен:

1) турбинаны сөндірудің екінші электромагнитін қосатын (УА2) типі KCTS2 релені қосу тізбегі үзіледі;

2) типі УА1 электромагнитті қосатын KCTS1 типті реле қосылады;

3) типі КТ1 уақыт ұсталымы релесі қосылады.

УА1 сәтті қосылған кезде енгізу қорғау желісіне қысым азаяды, нәтижесінде типі KQ1 реле қосылады және "Сынау кезінде қорғау желісіне қысымды азайту" сигналы пайда болады, бір мезгілде типі УА1 электромагниттен кернеуді азайтатын KLZ1 типті релеге команда беріледі, сондай-ақ типі KLC1 релені өздігінен ұстау тізбегі қосылады.

Сынауды аяқтау үшін SAG1 типті кілт бейтарап қалыпқа ауыстырылады. Типі KQ1 реле қорғау желісінде қысым қалпына келгеннен кейін қорғау бастапқы күйіне қайтарылады, бұл типі YAS1 электромагнитінен команданы алып тастауға әкеледі. Сынаудың бөліп таратқышы да бастапқы күйге қайтарылады.

Типі УА1 электромагниттен бас тартқан кезде типі KT1 реле істен шығарылады, "Турбина ажырату электромагнитінің ақаулығы" және типі KLZ1 реле байланыстарымен сигнал беріледі және типті УА1 электромагниттен кернеу алынады.

3-параграф. ТҚЖҚ-да ТҚ орындау

107. ТҚЖҚ блоктарының номенклатурасына жұмыс істеп тұрған, сондай-ақ тоқтатылған жабдықта ТҚ алгоритмі іске асырылған блоктардың жарамдылығын тексеруге мүмкіндік беретін типі БО блок кіреді, типі ТЖС тақтасында орындалған авариялық технологиялық сигнал беру тізбектерінің жарамдылығы тексеріледі. Бұл ретте блоктардың аппаратурасы мен олардың шығу релесіне дейінгі жалғағыштары және сигнал беру құрылғылары дыбыстық сигналдың ақаусыздығы бақыланбай тексеріледі.

108. Сыналатын блокқа кіруге дискретті сигнал ТҚ датчигінен немесе датчиктің байланысын шунтирлейтін арнайы сынау релесінен беріледі.

109. ТҚ сынау режимдері немесе оның элементтері:

- 1) датчиктің байланысынан атқарушы құрылғыға дейін – сынау жүйесін қолданбай;
- 2) датчиктің байланысынан "Сигнал" жағдайында жөндеп шығару құрылғысы бар "сигналға" – сынау жүйесін қолданбай;
- 3) бірнеше датчиктің байланысынан дейін кіріс релелерді ТШ-2М немесе ТШ-3М – сынау жүйесін қолданбай;
- 4) датчиктің байланысынан дейін тізбектерін демалыс реле құрылғысы бар жөндеу шығару ережеде "Өшіру" – жүйесін қолдана отырып, сынау жағдайы кезінде "Сыртқы байқау" ауыстырып-қосқыш SAC1, суретіне сәйкес, 24 қосымшалары осы Әдістемелік нұсқаулықтарға;
- 5) контактілер релесін сынау атқарушы құрылғылар құрылғыны жөндеу шығару ережеде "Өшіру" – жүйесін қолдана отырып, сынамалау кезінде жағдайы "Ажыратылған" ауыстырып-қосқыш SAC1;
- 6) реле, контактілер дейін сынақтан өткізу тізбектерін демалыс реле құрылғысы бар жөндеу шығару ережеде "Өшіру" – жүйесін қолдана отырып, сынамалау кезінде жағдайы "Сынамалау" ауыстырып-қосқыш SAC1.

110. Сынап көру үшін ТҚ жылғы контактілер релесін сынау әрбір шкафта ТҚЖҚ белгіленеді өзінің БО, осы шкафтың юлоктарында іске асырылған барлық ТҚ оның көмегімен сыналады.

Егер ТҚ, сатылған бір шкафта, әр түрлі автоматтар тамақтану, олар топтарға бөлінеді, олардың әрқайсысы опробуется бөлек. Әр топқа бес топтардың параллель қосылған демалыс реле іске асыратын бір бағдарлама. Параллель әрбір тобына демалыс реле ТҚ қосылады шығу реле сынау KS. Егер схемасы ТҚ бар бес бағдарламалардың іс-әрекеттер ұйымдастырылады бірнеше, бірақ артық емес 3 топ сынамалау, мысалы, схемалар ТҚ турбина ұйымдастырылады тобы жеке ТҚ-ның турбина және топ технологиялық ТҚ теңге

111. Таңдау опробуемой тобының ТҚ жүзеге асырылады переключателем үлгідегі SAC2, ол қосылады БО тізбек таңдалған топ ТҚ. Команда басында сынамалау беріледі переключателем үлгідегі SAC1 осы Әдістемелік нұсқаулықтарға қосымшалардың 24-суретіне сәйкес.

Бұл ретте контактімен реле типті KS1 ажыратылады кернеуі 24 В тұрақты ток шинкалар үлгідегі EFS тамақтану демалыс реле қорғаныстары. Расталғаннан кейін токтан ажырату шинкалар үлгідегі EFS оған беріледі және төмен кернеу 6 В тұрақты ток реле контактімен үлгідегі KSV1, ол басқа контакт кернеу береді

Сынамалау әрбір ТҚ жүргізіледі басу арқылы 5B2 тиісті ТШ. Бұл реле сынамалау бұл блокта (типті KS) шунтирлейді байланыс датчик тазартылады барлық аппаратура ТШ, тазартылады бақылау релесі сынау осы бағдарламаның үлгідегі KSA, тазартылады схемасы сынау тақта.

Сәтті сынақтан өткізуге арналған БЖ және БО жарық диодтары жанып, өрт шығу қаупі, белгі беретін жарамдылығы тізбегін қорғау және авариялық сигнал беру.

ТЖС-66М үлгідегі бір тақтаны БО-дағы аппаратураға қосу, осы Әдістемелік нұсқаулықтарға қосымшаға сәйкес 24-суретте (6-парақ) көрсетілген. Сигнал беру схемасында KL1 және KL2 типті реле көзделеді, олар сынау режимінде типі EPDT жыпылықтау орамын шинкасын және типі EHPT дыбыстық авариялық сигнал шинкасын ажыратады. ТҚ сынаған кезде оның типі KH1 көрсеткіш релесі типі EHPTF шинкаға кернеу береді және БО-да типі KLN2 реле іске қосылады. K1 реле іске қосылғаннан кейін оның шамының тақтасында жыпылықтау шинкасына қосылады. Типі KLN2 реле ажыратушы байланыспен типі KLN3 реле ажыратылады, содан кейін типі KLN1 реле қосылады, ол типі EPDTF шинкаға кернеу береді. Осының салдарынан типі K2 реле тақтасы істен шығады, шамдар тегіс шуаққа аударады және типі K1 реле ажырату туғызады, бұл типі KLN2 өшіруді тудырады. Типі KLN2 өшірілген жағдайы типі KLN1 қосылған кезде тақта аппаратурасының дұрыстығы туралы куәландырады, мұнда БО-да типі KSH1 сигнал беру тізбектерінің және жарамдылығын бақылау релесі тіркеледі.

Осы қорғауды сынау СБ-да типі SB1 сынауды шешу түймешегін басумен аяқталады . Бұл ретте осы СБ сынау және тиісті тақта схемасы талданады.

112. Іске қосылған кезде сыналмайтын ТҚ беріледі кернеу шинка күшін сынау түрі (ESD). Бұл ретте БО-да реле күшін сынау типті KST1 істен шығады. Байланысты реле типті KST1 барлық блоктары БО жұмылдырылды қосу орталық реле күшін сынау типті KST1... KST3 схемасында жалпыблоктық қорғау. Байланыстардың осы релесі ажыратылады тамақтану барлық БО. Бұл ретте қалпына келтіріледі жұмыс жағдайы барлық схемаларын ТҚ және авариялық сигнал беру.

Осы релені қосуға команданы сынап көрудің күшін жою схемасының сенімділігін арттыру үшін беріледі, тиісті БО-да ТҚ арқылы реле күшін сынау типі (KST) сынаудың күшін жою реле арқылы істен шыққан ТҚ көрсетілген реледен ғана береді, бірақ істен шыққан ТҚ командасын беретін. Бұдан басқа, сынауды болдырмаудың орталық релесі қазандықты немесе турбинаны қолмен тоқтатқан кезде қосылады.

113. Сынап көру үшін ТҚ бар автоматты іске қосу, жағдай болмаған кезде енгізу BV3 қарастырылған түймелер қолмен енгізу және шығару ТҚ.

114. Жедел контурда мыналар көзделген:

- 1) сыналмайтын қорғау істен шыққан кезде "Сынауың күшін жою" топтық тақтасы ;
- 2) бір ТҚ сынауды 10 минутқа кешіктірген кезде "Сынау режимін бұзу" тақтасы.

4-параграф. Микропроцессорлық техникада ТҚ орындау

115. Микропроцессорлық құрылғылар басқа техникалық құралдардан үздіксіз өзін-өзі диагностикалаудың және қосу сигналдары мен сөндіру командаларының жарамдылық және дұрыстық диагностикасының болуымен ерекшеленеді. МПТ орындалған ТҚ сынау сирек және дәстүрлі құралдарда орындалған ТҚ-мен салыстырғанда басқа қысқартылған көлемде жүргізіледі.

Шыққанға дейін арнайы нормативтік-техникалық құжаттарды реттейтін, сынамау арналған ТҚ ТАК орындалады сынамау қолданбай, арнайы құрылғыларды немесе бағдарламаларды сынақтан өткізу. Сынамау ТҚ жүргізіледі имитациясы белгісі және авариялық-датчике кезінде енгізілген немесе выведенном құрылғыда жөндеу шығару.

10-тарау. ТҚ схемалары элементтерін орналастыру

116. ТҚ схемаларының элементтері технологиялық қағидат бойынша панельдер мен шкафтарда орналасады. Мысалы, ТҚ қазандығы, ТҚ бу-су тракты, ТҚ турбиналар, ТҚ блок, жергілікті ТҚ қазандығы және басқалары.

117. ТҚ-қа қатысатын бір паратемтрдің түрлі датчиктері әртүрлі стендтерде орналасады және олардың сигналдары түрлі кәбілдерге беріледі.

118. Екі каналды орындау кезінде әртүрлі каналдар схемаларының ТҚ элементтері түрлі панельдерде орналасады.

119. Ауыстырып-қосқыштар, қатысушы схемаларында ТҚ және кілттерін өшіру жабдықтар орналастырылады басқару пульттерінде тиісті жабдықтармен алыс оператордан бірқатар аппаратура.

120. Автоматтар тамақтану және бақылау құрылғылары кернеу орнатылады панельдері мен шкафтарында орналасқан питаемая аппаратура, немесе арнайы шкафтарда сақталады.

121. Элементтерін орналастыру кезінде схемаларын ТҚ жалпы панельдерде элементтерімен сұлбаларды басқа да кіші, олар үшін бөлінеді бөлігі бірқатар қысқыштардың айқын ерекшеленетін таңбасы бар.

11-тарау. ТҚ схемаларын электрмен қоректендіруді ұйымдастыруға қойылатын талаптар

122. ТҚ схемаларын электрмен қоректендіру бірнеше мәрте резервтеледі және ТЭС жеке мұқтаждарының кернеуі жоғалған кезде толығымен жоғалмайды.

123. Электрмен қоректендіру датчиктер қатысатын схемаларында ТҚ және негізгі атқарушы құрылғылары ТҚ жоғары сенімділігі осындай, электр схемаларын ТҚ.

124. Кернеудің жоғалуы кезінде өз қажеттіліктері ЖЭС қамтамасыз етіледі апаттық тоқтату жабдықтарды ажырату, отын беру қазандығы, жабу тоқтатқыш клапандардың және клапандардың желілерде турбина іріктеу, жұмысқа қосу, авариялық май сорғыларының майлау турбоагрегатты және білік тығыздағыштарын генератордың іске қосылуы (қажет болған жағдайда) сақтандырғыш клапандары піскен жұпта қазандық. Осы мақсатта тиісті ИУ тұрақты токта электрмен қоректендіріліп орындалады.

125. Технологиялық қорғау срабатываются жалған қысқа мерзімді (АВР) кернеудің жоғалуы өз қажеттіліктері немесе өздігінен іске қосылу электр қозғалтқыштарының өзіндік мұқтажы.

126. Бар болуы бақыланады кернеу қоректендіру жүйесінің барлық элементтерінің ТҚ сигнал жедел контурындағы кернеудің ауытқуы рұқсат етілген шектерге.

127. Электр қорегін әр түрлі датчиктер бір параметрдің орындалады түрлі кірмелер. ТҚ екі каналды орындау кезінде әртүрлі каналдарға жататын датчиктер мен аппаратураны электрмен қоректендіру әртүрлі қоректендіру қосумен орындалады.

128. Релелік аппаратурада орындалған ТҚ электрмен қоректендіруге қойылатын талаптар:

1) электрмен қоректендіру схемаларының ТҚ жүзеге асырылады кернеуі 220 В тұрақты ток блоктық аккумуляторлық батареялар. Іске қосу кернеу қоректендіру қорғаныс панельдері орындалады екі тәуелсіз секцияның қолмен ауыстырып қосу арқылы қоректендіру енгізу және бақылау кернеу үшін ауыстырып қосу;

2) аккумуляторлық батарея (мысалы, қазандық орналасқан жеке немесе алыс аккумуляторлық батареялар) болмаған жағдайда схемалары қорғаныстардың алады

қоректендіру кернеуі 220 В айнымалы ток. Айырғыш клапандар желісін жеткізу газ және мазут - қазандық орындайтын қорғаныш функциясы жабылады қашықтықтан арқылы беру электромагнит ілмектері клапан кернеу 220 В тұрақты ток конденсатор батареясының, алдын ала зарядталған арқылы арнайы блок түзету және заряд.

Әрбір кесу клапанының (газ және мазут) электромагниті үшін бөлек конденсаторлардың жеке батареясы қарастырылады, әрбір қазандыққа - жеке блок заряд.

Пайда болған кезде кез келген команда жабу клапан электромагнит ілмектері қойылады кернеуге разрядты конденсаторлар батареясының. Кезде кернеу айнымалы ток кернеуді бақылау релесі орнатылуы кешігіп шамамен 2 секунд (РАҚ қоректену кернеуінен салу үшін) байланыстырушы контакт командасын береді жабу клапан. Конденсаторлардың қорланған энергиясын электромагнит ілмектері іске қосу үшін жеткілікті, нәтижесінде газдағы кесу клапаны жабылады және қазандық тоқтайды;

3) әр топ ТҚ қоректендіруді жеке автоматтың қоректену кернеудің болуын бақылауға алу үшін оларға. Жедел контурындағы ұйымдастырылады топтық тақта Жок "ТҚ қоректендіру схемалары" жанады төмендеген кезде қоректену кернеуінің кез келген топтың ТҚ дейін төменгі рұқсат етілген шектен (187);

4) іздеу жұмыстарын жеңілдету үшін "жер" тізбегінде тұрақты ток жататын ОҚ шығару панельдер ТҚ - панелдері немесе датчикам орналасқан басқа үй-жайда ұйымдастырылады арқылы сынақ қысқыш.

129. ТҚЖҚ-да орындалған ТҚ электрмен қоректендіруге қойылатын талаптар:

1) негізгі қорек шағын габаритті реле базасында орындалды ТҚЖҚ болып табылады кернеуі 24 В тұрақты ток.

Қоректендіру үшін реле әрбір шкафта қорғаныстар орнатылады екі екіншілік қорек көзінің 24/10, бейнелеу қызметтерін кернеуі 220 В айнымалы ток 24 В тұрақты ток. Бір қорек көзі болып табылады, екіншісі - резервті.

Әр шкафта қорғау белгіленеді блок бақылау (бұдан әрі – БКП) бақылауды қамтамасыз етеді болуын кернеу 24 В тұрақты ток шиналарындағы және ауытқу, оның шектері, сондай-ақ бақылау пайда болуы "жер" тізбегінде 24 В тұрақты ток.

Екі блокты құрайды кассетаға орау қоректендіру схемалары, қорғау;

2) электрмен қоректендіру контактілер датчиктер сияқты орындалады кернеуі 24 В, сондай-ақ кернеуі 220 В тұрақты токтың тарауының 2-параграфына сәйкес осы қағидаларға 8-Әдістемелік нұсқаулар;

3) қорғау шкафтарында кернеудің қажетті деңгейлерін қамтамасыз ету үшін ТҚЖҚ жиынтығына кіретін қоректендіруді қосу шкафы көзделеді. Қосу шкафында стандартты орындау бар және 11 қорғау шкафына дейін қосылуыға есептелген.

130. Қоректендірдің қосу шкафына мыналар жақындатылады:

1) 220 В тұрақты ток қалқанынан екі тәуелсіз қосу;

2) 380 В ауыспалы ток қалқанынан екі тәуелсіз қосу;

3) авариялық қоректендіру көзінен 380 В ауыспалы кернеу – үздіксіз қоректену автоматы (бұан әрі – ҰҚА).

ҰҚА қамтамасыз етеді тамақтану шкафтар қорғау кезінде кернеу өз мұқтажы қайта құру жолымен кернеу 220 В тұрақты ток блоктық аккумуляторлық батареялар кернеуі 380 немесе 220 В айнымалы ток.

Пайдаланған жағдайда ҰҚА отырып, үш фазалы шығу кернеуі резервтік қоректендіру блоктар шкафтарда қорғау қосылады осылайша, барлық үш фазаның ҰҚА болды қотарылады біркелкі.

Үздіксіз қоректену автоматы ТҚЖҚ жиынтығына кірмейді және жеке тапсырыс беріледі.

Барлық қосу шкафында қоректену қамтамасыз етіледі РАҚ кірмелер 380 В айнымалы ток және кірмелер 220 В тұрақты ток, сондай-ақ көзделген қорек көзі 6 В тұрақты ток үшін тізбектің сынамалау.

Барлық қосу шкафында қоректену орнатылған бақылау құрылғысы оқшаулау, ол арнайы переключателем қосылады тізбектер 24 кез келген шкафтың орнына бақылау блогының қоректендіру осы шкаф.

131. МПТ базасында орындалған ТҚ электрмен қоректенуге қойылатын талаптар:

1) электрмен жабдықтау МЖБ ТҚ қамтамасыз етіледі – негізгі – РАҚ екі тәуелсіз кірмелер айнымалы токтың кернеуі 380 \ 220 В, жиілігі 50 Гц, резервтік – екі тәуелсіз кірмелер тұрақты ток кернеуі 220 В, инвертированным арқылы ҰҚА.

Саны ББӨ, оларды тиеу және қосу жобалау кезінде анықталады;

2) құрылғыларының жұмыс қабілеттілігі қамтамасыз етіледі болған кезде кернеу берілген сападағы ең болмағанда бірінде кірмелер;

3) РАҚ қоректену кернеуінің айнымалы токтың жұмыс кернеуі дейін 1,0 емес, жалған іске қосылуларға қорғау және жоғалту ақпаратты жадында МЖБ ТҚ;

4) қоректендіру толық жоғалған немесе оны қойылған шектер (+10 % – 15 %) қабылдамаған кезде 1,0 секунд артық уақытқа сигналды ажырату туралы немесе (тапсырыс бойынша) жабдықты тоқтатуға сигнал бере отырып, МЖБ ТҚ ажыратылады. МПҚ ТҚ қайта қосу санкцияланады. Қоректендіру кернеуі берілген немесе ол үзілістен кейін көрінген кезде бақылаушының жалған шығу командаларын құрамайды.

Жылу электр станцияларының
жылу энергетикалық
жабдықтарын технологиялық
қорғау схемаларын орындау
жөніндегі әдістемелік
нұсқауларға
қосымша

Қорғау әрекетінің бағыты

Негізгі жабдықтың "энергия блогының) тоқтауы

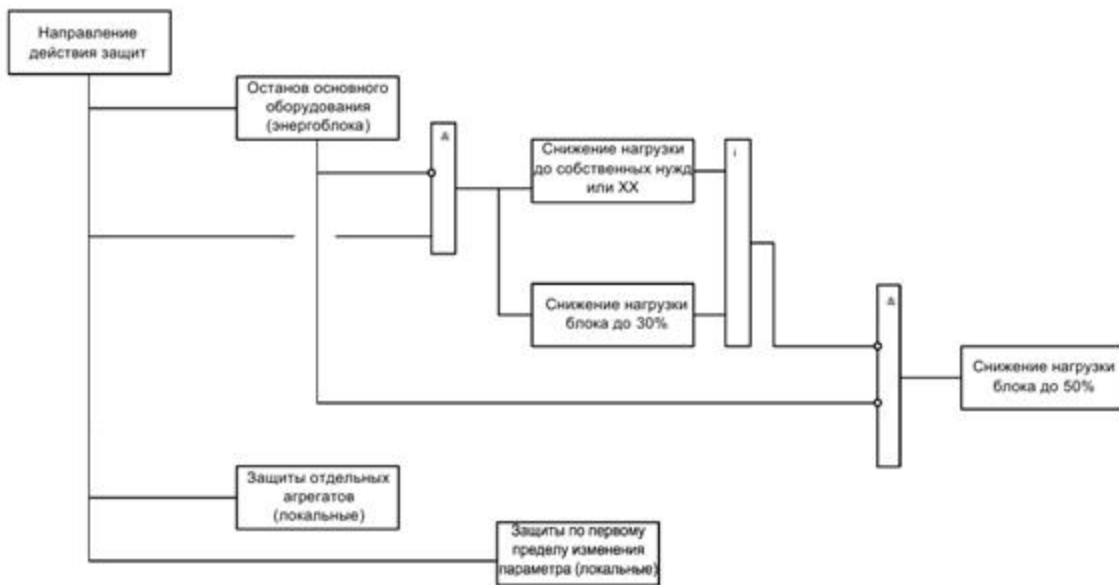
Жеке мұқтаждар үшін жүктеменің азаюы

Блок жүктемесінің 30%-ға азаюы

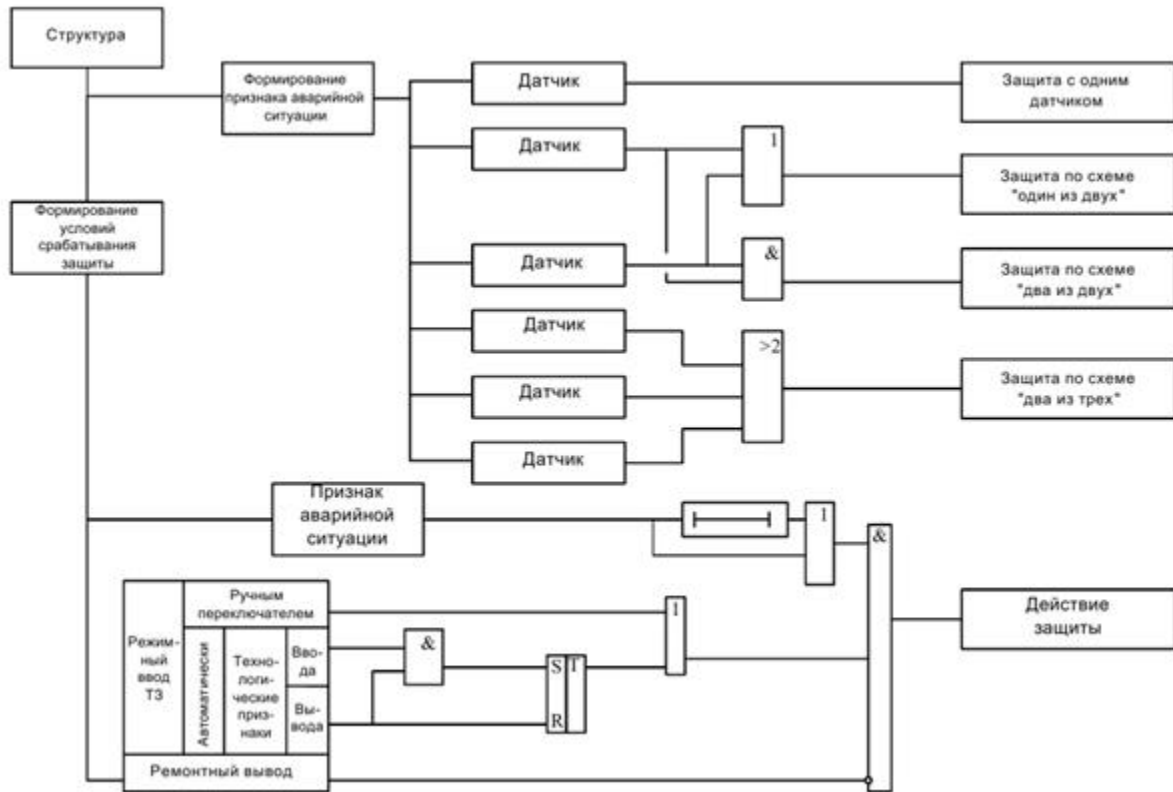
Блок жүктемесінің 50%-ға азаюы

Жеке агрегаттарды (жергілікті) қорғау

Өлшем өзгерісінің бірінші шегі бойынша (жергілікті) қорғау



1-сурет. Істің бағыты бойынша қорғауларды сыныптау.

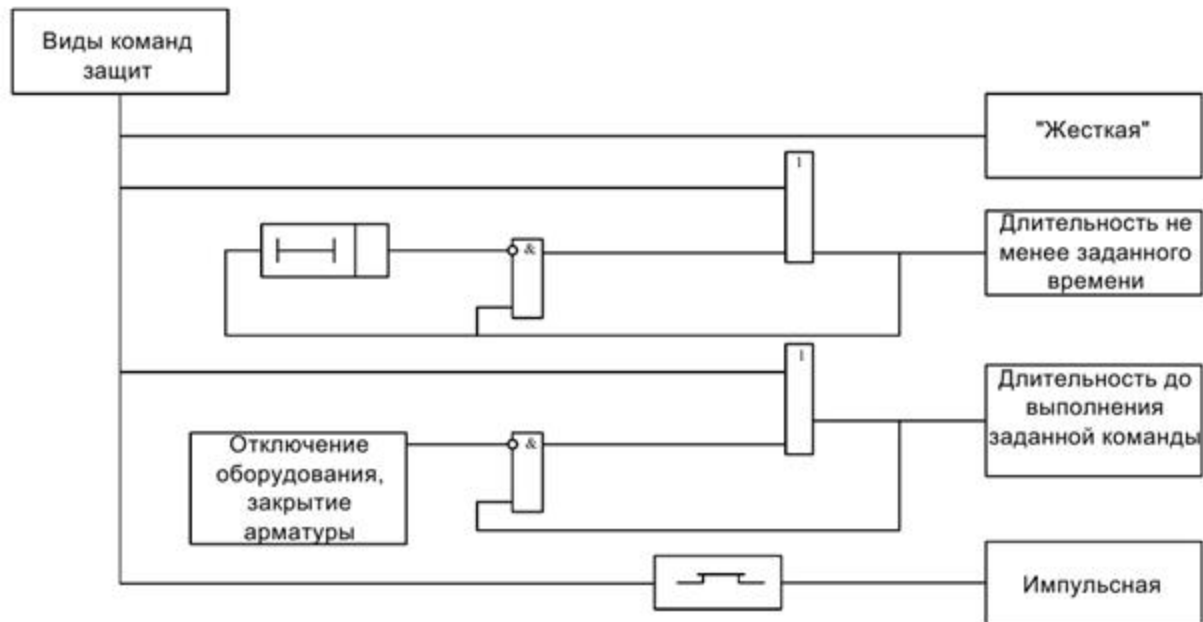


Құрылымы

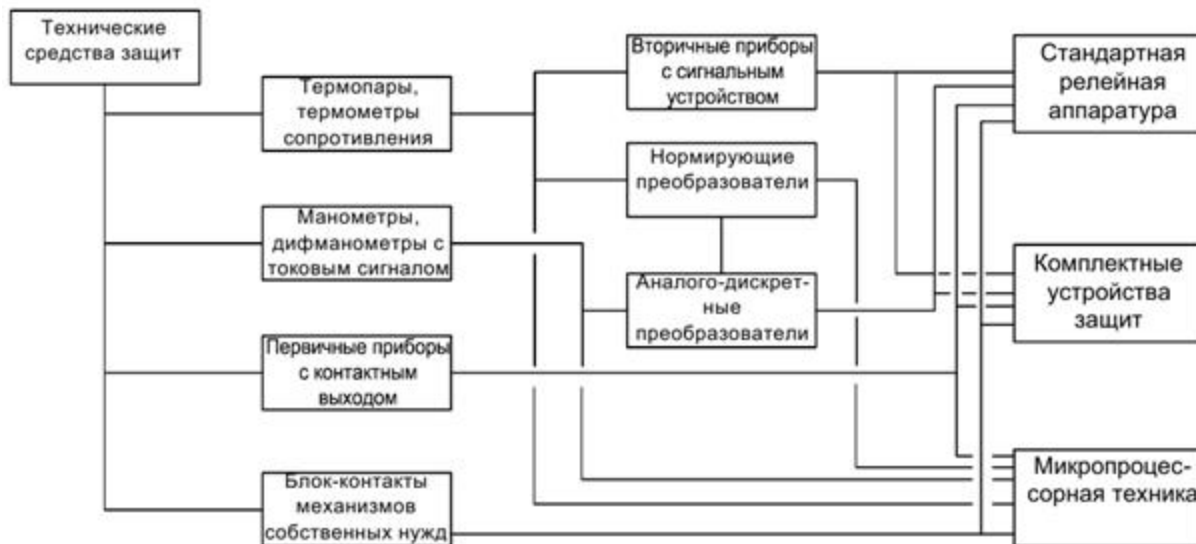
Авариялық жағдай белгісін қалыптастыру

Қорғаудың істен шығу шарттарын қалыптастыру
 Авариялық жағдай белгісі
 ТҚ режимдік қосу
 Қолмен қосу
 Автоматты қосудің Шығудың технологиялық белгілері
 Жөндеу шығуы
 Датчик
 Бір датчикпен қорғау
 "Екеуінің біреуі" схемасы бойынша
 "Екеуінің екеуі" схемасы бойынша
 "Үшеуінің екеуі" схемасы бойынша
 Қорғау әрекеті

2-сурет. Датчиктердің саны мен құрылымы бойынша қорғаулардың сыныптамасы.



Қорғау командаларының түрлері
 "Қатаң"
 Аз берілген уақыттың ұзақтығы
 Берілген команданы орындағанға дейінгі әрекет
 Импульсті
 Жабдықты сөндіру, арматураны жабу
3-сурет. Команда түрі бойынша қорғауларды сыныптау.



Техникалық қорғау аспаптары

Қарсыласудың термобуы, термометрлері

Ток сигналы бар манометрлер, дифманометрлер

Байланыс шығуы бар бастапқы аспаптар

Өз мұқтаждары тетіктерінің блок-байланыстары

Сигнал құрылғысы бар қайталама аспаптар

Сигнал құрылғылары бар қайталама аспаптар

Нормалайтын түрлендіргіштер

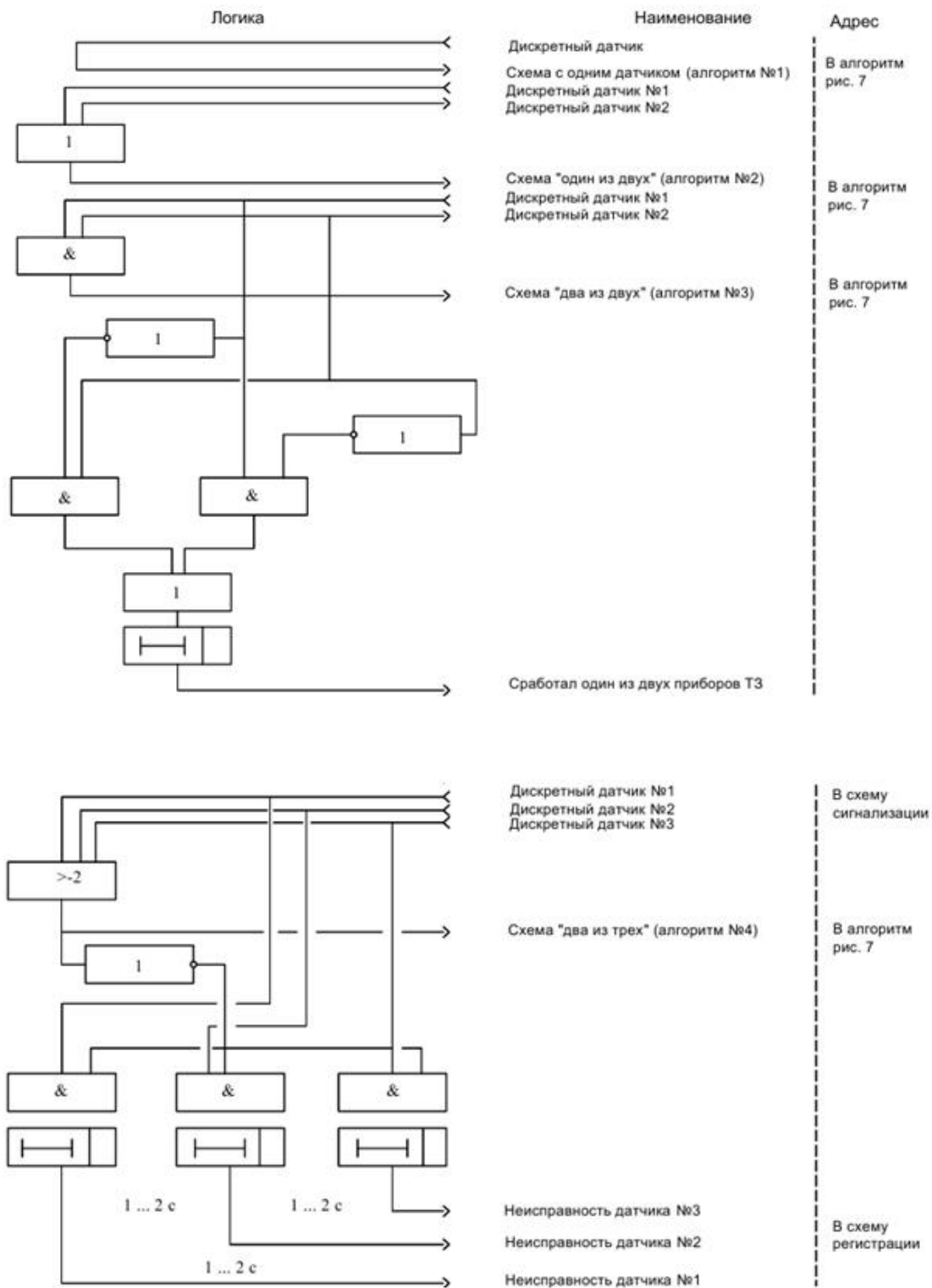
Аналогты-дискретті түрлендіргіштер

Стандартты релелік аппаратура

Қорғаудың жинақты құрылғылары

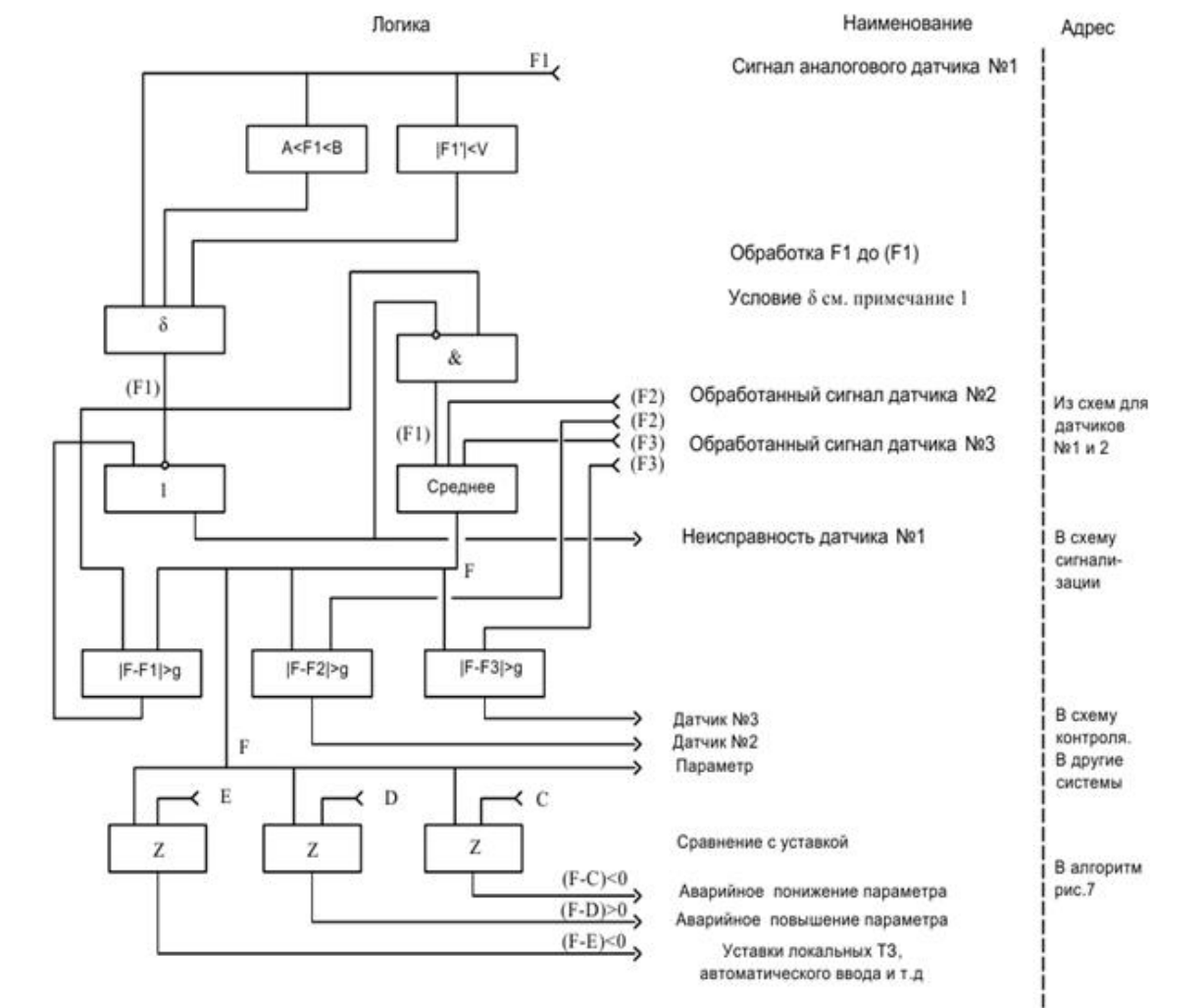
Микропроцессорлық техника

4-сурет. Қорғауларды техникалық құралдар бойынша сыныптау.



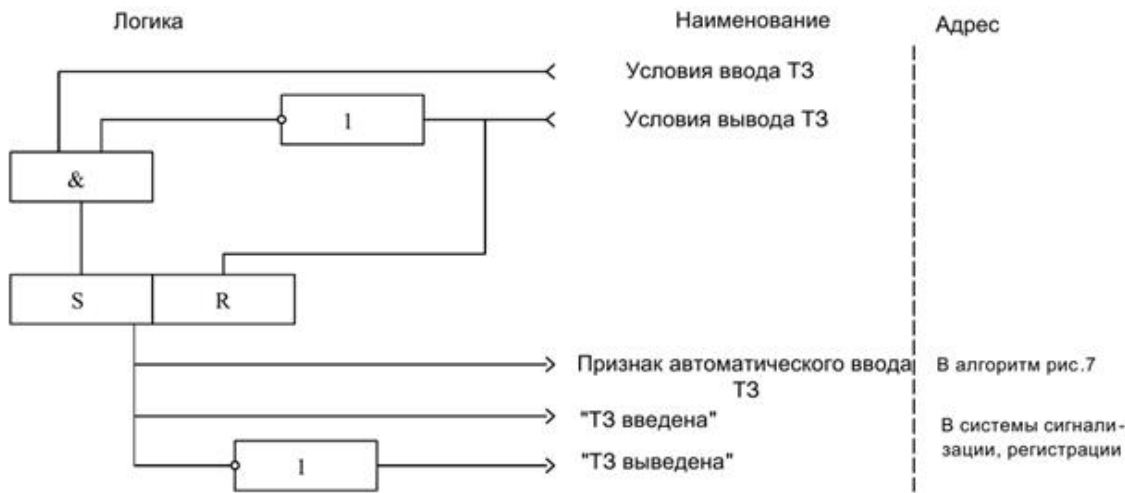
логика атауы Дискретті датчик Бір датчигі бар схема (№ 1 алгоритм) № 1 Дискретті датчик №2 Дискретті датчик «Екінің екеуі» схемасы ТҚ аспаптарының бірі істен шықты «Үштің екеуі» схемасы № 3 датчиктің жарамсыздығы	мекенжайы 7-сур алгоритмі сигнализация схемасына тіркеу схемасына

5-сурет. Дискретті сигнал датчиктерінен авриялық жағдайдың туындау белгісін қалыптастыру алгоритмі.



атауы Авариялық жағдайдың туындау белгісі Уақыт ұсталымы автоматты қосу белгісі ТҚ-да автоматты қосу бар «логикалық 1» ТҚ жөндеу шығарылымымен шығарылмаған жөндеу шығарылымының жағдайы	мекенжайы 5,6-сур. өңдеу жүйесінен 8-сур. алгоритмі Сигнализация, тіркеу жүйесіне пернетақта тіркеу жүйесіне 9-сур. алгоритмі

7-сурет. ТҚ істен шығу шарттарын қалыптастыру алгоритмі



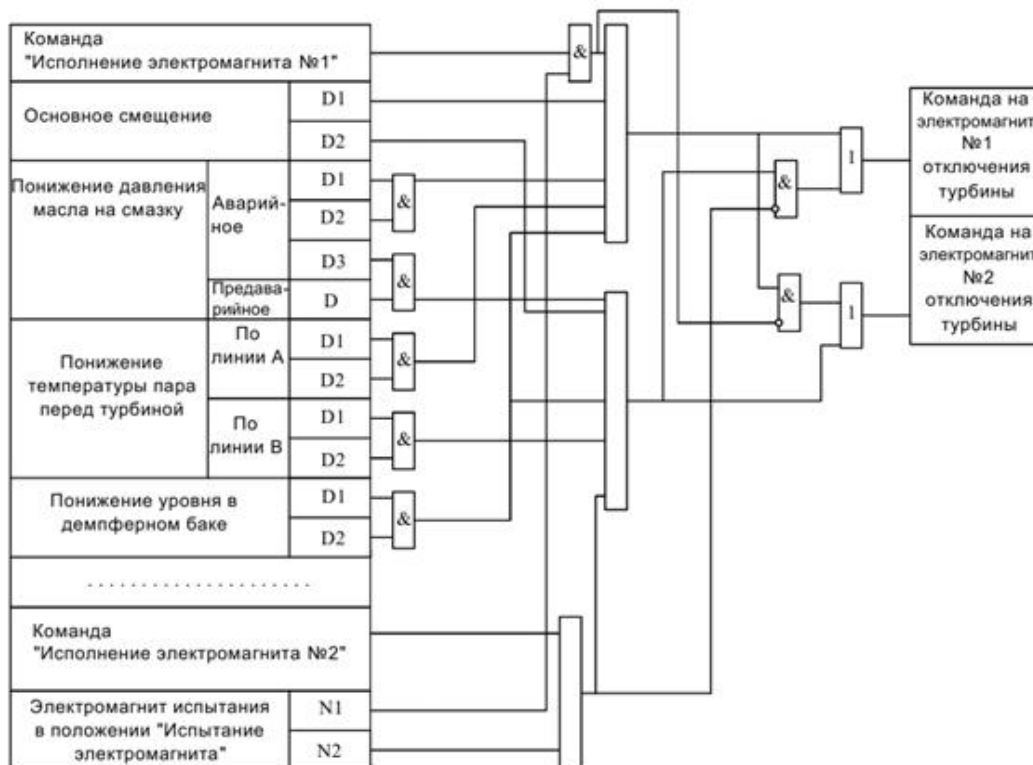
атауы ТҚ қосу шарты ТҚ шығу шарты ТҚ автоматты қосу белгісі ТҚ енгізілді ТҚ шығарылды	мекенжайы 8-сур. алгоритмі Сигнализация, тіркеу жүйесіне

8-сурет. ТҚ автоматты қосу белгісін қалыптастыру алгоритмі



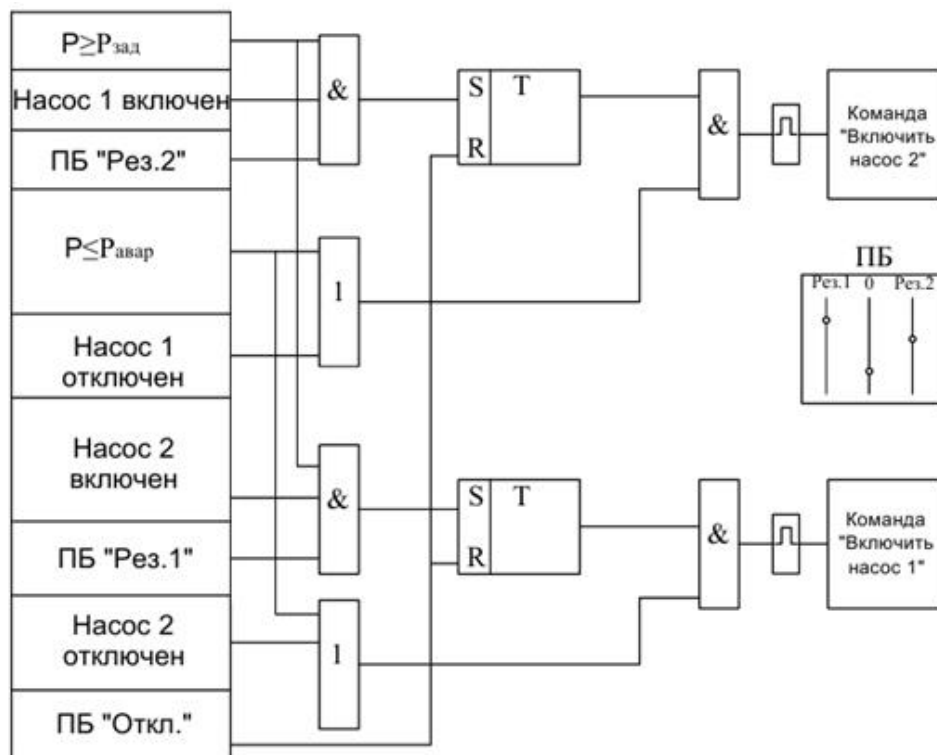
атауы	мекенжайы
Осы әрекет бағдарламасын орындайтын ТҚ істен шықты	қорғау алгоритмдерінен (7-сур. қараңыз)
Неғұрлым жоғары басымдықты бағдарлама орындалады	Әрбір бағдарлама үшін таңдалады
бағдарламаны орындаудың аяқталу қағидаты	ТҚ атқарушы құрылғыларына
шығу командалары	Сигнализация, тіркеу жүйесіне
осы бағдарламаны орындау туралы сигнал	Басқа алгоритмдерге (7-сур. қараңыз)
неғұрлым төмен басымдықты ТҚ әрекетіне тыйым салу	

9-сурет. ТҚ әрекеті бағдарламасының алгоритмі



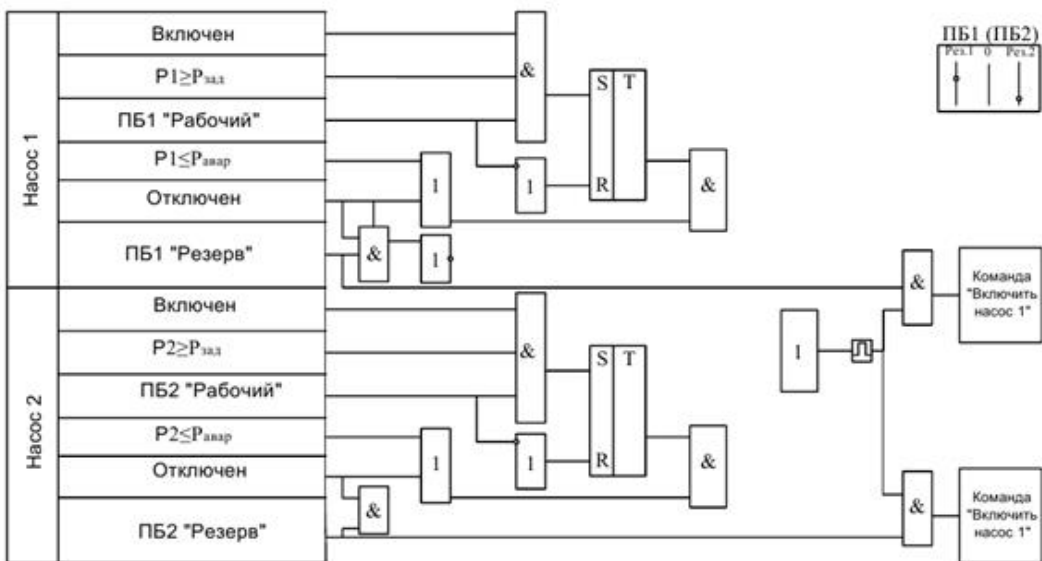
«№ 1 электромагнитті орандау» командасы негізгі бірігу майдың майлау қысымының темендеуі Демпферлік бактағы деңгейдің темендеуі «№ 2 электромагнитті орандау» командасы «Электромагнитті сынау» жағдайында сынау электромагниті	авариялық алдын ала	№ 1 электромагнитке команда турбинаны сөндіру № 2 электромагнитке команда турбинаны сөндіру

10-сурет. Қорғаудың екі каналды схемасын ұйымдастыру алгоритмі.



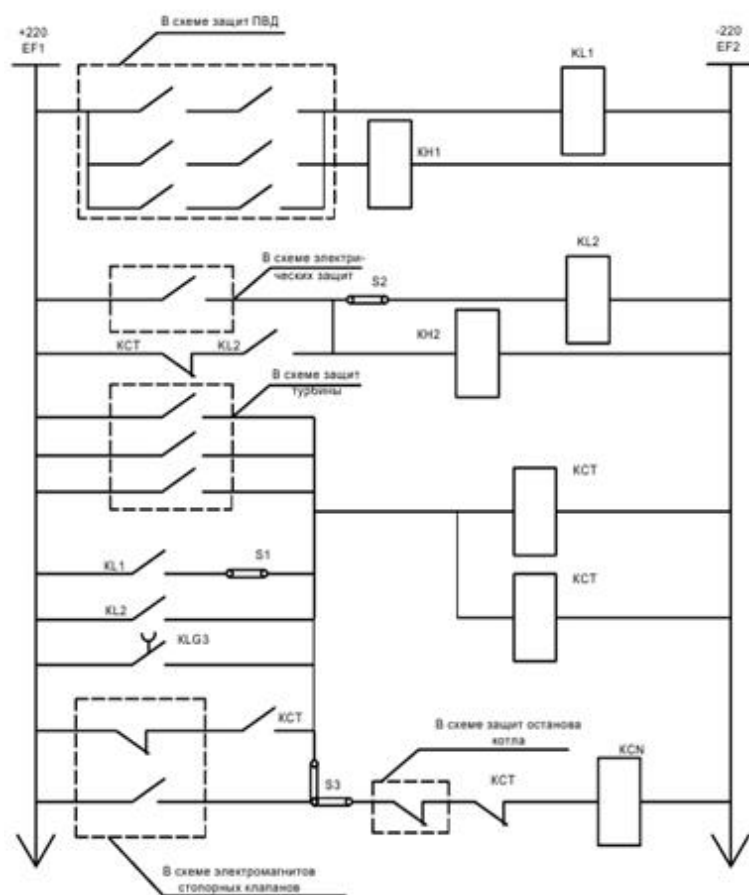
1-сорғы	«1-сорғыны қосу» командасы
қосулы	
ПБ1 жұмысшы	
сөндірулі	
ПБ1 резерв	
2-сорғы	
....	

11-сурет. Ортақ реттегіші бар және тегеурін магистралындағы қысымды бақылайтын екі сорғының АВР алгоритмі.



1-сорғы	Қосылған $P1 \geq P_{зад}$ ПБ1 «Жұмыс» $P1 \leq P_{авар}$ Ажыратылған ПБ1 «Резерв»	ПБ1 (ПБ2) Рез.1 0 Рез.2
		«1-сорғыны қосу» командасы
2-сорғы	Қосылған $P2 \geq P_{зад}$ ПБ2 «Жұмыс» $P2 \leq P_{авар}$ Ажыратылған ПБ2 «Резерв»	
		«1-сорғыны қосу» командасы

12-сурет. Жеке реттегіштері бар және әрбір сорғыны кері клапанға дейінгі қысыммен бақылайтын АВР алгоритмі.



Повышение уровня в ПВД до II предела
Внутренние повреждения генератора
Защита турбины (ОС, $\uparrow P_{\text{конд}}$, $\downarrow P_{\text{смазки}}$)
Защиты блока
Цепь самоудерживания реле останова блока
Перевод котла на растопочную нагрузку

ПВД деңгейін II шекке дейін көтеру

Генератордың іштен зақымдануы

Турбинаны қорғау

Блокты қорғау

Блокты тоқтату релесін өздігішінен ұстап тұру релесі

Қазандықты еріту жүктемесіне ауыстыру



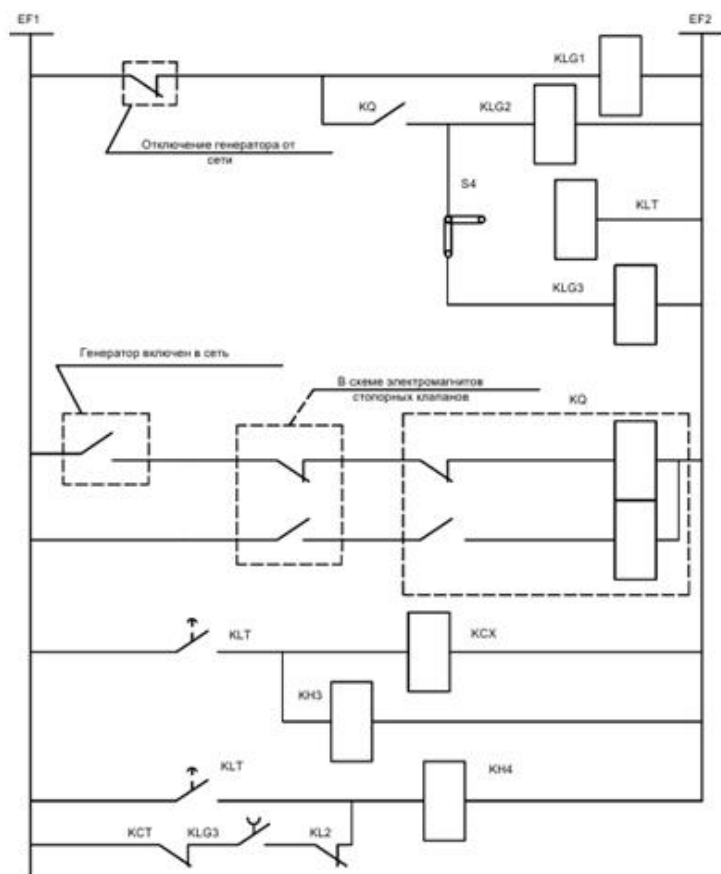
ТК - тоқтатқыш клапандар жабық;



ТК - тоқтатқыш клапандар ашық

13-сурет. Жалпы блокты қорғаулардың электр схемасы (2-парақ):

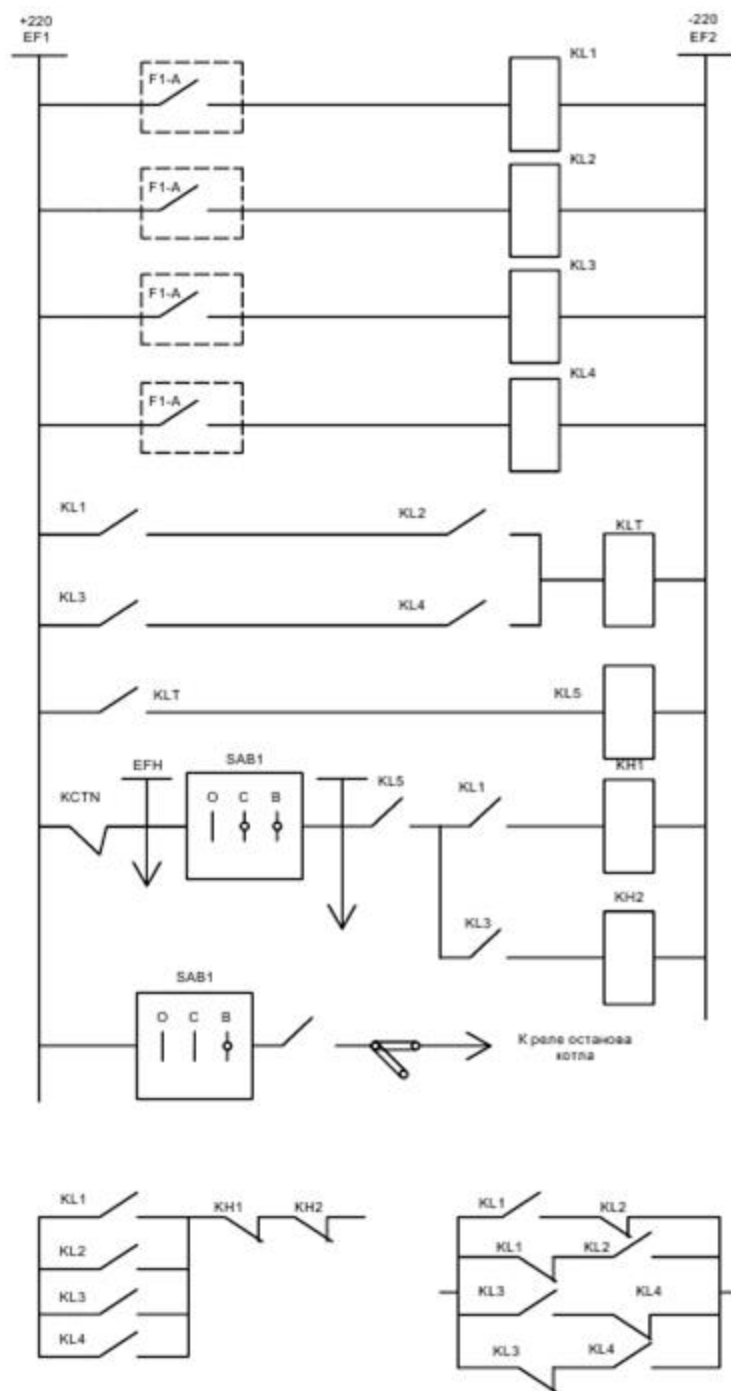
↓ СК - стопорные
 клапаны закрыты;
 ↑ СК - стопорные
 клапаны открыты



Отключение генератора от сети	
Перевод блока на нагрузку холостого хода генератора	
Останов блока	
Реле автоматического ввода и вывода защита	
Реле холостого хода	Перевод блока на холостой ход
Указательное реле холостого хода	Указательное реле отключения генератора от сети

тоқтатқыш клапандар жабық тоқтатқыш клапандар ашық Генераторды желіден сөндіру Генератор желігі қосылған Тоқтатқыш клапандар электромагниттерінің схемасында	Генераторды желіден сөндіру Блокты генератордың бос жүрісіне жүктемеге аудару Блокты тоқтату Автоматты қосу және қорғауды шығару релесі бос жүріс релесі бос жүрістің көрсеткіш релесі блокты бос жүріске аудару генераторды желіден сөндірудің көрсеткіш релесі

13-сурет. (2-парақ)



Аварийный расход питательной воды по линии А
Аварийный расход питательной воды по линии Б
Логика "два из двух" и выдержка времени
Указательные реле защиты
Действие защиты
В цепи сигнализации срабатывания одного из двух датчиков защиты (рис.21)

Қазандықты тоқтату релесіне

А желісі бойынша қоректену суының авариялық шығысы

Б желісі бойынша қоректену суының авариялық шығысы

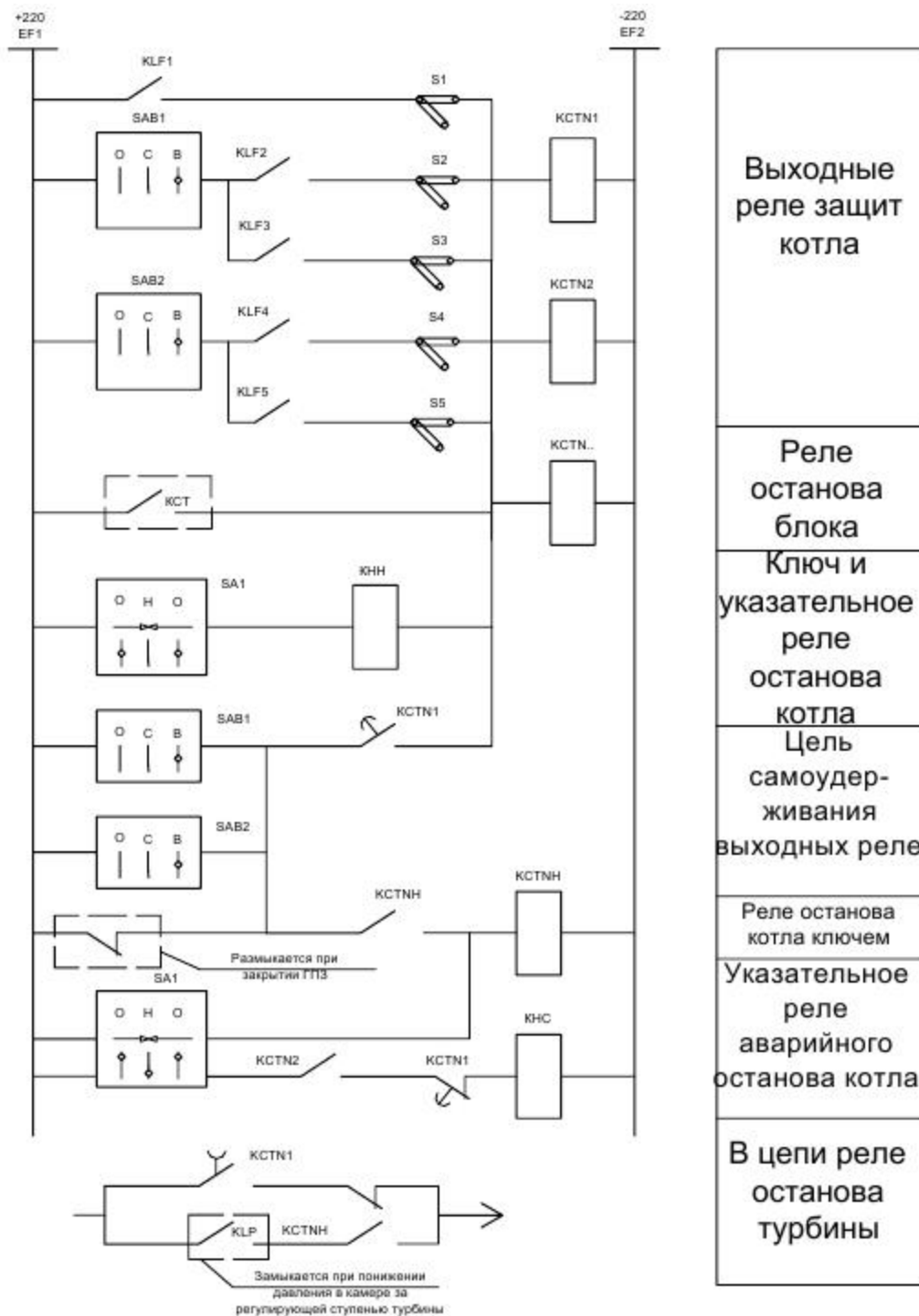
"Екінің екісі" логикасы және уақыт ұсталымы

Қорғаудың көрсеткіш релесі

Қорғау әрекеті

Қорғаудың екі құралының бірінің істен шығу сигналының шынжырында

14-сурет. "Екінің екісі" схемасы бойынша қорғаудың электр схемасы.



Қазандықты қорғаудың шығу релесі

Блоктың тоқтау релесі

Қазандықтың тоқтау кілті және көрсеткіш релесі

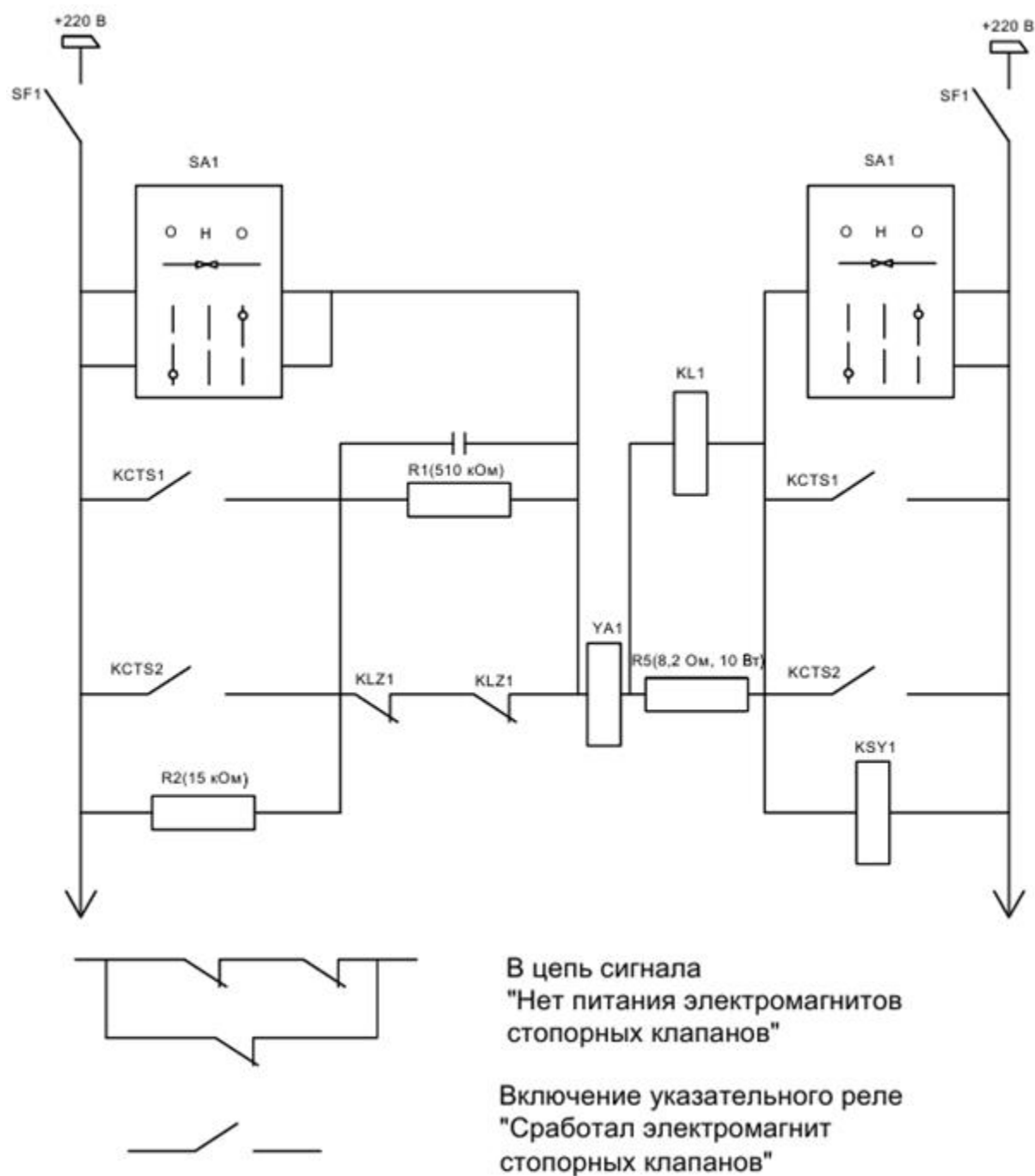
Шығу релесінің өзіндігінен ұстап тұру релесі

Қазандықты кілтпен тоқтату релесі

Қазандықтың аавариялық тоқтауының көрсеткіш релесі

Турбинаның тоқтау релесінің шынжырында

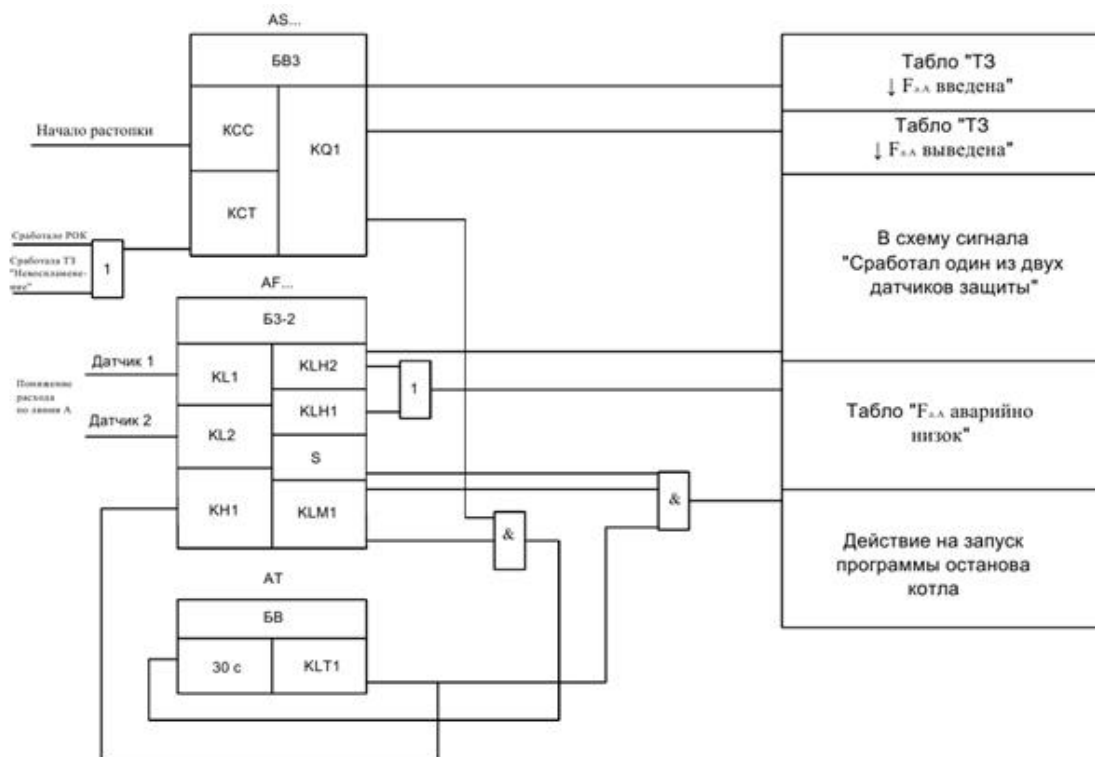
16-сурет.Қазандықтың тоқтауының шығу релесін қосудың электр схемасы.



"Тоқтатқыш клапандарының электромагниттерін қоректендіру жоқ" сигналының шынжыры

"Тоқтатқыш клапандарының электромагниті істен шықты" көрсеткіш релесін қосу

17-кесте. Турбинаның тоқтатқыш клапандарының электромагниттерін басқарудың электр схемасы.



Ерітудің басталуы РОК істен шықты «Тұтану» ТҚ істен шықты А желісі бойынша шығыстың төмендеуі	ТҚ тақта енгізілді ТҚ тақта шығарылды «Екі датчиктің бірі істен шықты» сигналының схемасына «F» авариялық төмен» тақтасы Қазандықты тоқтату

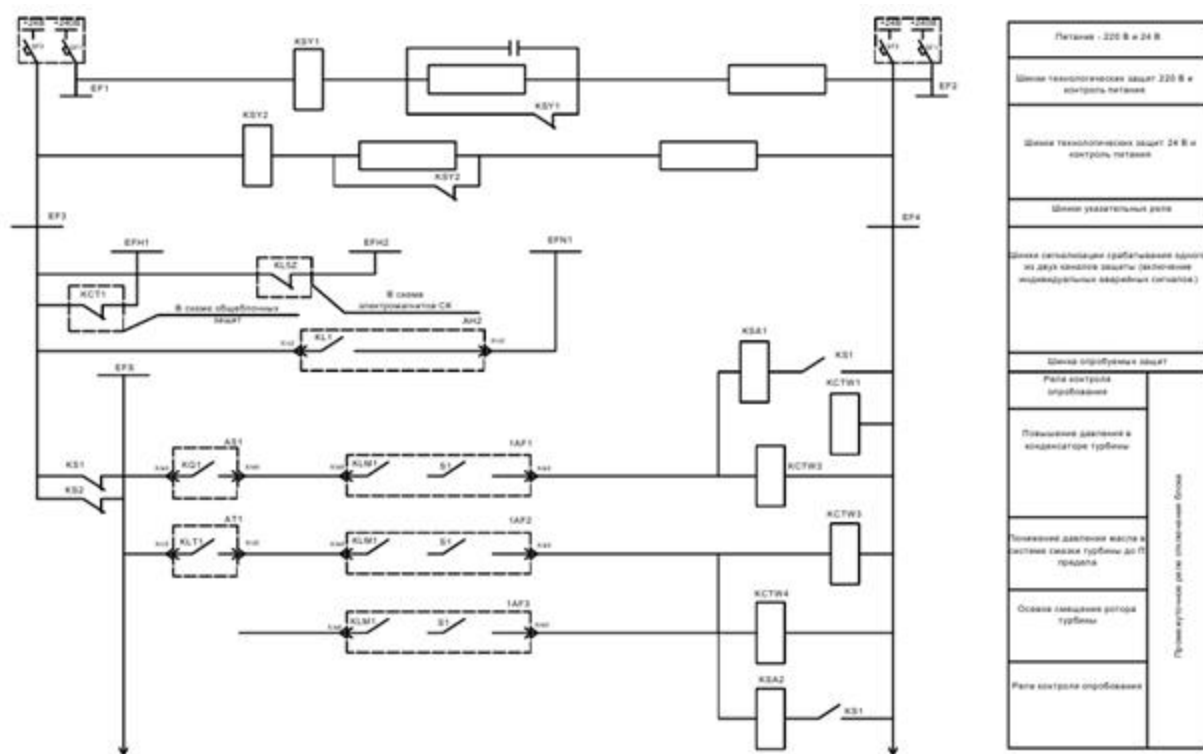
бағдарламасын іске қосу

18-сурет. ТҚЖҚ блоктарда қорғауды ұйымдастырудың құрылымдық схемасы



Екі датчиктің бірінің істен шығу сигнализациясының шынжырлары
сигнализация шынжырлары

19-сурет. (3-парақ)



Қоректендіру

220В технологиялық қорғау және қоректендіруді бақылау шинкалары

24В технологиялық қорғау және қоректендіруді бақылау шинкалары

Екі қорғау каналының бірінінің істен шығу сигнализациясының шинкалары

Сыналатын қорғаулардың шинкалары

сынауды бақылау релесі

Турбина конденсаторындағы қысымның көтерілуі

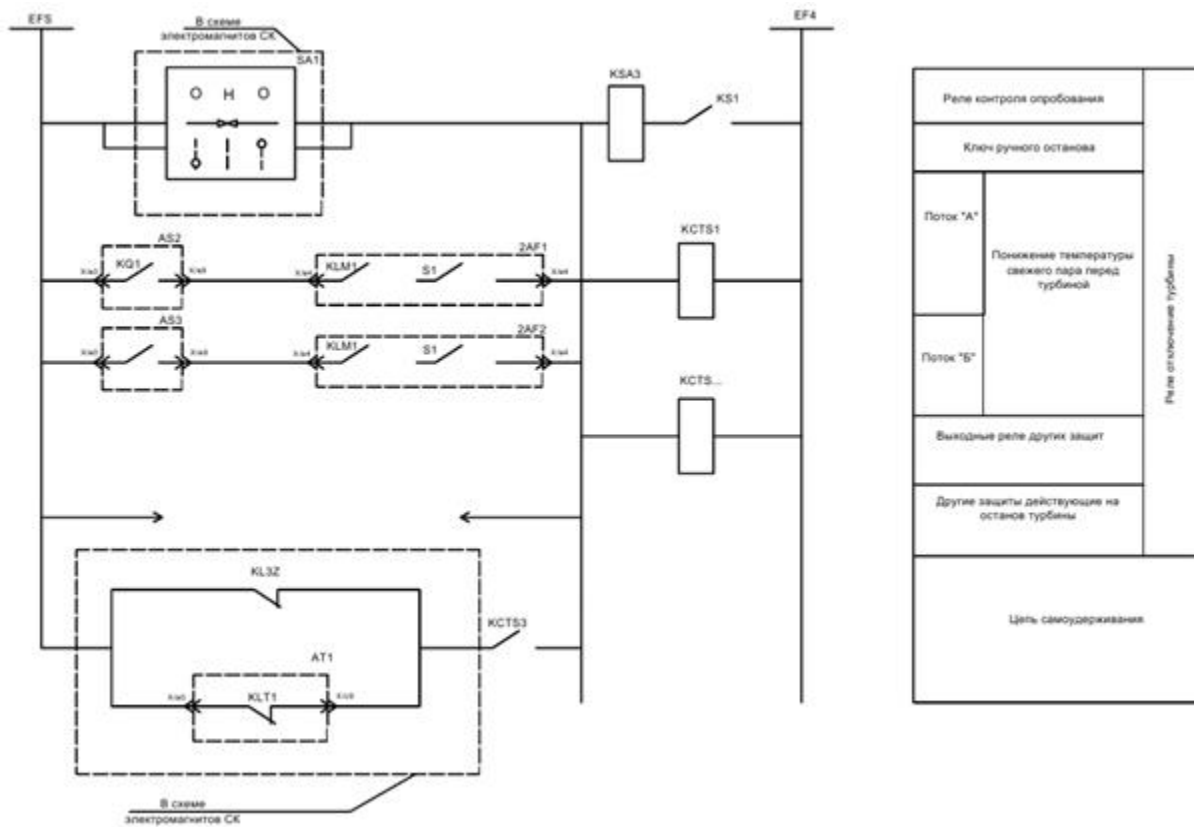
Турбина майының жүйесінде май қысымының шегінде дейін көтерілуі

Турбина роторының өстік бірігуі

сынауды бақылау релесі

блокты сөндірудің аралық релесі

19-сурет. (4-парақ)



Сынаууды бақылау релесі

Қолмен тоқтату кілті

"А" ағыны

"Б" ағыны

Турбина алдындағы ыстық бу температурасының төмендеуі

Басқа қорғаулардың шығу релесі

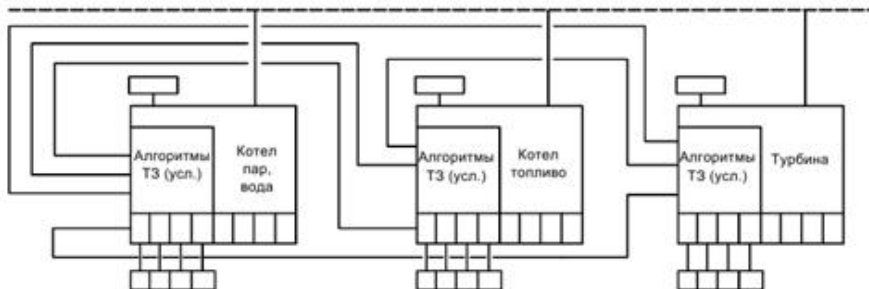
Турбинаның тоқтауына әсер ететін басқа қорғаулар

Өзін-өзі ұстау шынжыры

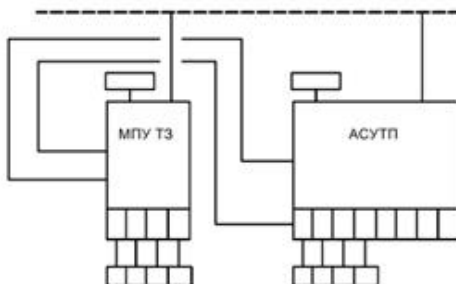
турбинаны сөндіру релесі

19-сурет. (5-парақ)

Магистраль
Кабельные связи между контроллерами
Датчики
Контроллер
Узлы приоритетов
Исполнительные устройства ТЗ

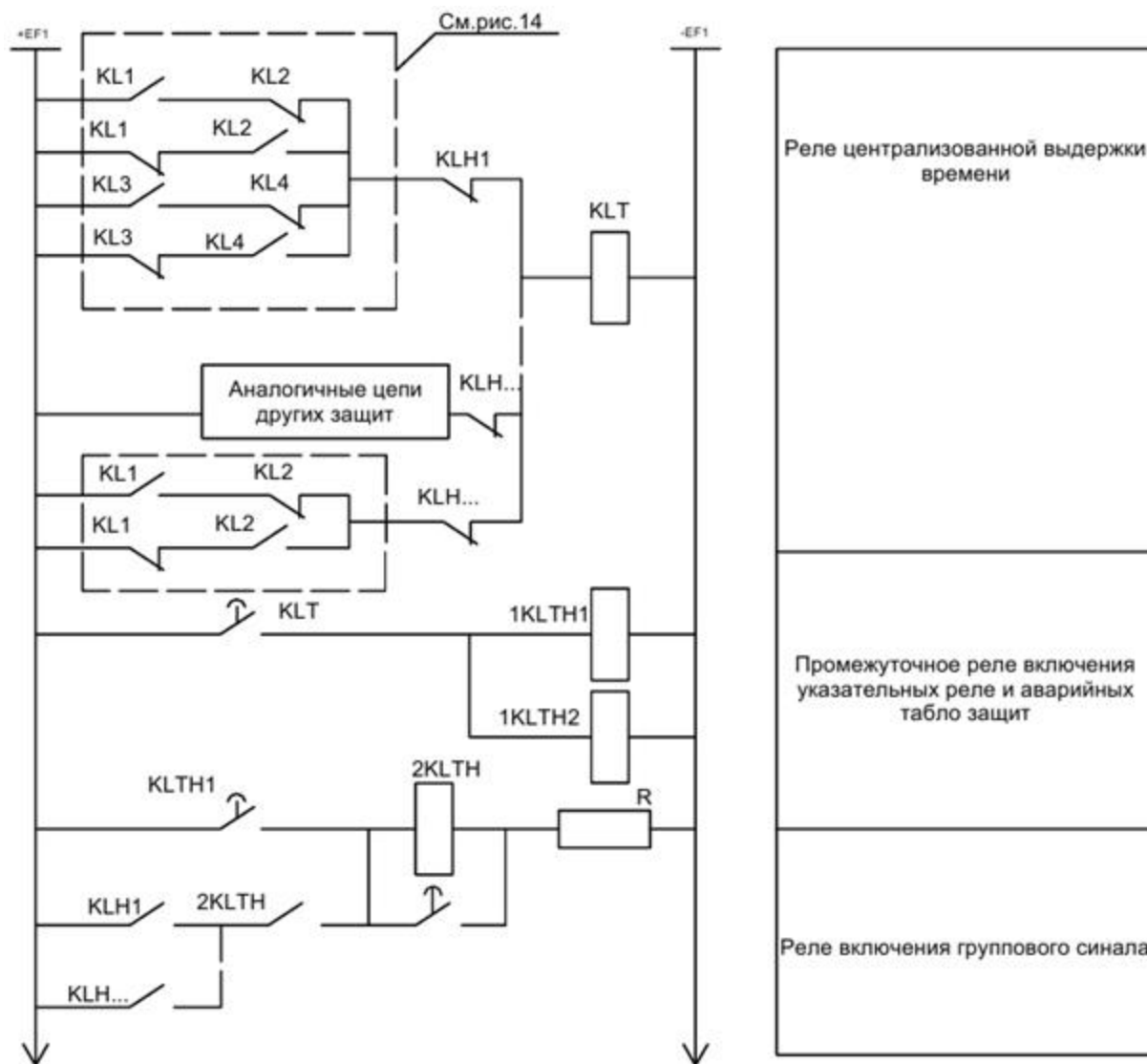


Магистраль
Кабельные связи между контроллерами
Датчики
Контроллер
Узлы приоритетов
Исполнительные устройства ТЗ



Магистраль Бақылаушылар арасындағы кәбілдік байланыс Датчиктер Бақылаушылар Басымдық тораптары ТҚ атқарушы құрылғылары	ТҚ алгоритмі (шарт.) Қазандық бу, су Отын қазандығы турбина

20-сурет. МПТ-да орындаудың түрлі нұсқалары үшін ТҚ кіші жүйесінің басқаларымен байланысы.

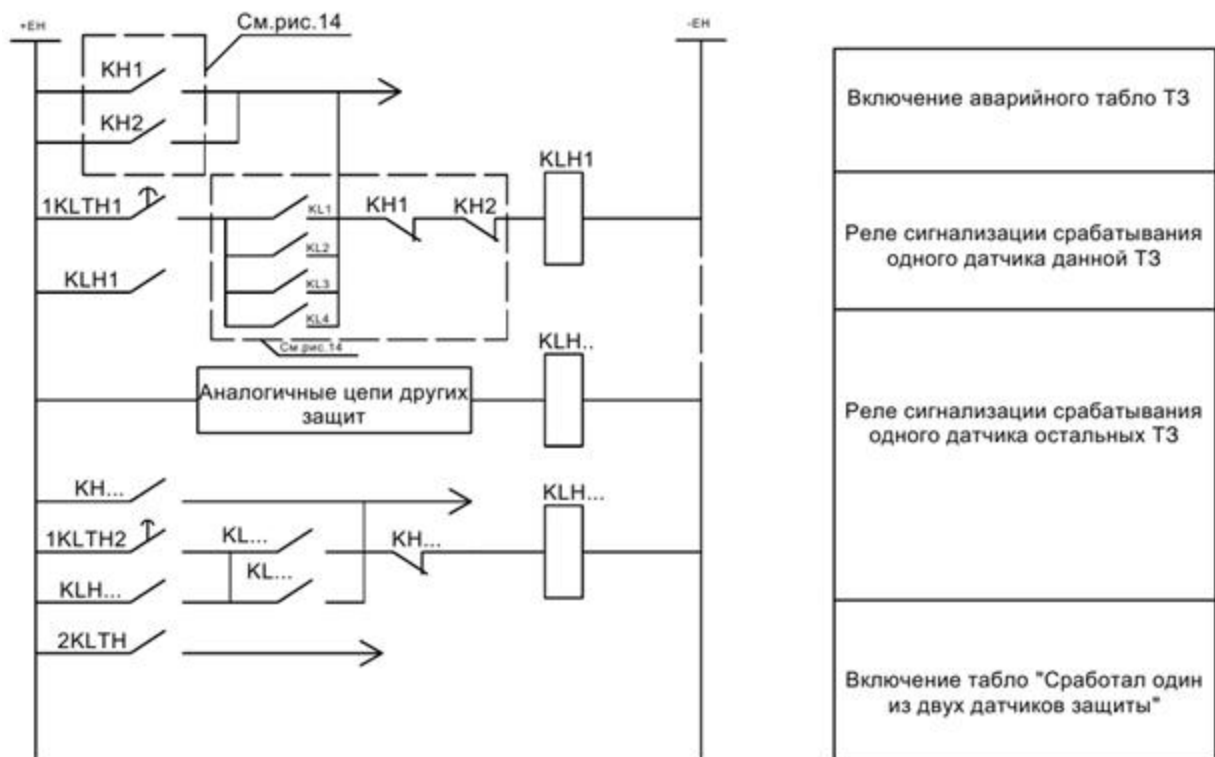


Орталықтандырылған уақыт ұсталымы

Көрсеткіш релелерді қосудың және қорғаудың авариялық тақтасының аралық релесі

Топтық сигналды қосу релесі

21-сурет. Реледе "Екі қорғау датчигінің бірі істен шықты" сигналын ұйымдастырудың электр схемасы (2-парақ).



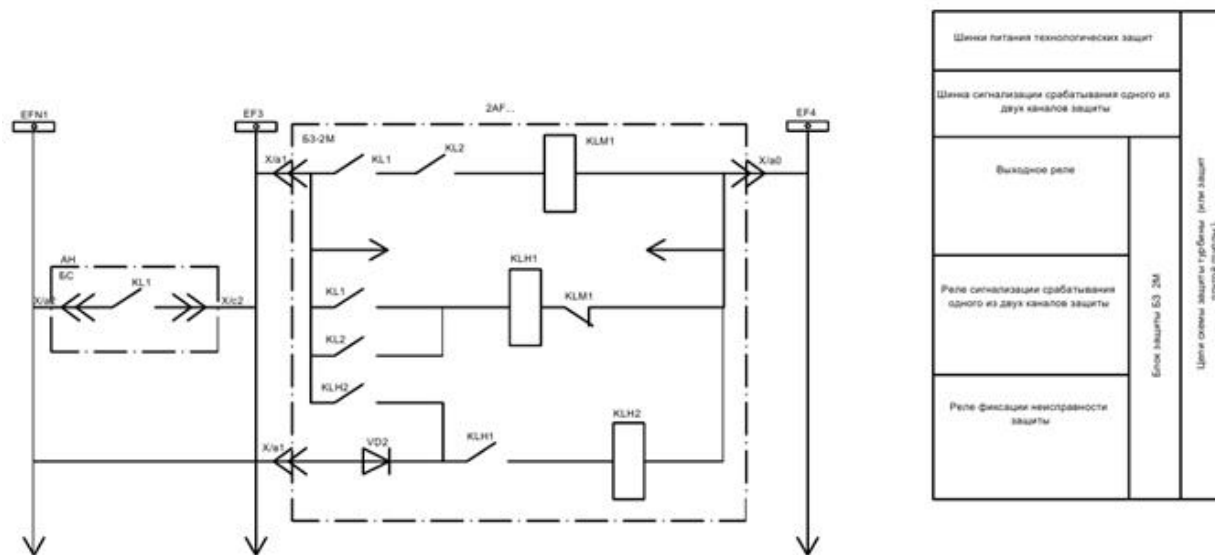
ТҚ авариялық тақтасын қосу

Осы ТҚ датчигінің бірінің істен шығуы сигнализациясының релесі

Қалған ТҚ датчигінің бірінің істен шығуы сигнализациясының релесі

"Екі қорғау датчигінің бірі істен шықты" тақтасын қосу

21-сурет. (2-парақ)



Технологиялық қорғауды қоректендіру шинкалары

Екі қорғау датчигінің бірінің істен шығуы сигнализациясының шинкалары

Шығу релесі

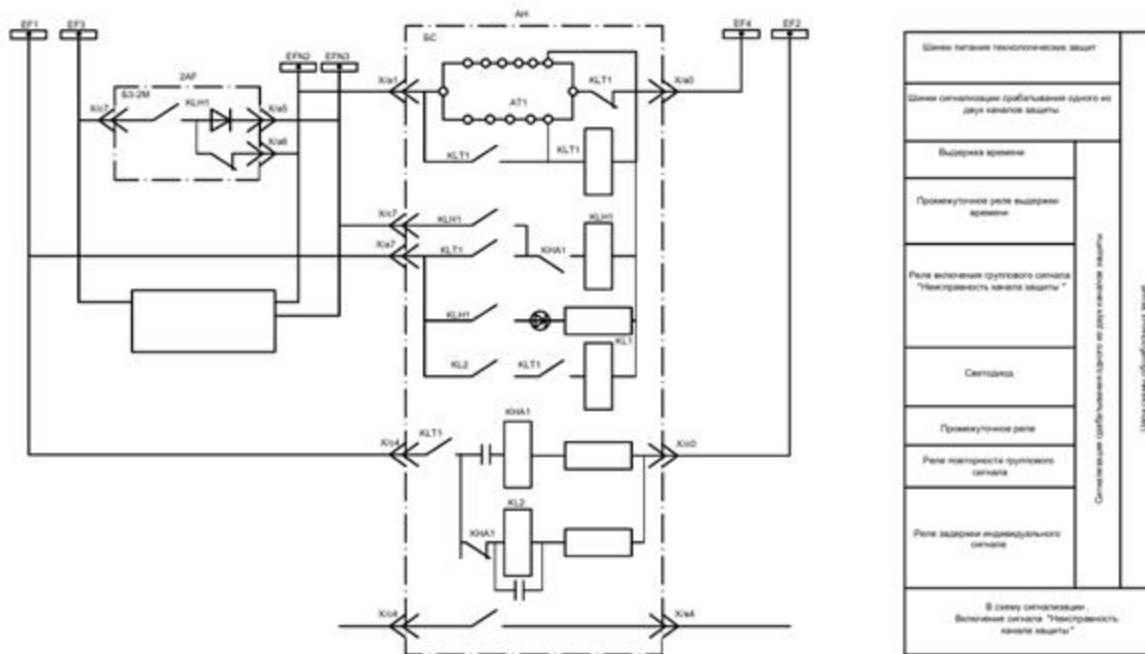
Екі қорғау датчигінің бірінің істен шығуы сигнализациясының релесі

Қорғаудың жарамсыздығын тиянақтау релесі

Қорғау блогы

Турбинаны қорғау схемасының шынжырлары (немесе басқа топтарды қорғау)

22-сурет. ТҚЖҚ-да "Екі қорғау датчигінің бірі істен шықты" сигналын ұйымдастырудың электр схемасы (2 парак).



Технологиялық қорғауды қоректендіру шинкалары

Екі қорғау датчигінің бірінің істен шығуы сигнализациясының шинкалары

Уақыт ұсталымы

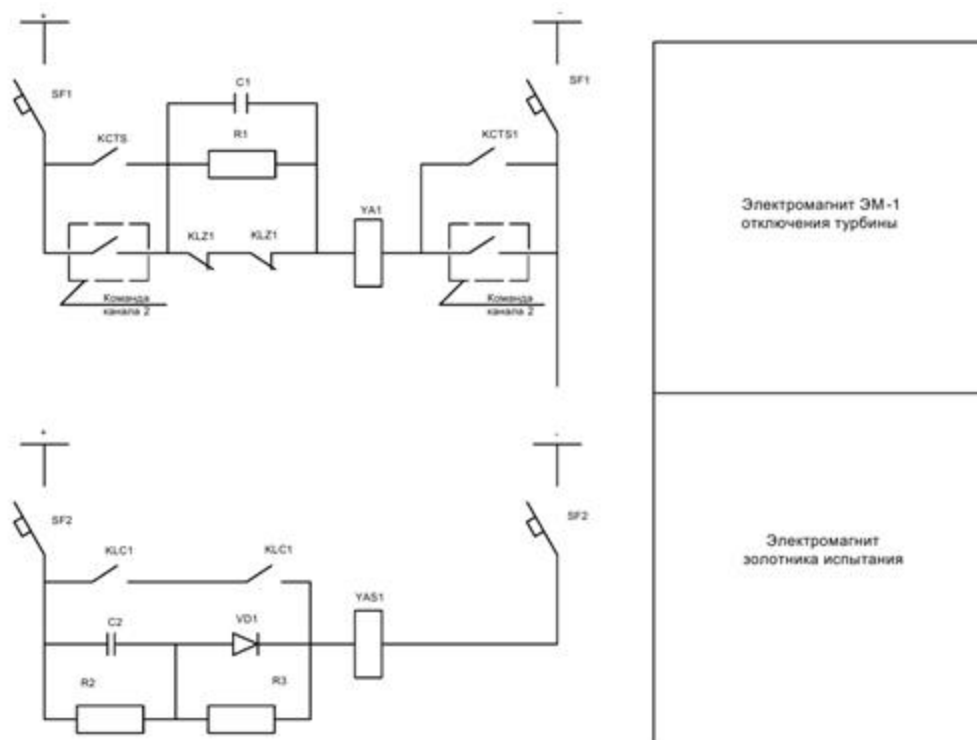
Уақыт ұсталымының аралық релесі

Сигнализация схемасына "Қорғау каналының жарамсыздығы" сигналын қосу

Екі қорғау датчигінің бірінің істен шығуы сигнализациясы

Екі қорғау датчигінің бірінің істен шығуы сигнализациясының істен шығу шынжыры

22-сурет. (2-парақ)



Турбинаны сөндіру ЭМ-1 электромагниті

Сынаууды таратқыштың электромагниті

23-сурет. Қорғаудың екі каналды схемасы кезінде турбинаны сөндіру электромагнитін сынаудың электр схемасын ұйымдастыру (3 парақ).

Ескертпе: 1 YA1 басқару шынжырларының жарамдылығын бақылау көрсеткілмеген . 2. YA2 және YA.S2 үшін схема ұқсас орындалады.

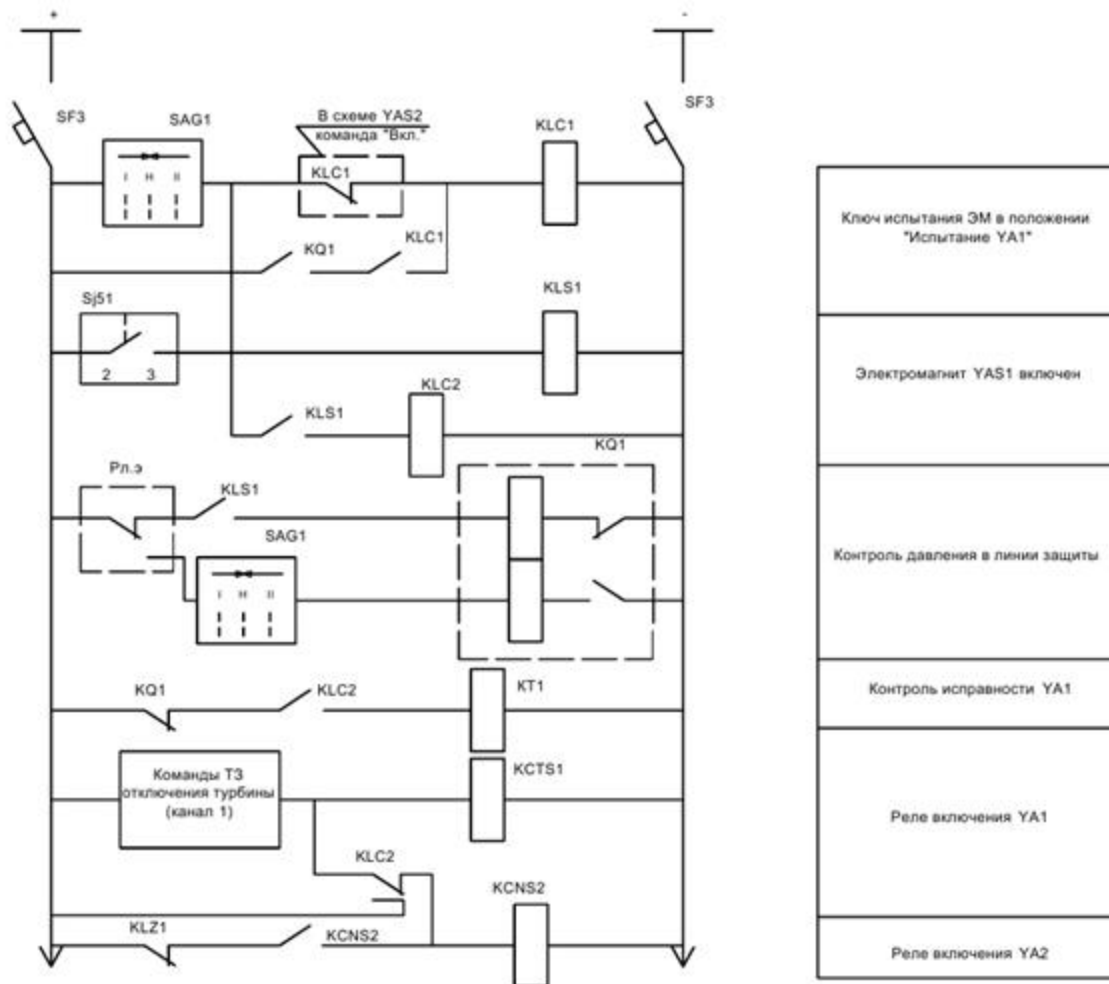
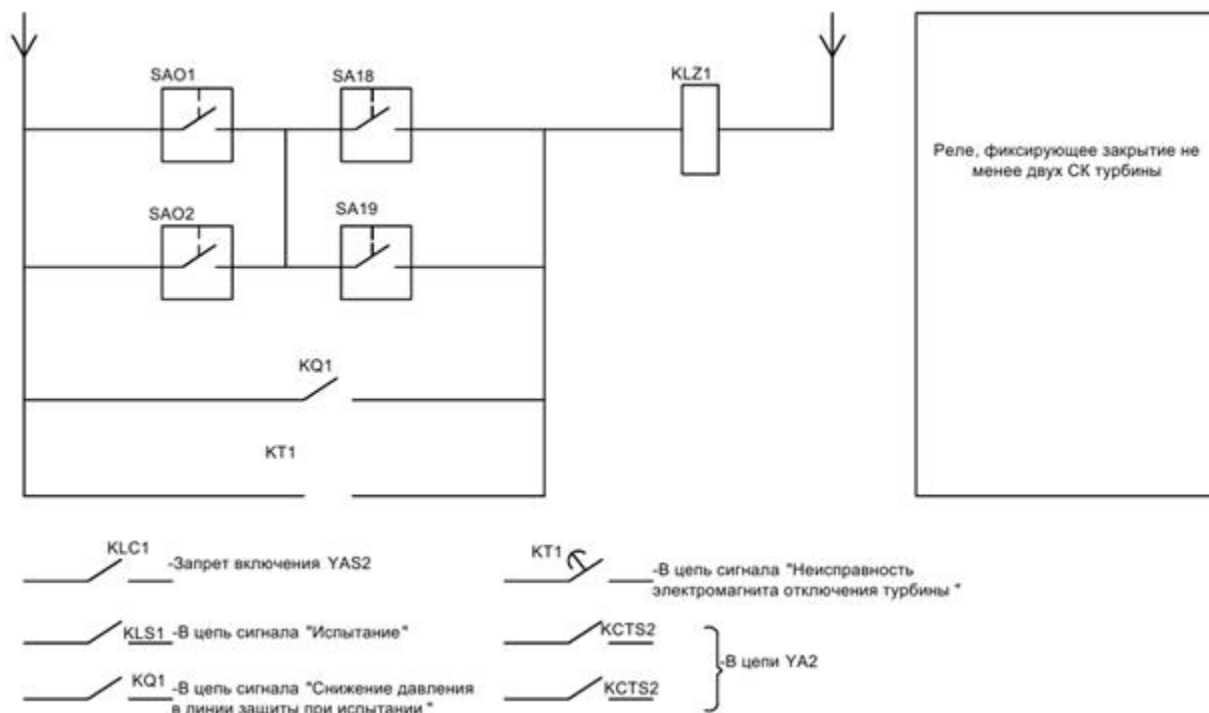
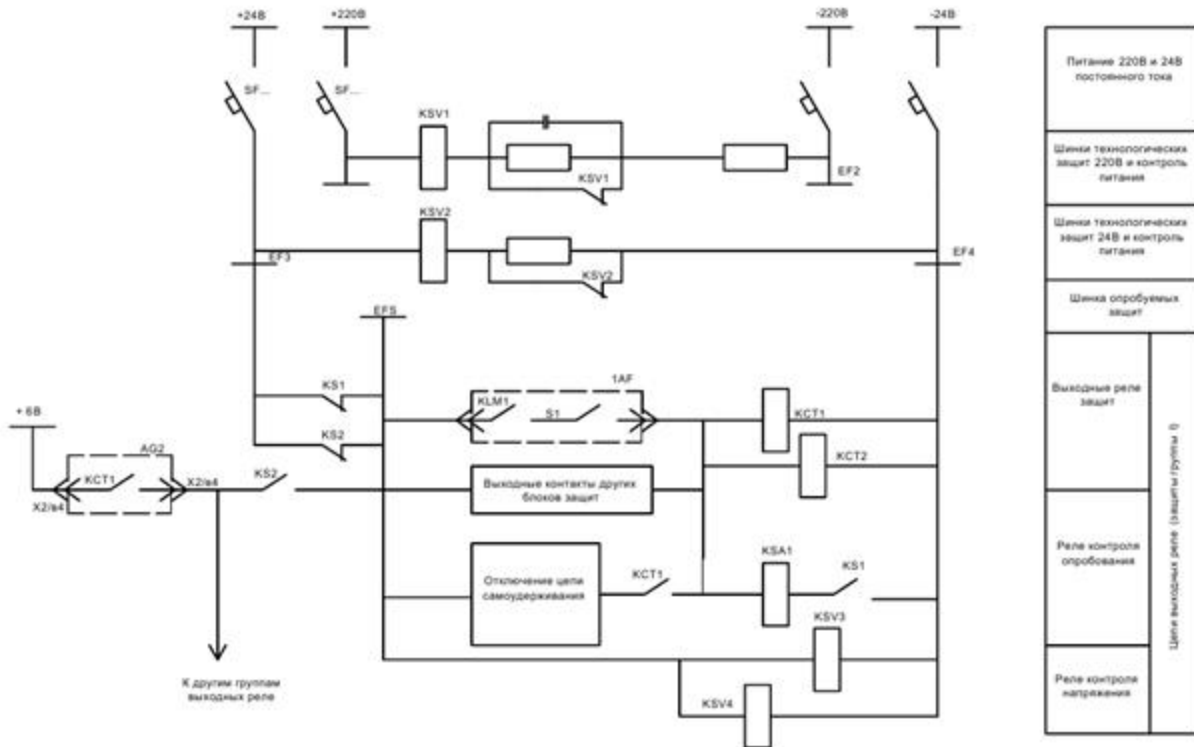


Рисунок 23. (лист 2)



23-сурет. (3-парақ)



Тұрақты токтың 220В және 24В қоректендіру

220 В технологиялық қорғау шинкалары және қоректендіруді бақылау

24 В технологиялық қорғау шинкалары және қоректендіруді бақылау

Сыналатын қорғаулар шинкасы

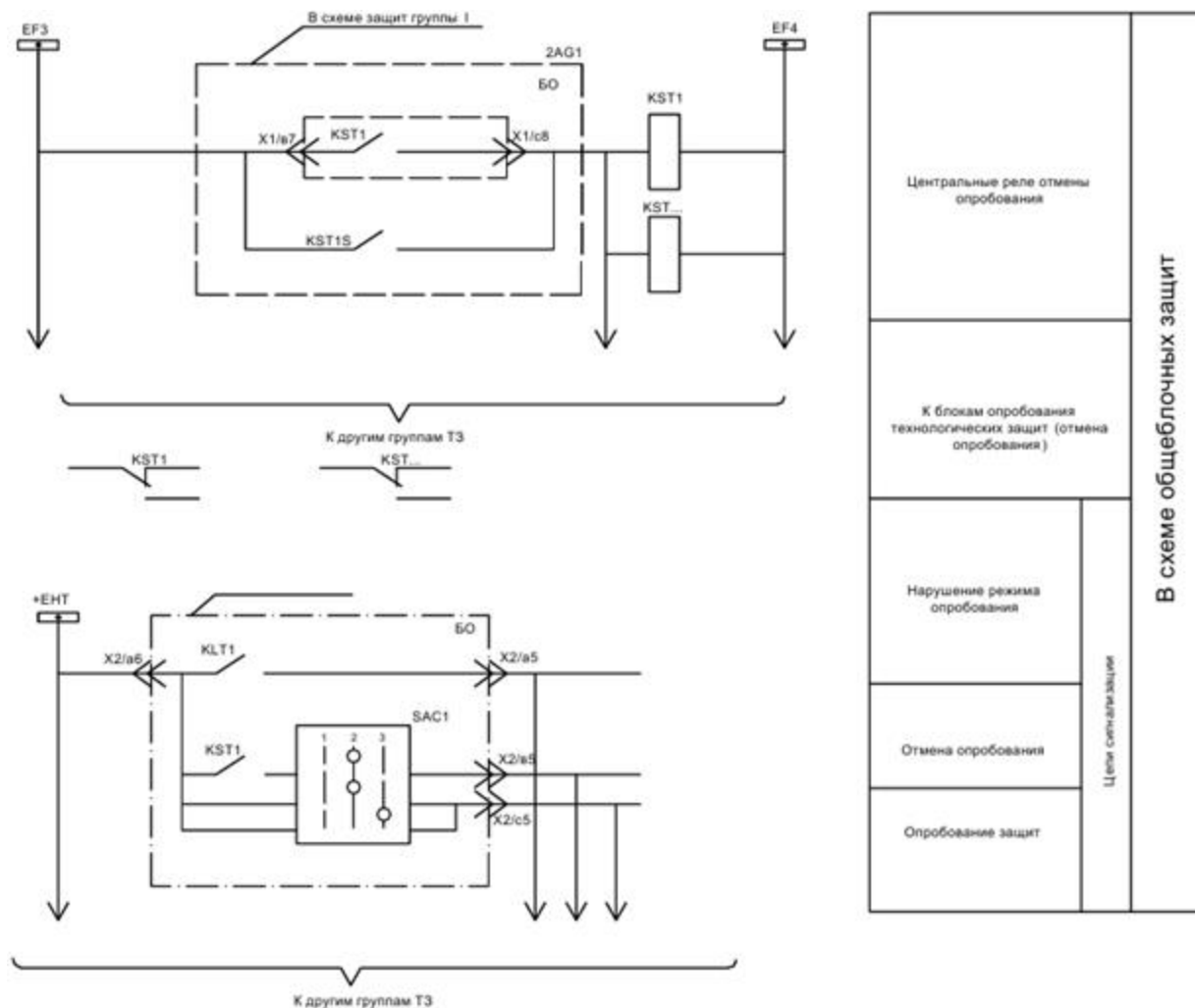
Қорғаулардың шығу релесі

Сынауды бақылау релесі

Кернеуді бақылау релесі

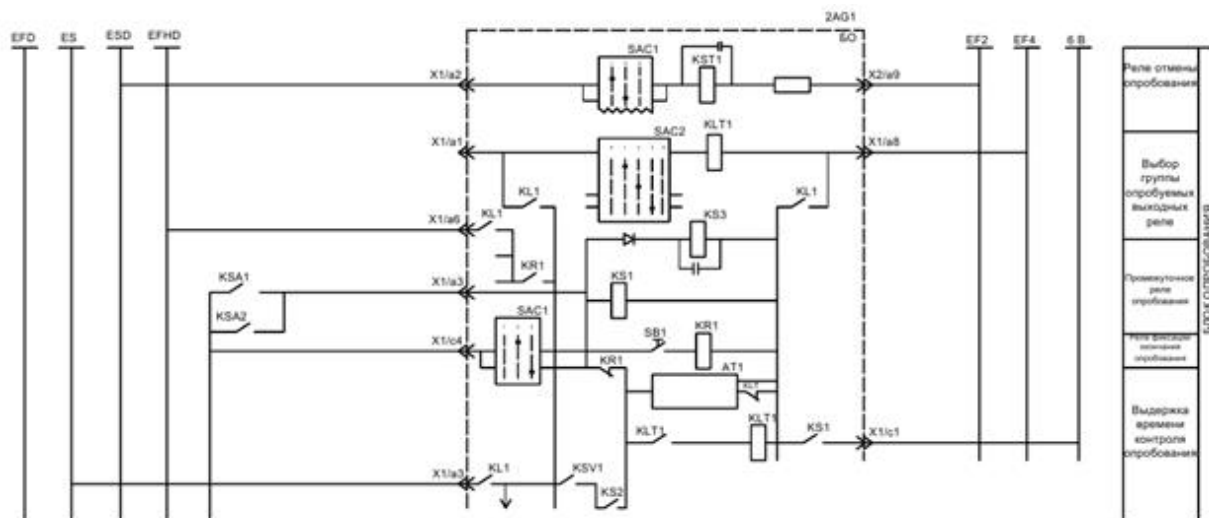
Шығу релесінің шынжырлары

24-сурет. ТҚЖҚ-да ТҚ сынаудың электр схемасын ұйымдастыру (7-парақ).



Сынауды болдырмаудың орталық релесі
 Технологиялық қорғау сынау блоктарына (сынауды болдырмау)
 Сынау режимін бұзу
 Сынауды болдырмау
 Қорғауды сынау
 Сигнализация шынжыры
 Ортақ блоқты қорғау схемасында

24-сурет. (3-парақ)



Сынауды болдырмау релесі

Сыналатын шығу релесінің тобын таңдау

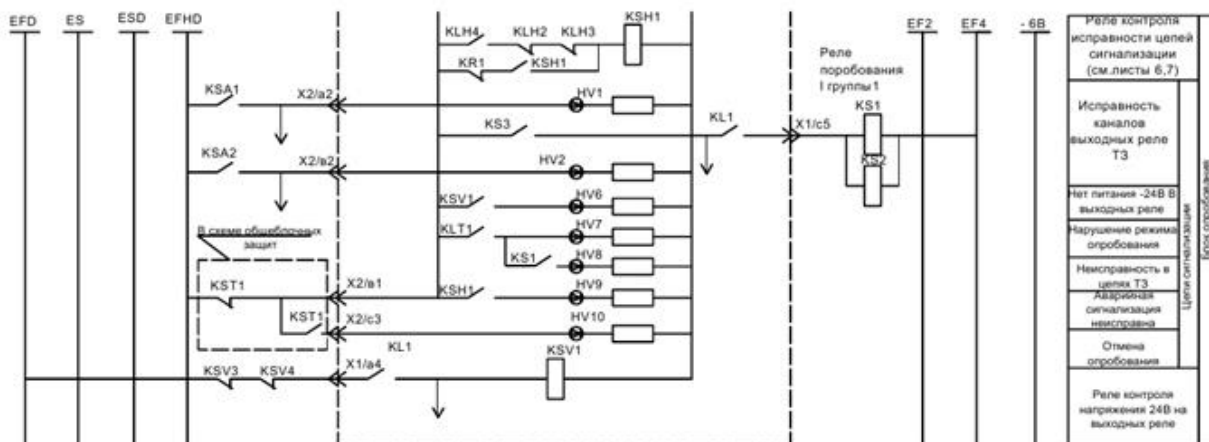
Аралық сынау релесі

Сынаудың аяқталуын тіркеу релесі

Сынауды бақылау уақытының ұсталымы

Сынау блогы

24-сурет. (4-парақ)



1-топты сынау релесі

Сигнализация шынжырларының жарамдылығын бақылау релесі

(6,7-парақтарды қараңыз)

ТҚ қосу релесі каналдарының жарамсыздығы

Қоректендіру жоқ – 240 В шығу релесі

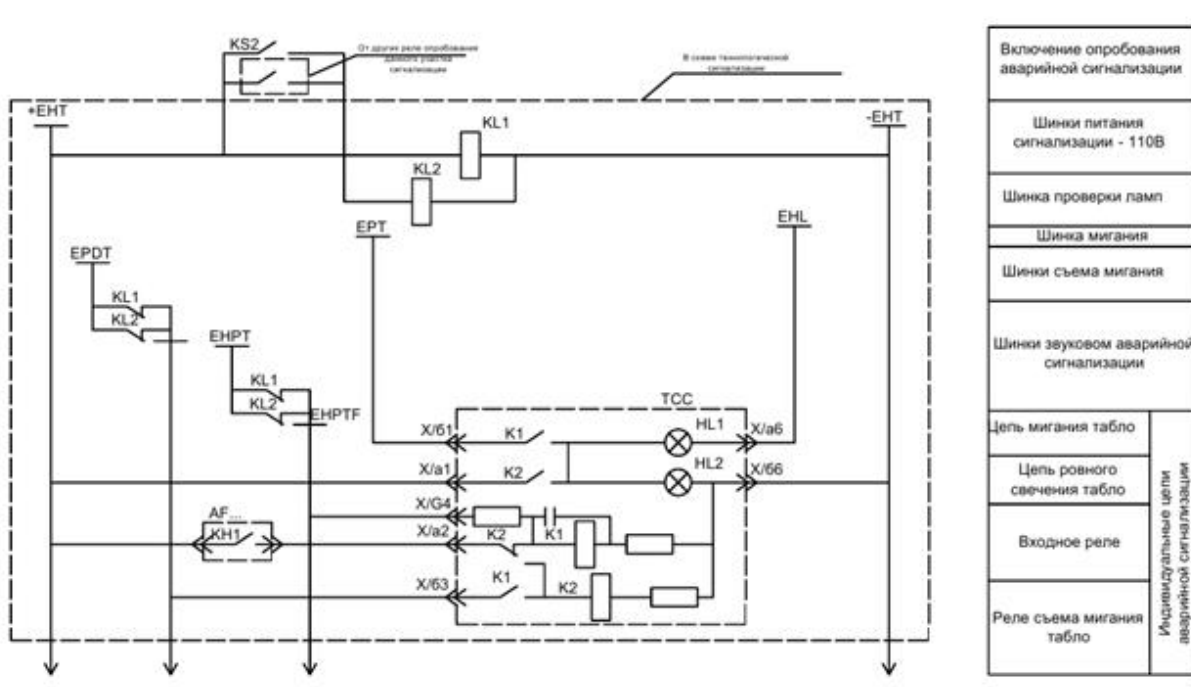
ТҚ шынжырларындағы жарамсыздық

Авариялық сигнализация жарамды

Сынауды болдырмау

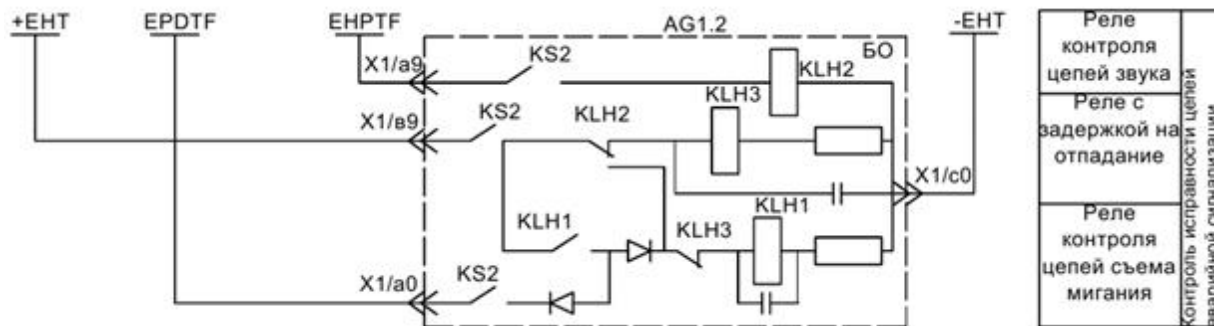
Шығу релесіндегі 24 В кернеуін бақылау релесі
Сигнализация шынжырлары
Сынау блогы

24-сурет. (5-парақ)



Авариялық сигнализацияны сынауды қосу
Сигнализацияның қоректену шинкасы – 110В
Шамды тексеру шинкасы
Жыпылықтау шинкасы
Дыбыстық авариялық сигнализацияның шинкалары
Тақтаның жыпылықтау шынжыры
Тақтаныу тегіс жану шынжыры
Қосу релесі
Тақтаның жыпылықтауын түсіру релесі
Авариялық сигнализацияның жеке шынжырлары

24-сурет. (6-парақ)



Дыбыс шынжырының бақылау релесі

Жоғалуға кідіріс бар реле

Жыпылықтауды шешу шынжырларын бақылау релесі

Авариялық сигнализация шынжырларының жарамдылығын бақылау

24-сурет. (7-парақ)

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
42-қосымша

Жылу электр станцияларының турбиналық жабдығының автоматты реттегіштерін ретке келтіру жөніндегі әдістемелік нұсқаулар

1-тарау. Жалпы ережелер

1. Осы жылу электр станцияларының турбиналық жабдықтарының автоматты реттегіштерін реттеу жөніндегі әдістемелік нұсқаулар (бұдан әрі – әдістемелік нұсқаулар) "Жылу энергетикасы туралы" Қазақстан Республикасының Заңы 5-бабының 2) тармақшасына және Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қыркүйектегі № 994 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 323) тармақшасына сәйкес әзірленген және автоматты басқару жүйесіне енгізуге қатысты (бұдан әрі – РАЖ) және жылу электр станцияларының (бұдан әрі – ЖЭС) турбиналық жабдықтарының автоматты реттегіштерін реттеу жөніндегі әдістерді анықтауға дайындау үшін арналған.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/к (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Осы Әдістемелік нұсқауларда мынадай негізгі ұғымдар мен анықтамалар пайдаланылады:

1) реттегіш (басқарушы құрылғы) – құрылғыны басқару теориясында басқару объектісінің күйін жүйе ретінде бақылайды және ол үшін басқарушы сигналдарды шығарады.

Ескертпе: Реттегіштер басқару объектісінің кейбір параметрлерінің өзгерісін бақылайды (тікелей не болмаса бақылаушылардың көмегімен) және берілген басқару сапасына сәйкес кейбір басқару алгоритмдерінің көмегімен олардың өзгерісіне ықпал етеді;

2) реттейтін арматура – жұмыс ортасының параметрлерін реттеу үшін тағайындалған құбыржол арматурасының түрі.

Ескертпе: Параметрлерді реттеу ұғымына орташа мөлшерін реттеу, берілген шамада орта қысымын ұстап тұру, қажетті мөлшерлерде әртүрлі орталарды араластыру, ыдыстарда берілген сұйықтық деңгейін сақтау және басқалар кіреді. Реттегіш арматура өзінің барлық функциясын орындауды өту қимасы арқылы орташа мөлшерін өзгерту есебінен жүзеге асырады;

3) өлшеуіш түрлендіргіш–өлшенетін шаманы басқа шамаға түрлендіруге арналған нормаланған метрологиялық сипаттамасы бар техникалық құрал немесе өңдеу, сақтау, әрі қарай түрлендіру, индикациялау және беру, яғни, бірақ тікелей қабылдамайтын оператормен беру үшін қолайлы өлшеуіш сигнал.

Осы Әдістемелік нұсқауларда пайдаланылатын өзге де ұғымдар мен анықтамалар Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласындағы заңнамасына сәйкес қолданылады.

3. Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 30 наурыздағы № 247 бұйрығымен бекітілген Электр станциялары мен желілерін техникалық пайдалану қағидаларына (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 11066 болып тіркелген) сәйкес осы Әдістемелік нұсқауларда іске қосуға дайындық және ЖЭС турбиналық жабдығының қысым реттегіштері мен деңгейін баптау әдістері келтірілген.

4. Осы Әдістемелік нұсқауларда турбинаның жеке реттегіштері (нығыздауға арналған бу қысымы, конденсатордағы деңгей қысымы) және регенерациялау жүйесі (төмен қысымды жылытқыштардағы (бұдан әрі-ТҚЖ) деңгей жоғары қысымды жылытқыштардағы (бұдан әрі-ЖҚЖ) деңгей деаэратордағы қысым) қаралады.

2-тарау. Автоматтандырылған жабдықтың және автоматтандыру сызбасының ерекшеліктері

1-параграф. Турбинаның білігін нығыздауға берілетін буды басқару

5. Осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаға сәйкес, ұштық лабиринтті нығыздауыштармен турбинаға ауаны сору тоқтатылады және турбинадан шығатын саңылауларды болдырмайды.

Төмен қысымды цилиндрдің (бұдан әрі – ТҚЦ) ұштық нығыздауыштарына және орташа қысымды цилиндрдің (бұдан әрі-ОҚЦ) артқы нығыздауыштарына кішігірім артық қысымы бар бу жоғары қысымды цилиндрдің (бұдан әрі-ЖҚЦ) ұштық нығыздауыштарына және ОҚЦ алдыңғы нығыздауыштарына – тек төмен түсірген кезде, бос жүрісте және шағын жүктемеде жоғары қысымды сатылардағы қысым

атмосфералық қысымнан төмен болғанда, турбинаның барлық жұмыс жасау режимдерінде беріледі, одан әрі бұл нығыздауыштар өздігінен нығыздау принципі бойынша жұмыс жасайды және нығыздау камераларында нығыздау қысымын сақтау үшін олардан буды бұру ұйымдастырылады. Цилиндрлерден нығыздау арқылы өтетін бу турбинаның тиісті іріктеу камераларына және турбинаны регенерациялау сызбасына енгізілген нығыздауыш буды салқындату камерасына бағытталады.

6. Нығыздауышқа берілетін буды басқару сызбасы турбинаның барлық жұмыс жасау режимдерінде нығыздауыш камераларда қысымды сақтаумен қамтамасыз етіледі, себебі қысым төмендеген жағдайда вакуумда болатын цилиндрдің бөлігіне ауаның соруы мүмкін, қысымның артуы турбинаның мойынтірегі майдың сулануына және нығыздауыштан булануға әкеп соқтырады. Мұндай міндеттерді шешу үшін осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаға сәйкес, 1-суретте, жоғары қысымды коллекторларға (бұдан әрі-ЖҚК) және төмен қысымды коллекторларға (бұдан әрі-ТҚК) сәйкес, турбинаның жоғары және төмен қысымын бөлетін нығыздауыш бөліктерде бу қысымын жеке басқаратын нығыздаудың технологиялық сызбасы қолданылады. Осы мақсаттары шешу үшін осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшадағы 1-суретке сәйкес, төмен қысымды коллекторларды (бұдан әрі – ТҚК) бөле отырып, турбинаның жоғары және төмен қысымды нығыздалған бөліктерінде бу қысымын жеке реттейтін нығыздаудың технологиялық сызбасы қолданылады.

7. Салқындатылған күйден турбинаны төмен түсірген кезде ТҚК-ға қажеттіліктердің жалпы стансалық коллекторынан (бұдан әрі-ЖСК) бу беріледі, ЖҚК-тор ТҚК-мен біріктіріледі, бу турбинаның барлық нығыздалған жерлеріне беріледі және РД-1 түріндегі қысымды басқару ТҚК бу жеткізу РК-1 түріндегі клапанға ықпал ете отырып, берілген шамада коллекторларда (нығыздауыш камераларда) қысым сақталады. ЖҚК ТҚК-мен біріктіріледі, бу турбинаның барлық нығыздалған жерлеріне беріледі және РД-1 түріндегі қысым реттегішімен коллекторларда (нығыздау камералары) ТҚК-дың бу жеткізетін РК-1 түріндегі клапанға ықпал ете отырып, берілген мәнде сақталады. Бұл режимде № 2ТДЖ-тағы РК-2 түріндегі клапан арқылы ЖҚК-дан артық бу шығарылады.

8. ЖҚЦ және ОҚЦ (алдыңғы) нығыздауыштарының өздігінен нығыздау (150 МВт жүктемеге арналған қуаты 300 мегаватт (бұдан әрі – МВт) энергоблоктар үшін) режиміне өту кезінде ЖҚК ТҚК-тан ажыратылады және коллекторларда бу қысымын тәуелсіз басқару жүргізіледі:

1) РД-1 түріндегі реттегішпен оған бу жеткізу РК-1 түріндегі клапанға ықпал ете отырып, ТҚК-ғы қысымды сақтайды;

2) РД-2 түріндегі реттегішпен № 2 ТҚЖ-тағы артық буды шығара отырып, ЖҚК-дағы қысым сақталады және ЖҚК осы режимде сорғыш коллекторға айналады. ТҚК жүктемені жүктеу шамасына қарай деаэраторға қосылады.

9. Ыстық күйден турбинаны төмен түсірген кезде ТҚК және ЖҚК бір-бірінен оқшауланады, ТҚК-ға деаэратордан шығатын бу жіберіледі, ал ЖҚК-ға – 300 – 400 градус Цельсия (бұдан әрі -

С) температураға дейін қыздырылатын электр қыздырғыштарынан кейін КСН-нан шығатын бу жіберіледі. Коллекторлардың қысым РД-1 және РД-2 түріндегі реттегіштерге тәуелсіз сақталады.

10. Кейбір ЖЭС-нда нығыздау сыбасы тек бір коллекторды, яғни тиісінше бір қысым реттегішін қамтиды. Бұл жағдайда нығыздауыштар бойынша бу мөлшерін бөлу әрбір нығыздауышқа бу бері желісінде күйге келтіру тетіктерінің көмегімен іске қосу мен жөндеу жұмыстары процесінде жүргізіледі.

11. Нығыздауышқа берілетін будың қысымын реттеу объектісі өздігінен теңестіруді иеленеді, оны автоматтандыру оңтайландырылады.

12. Реттегіштермен 0,115 – 0,120 Мега Паскаль (бұдан әрі – МПа) (1,15 – 1,20 килограмм күш/квадраттық сантиметр (бұдан әрі - кгс/см²), нығыздауыш камераларында қысымды қамтамасыз ете отырып 0,103 – 0,105 МПа (1,03 – 1,05 кгс/см²) деңгейіндегі нығыздауыш коллекторларындағы қысым сақталады. Қысым реттегіш клапандармен немесе нығыздауыш коллекторларымен тікелей өлшенеді.

2-параграф.Регенеративті қыздырғышта, турбина конденсаторында және деаэраторда деңгейді реттеу

13. Негізгі конденсаттың регенеративті жылыту және қорек суының, деаэрацияның турбинасында өңделген буды конденсациялау үшін тағайындалған К-300-240-3 конденсациялық-регенеративтік турбинаны орнату сызбасы осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаға сәйкес, 2-суретте берілген.

Орнатуға ТҚЖ, ЖҚЖ, деаэратор, сондай-ақ көмекші жылу алмастырғыштар (нығыздауыш буды салқындатқыш, ылқалсыздандыру салқындатқышы) кіреді. Деаэраторды және № 2 ТҚЖ-ты қоспағанда, регенерация жүйесінің барлық беттік түрдегі жылу алмастырғыштар болып келеді. 1-сатылы конденсатты сорғылармен турбинаның негізгі конденсатына тұзсыздандырылған блокты қондырғы (бұдан әрі-ТБҚ) арқылы, сондай-ақ нығыздауыш буды салқындатқыш және аралас түрдегі ТҚЖ №1 және ТҚЖ №2 арқылы ауыстырып құйылады, ол жерден 2-ші сатылы конденсатты сорғылармен ТҚЖ №3 және №4 арқылы буды салқындатқыштың деаэраторы 0,7 МПа (7 кгс/см²) деаэраторға бағытталады. Деаэратордан су ЖҚЖ № 6-8 арқылы қазандыққа қоректендіру сорғысымен (бұдан әрі - ҚЭС) беріледі. Энергоблок циклында конденсатты жоғалтқан жағдайда конденсаторға тұздалмаған қоспаны қосумен толықтырылады.

14. Конденсаторда және № 2 ТҚЖ-та деңгейлерді реттейтін тиісті реттегіш клапандарды жауып тастаған кезде регенерация жүйесі тракті бойынша негізгі конденсаттың мөлшерінің азаюы салдарынан конденсатты сорғылардың үзілуін болдырмас үшін 30 – 40 %-ға дейін жүрісте конденсатты сорғылардың рециркуляциялау желісінде жапқыштар автоматты түрде ашылады. Жапқыштарды ашу реттегіш клапандар арқылы конденсаттың мөлерімен анықталатын №2 ТҚЖ-тағы және конденсатордағы деңгей жағдайына ықпал етпейді.

15. Жылытқыш бу конденсаты каскадтық төмен қысымды жылытқышқа жоғары қысымды жылытқыштан құйылады. Турбинаның қалыпты жүктемесі кезіндегі ЖҚЖ-тағы түзілетін барлық конденсат деаэраторға құйылады. Турбина жүктемесін 60 %-ға дейін төмендеткен жағдайда, №6 ЖҚЖ пен деаэратор арасындағы қысымның номиналды төмен түсуі ысытқыш будың конденсатын деаэраторға құю үшін жеткіліксіз болып табылады, бұл режимде №6 ЖҚЖ-тағы конденсат автоматты түрде №4 ЖҚЖ-қа жіберіледі, ал №7 ЖҚЖ-тағы конденсат (ондағы жеткілікті қысым барысында) деаэраторға жіберіледі. №3 және 4 ЖҚЖ-та түзілетін ысытқыш будың конденсаты №3 ЖҚЖ-тан 2-ші сатылы конденсаттық сорғыларды сору тарапына қарай құйылады. №1 ТҚЖ-та және бу нығыздайтын салқындатқышта түзілген ысытқыш будың конденсаты конденсаторға құйылады; бұл жерге №2 ТҚЖ толған кезде негізгі конденсат та құйылады. Бу салқындатқыштардан алынған конденсат дренажды бактың кеңейткішіне жіберіледі.

16. Басқа түрдегі турбиналарды регенерациялау жүйесінің сызбасы осы Әдістемелік нұқсаулықтың 1-қосымшасындағы 2-суретке сәйкес, К-300-240-3 турбинаның конденсациялық-регенеративтік орнатуды автоматты реттеу сызбасынан яғни қосымша жылу алмастырғыштар бола отырып (800 МВт турбинаға арналған жылытқыштар немесе оларды ірі көлемімен (500 МВт турбина үшін бес ТҚЖ), конденсаттық сорғылар тобының санымен (800 МВт турбина үшін үш топ), басқа да – турбина жүктемесін азайтқан жағдайда жылытқыш будың конденсатын қайта қосу сызбалардың болуымен ерекшеленеді.

17. № 1 ТҚЖ және нығыздауыш буды салқындатқышты қоспағанда, регенерация жүйесінің барлық жыл уалмастырғыштар осы Әдістемелік нұқсаулықтың 1-қосымшасының 2-суретіне сәйкес деңгей реттегіштерімен жабдықталған.

Турбина конденсаторы екі деңгей реттегішімен жабдықталған. БОУ ыстық конденсатпен фильтрлердің зақымдануын болдырмас үшін конденсаторда төмендетілген вакуумда турбинаны іске қосқан кезде БОУ циркуляциялық су таратқыш немесе ластанған конденсат қорын бакка құятын бөлек, конденсаттың бір бөлігін тастау арқылы конденсат жинақтауышта конденсат деңгейінің берілген мәнін сақтау мүмкіндігі көзделеді.

18. Циклден артық суды шығару үшін және КЭН-1 артындағы деаэраторда деңгейді сақтау үшін ЖЭС (500...800 МВт) бірқатар энергоблок сызбаларында циркуляциялық

су таратқыш конденсатты түсіріп тастайтын немесе ластанған конденсат қорын бакка түсіретін реттегіш көзделеді.

БОУ-дың алдында конденсат температурасы жоғарылаған кезде БОУ-ды сөндіргіш және конденсатты одан бөлек өткізетін бұғаттау болады.

19. Осы Әдістемелік нұсқаулықтың 1-қосымшасының 2-суретіне сәйкес, №2 ТҚЖ аралас сызбада регенерация трактындағы негізгі конденсат мөлшерінің өзгеруі үш реттегіш клапанмен жүргізіледі (конденсатордағы, ПНД № 2 ТҚЖ және деаэратордағы деңгей бойынша), бұл торапты автоматтандыру күрделенеді.

Конденсат мөлшерінің өзгеруі екі реттегіш органмен жүзеге асырылатын аралас жылытқышсыз регенерация сызбаларында реттегіш объектілердің өзара байланысы аса байқала қоймайды.

20. Конденсатордағы, ЖҚЖ-тағы, ТҚЖ-тағы, деаэратордағы және салқындатқышдеңгей бойынша негізгі сигналды алатын және атқару тетігі өлшеуіш түрлендіргіштен кері байланыс сигналын алатын реттегіштермен басқарылады (бұдан әрі – АТ).

Конденсатордағы, жылытқыштардағы және салқындатқыш деңгейлерді реттегіштер ағызатын клапандарға, деаэратордағы деңгей реттегішіне–реттеуіш токты клапанға ықпал етеді.

21. Конденсаторда немесе жылытқыштарда деңгей артқан жағдайда клапан ашылады, ал деаэраторда жабылады. Деңгейді реттегіштердің қабылданған құрылымына байланысты пропорционалдық реттеу жүзеге асырылады, яғни деңгейдің белгіленген жағдайдағы әрбір мәніне белгіленген реттегіш клапанның ашылуы сәйкес келеді, деңгейін реттеу статикалық қателікпен (неравномерностью) жүргізіледі. Реттеудің статикалық сипаттамасы осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаға сәйкес 3-суретте берілген. Әркелкілікті реттеудің рұқсат етілген шамасы орташа шамадан деңгейлердің рұқсат етілген ауытқуымен белгіленеді, олар жабдықтың құрылымдық ерекшеліктеріне байланысты дайындаушы-зауыттың нұсқаулықтарымен беріледі.

22. Минималды статикалық қателікпен деңгейді реттеуге тырысу кезінде регенеративтік қондырғыны біршама үнемдеуді және құбыржолдарда, әсіресе реттегіш клапандарда тотығуды төмендету қамтамасыз етіледі.

Егер де АСР төзімділік шарты бойынша рұқсат етілген шамадан тыс әркелкілікті орнату талап етілсе, реттеу сызбалары күрделене түседі.

23. Жеке реттегіш клапандармен (деңгейі бойынша қисық екпін) ауытқуды берген кезде жылытқыштарда және салқындатқышта біршама кешігіп (10 секундке дейін) және өздігінен теңестірудің болмауымен сипатталады. Конденсатордағы деңгейі бойынша қисық екпін сипаты реттегіш клапанның орналасқан жеріне және жылу сызбасында тұзсыздандыратын блокты қондырғының болуына байланысты болып келеді:

1) егер БОУ болмаса немесе реттегіш клапан оған дейін орнатылған болса, онда конденсатор динамикалық қатынаста жылытқыштарға іспеттес, алайда объектіні кейбір өздігінен теңестірулер конденсаторда деңгей артқан жағдайда 1-ші сатылы конденсаттық сорғымен сорып алу тарапына қарай қысымның артуымен түсіндіріледі;

2) егер БОУ болса және реттегіш клапан оның соңынан орнатылған болса, онда объектінің кешігуі БОУ біршама инерциялылығымен анықталады және 25...30 секундке жетеді.

24. Конденсаторға химиялық тұзсыздандырылған суды беруді өзгерткен кезде деаэраторда деңгей өзгеруінің кешігуі 100 секундтан ассады, ал тұзсыздандырылған суды тікелей деаэраторға берген кезде кешігуі бірден 10 секундке дейін азаяды.

25. Регенерациялау жүйесінің жылу алмастырғыштарында деңгей өзгерісінің жылдамдығы реттегіш клапанның ашылу деңгейіне және ауытқу аймағында оның сипаттамасының тіктігіне тәуелді, сондай-ақ деңгейдің орналасу ауданында бактың еркін қима алаңына кері тәуелді болып келеді.

26. Регенерациялау жүйесінің жылу алмастырғыштарында деңгейін пульсациялаудың әртүрлі сипаттар бар:

1) конденсаторда және деаэраторда олар мүлдем болмайды;

2) ЖКЖ-та

$\pm$

(10...15) миллиметрді (бұдан әрі – мм) құрайды;

3) ТҚЖ-дың бетінде

$\pm$

(30...40) мм;

4) аралас ТҚЖ-да олар

$\pm$

60 мм-ге дейін жетеді. Пульсациялау кезеңінде әдетте 2...3 секундты құрайды.

27. Турбинаның басқару алгоритмінде және заманауи элементтік базада салынған АСР реттегіш және қорғаныш микропроцессорлық электргидравликалық жүйемен жабдықталады (бұдан әрі – РҚЭГЖ).

28. Т-100/110-130 түріндегі турбинаны қорғау және реттеудің біріктірілген электргидравликалық жүйесінің сызбасы осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаға сәйкес 4-суретте берілген.

РҚЭГЖ гидравликалық бөліктің төрт негізгі бөлігінен тұрады: электрлік бөлігі (бұдан әрі – РҚЭГЭ) және ГЧСРиЗ гидравликалық шығу каналдарына РҚЭГЭ басқару электрлік сигналын түрлендіру функцияларын іске асыратын электргидравликалық түрлендіргіштер (бұдан әрі – ЭГТ).

ГЧСРиЗ алдыңғы мойынтіректің блогында турбинаның білігінде орналасқан жаңадан күш беретін сорғыны, тоқтатқыш клапанның автобекітпесін, жоғары қысым бөлігіндегі реттегіш клапандардың электр жүргізгішін және турбинаның жылыту

іріктемелерінің бұрылмалы диафрагманы реттегіш төмен қысым бөлігіндегі электр жүргізгішін қамтиды.

РҚЭГЭ өнеркәсіптік контроллерлер және атқару тетіктері базасында орындалады, сондай-ақ үздіксіз қуат бері шкафын (бұдан әрі– ҰҚБШ), басқару шкафын (бұдан әрі– БШ), оператордың жұмыс стансасын (бұдан әрі– ОЖС), инженерлік стансаны (бұдан әрі– ИС) және реттеу және қорғаныш алгоритмдерін іске асыруды қамтамасыз ететін бергіштер жинағын қамтиды.

Реттеу және қорғаныш жүйесінің ЭГП басқару және қорғау блогында (бұдан әрі–БҚБ) орналасқан, алдыңғы мойынтірек аумағында турбинаға қызмет көрсету алаңында орналасқан және ГЧСРиЗ атқару тетіктері бар импульстік гидравликалық желілермен және БШ электрлің басқарушы желілерімен біріктірілген жеке тұрған тораппен ұсынылады.

ҰҚБШ-на ~220 Вольт (бұдан әрі – В) ауыспалы ток, 50 Герц (бұдан әрі – Гц), 220 В (ШУ үшін) тұрақты ток көздерінен электр қуатын беру жүргізіледі. ҰҚБШ және БШ турбинаға қызмет көрсету алаңында орналасады, бірақ БШ сенсорлық терминалы іске қосу және ретке келтіру операциялары кезінде турбинаны басқарудың жергілікті қалқаны ретінде қолданылады.

Операторлық және инженерлік станции басқарудың топтық қалқанында орналасады

29. осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаның 5-суретіне сәйкес, басқару және қорғау блогында мыналар орнатылады:

1) "3-тен 2" логикасына сәйкес "қорғаныш сызығына" май беруді басқаратын қорғаныш тетігінің үш арналы блогы (бұдан әрі–БҚТ). БҚТөз құрамында БТ қайырылған күйінде күш беретін сорғыдан май беру сызығын "қорғаныш сызығымен" біріктіретіндей етіп, ал тетіктердің кез келген жұбын қондырған кезде "қорғаныш сызығы" құйылыспен бірігетіндей және оның соңындағы қысым жоғалатындай етіп бір құрылымға біріктірілген үш тәуелсіз қорғаныш тетігін қамтиды;

2) гидравликалық сигналға (БҚТ тетіктердің импульсті желідегі майдың қысымы) турбинаның тоқтауларына қолданылатын электрлік қорғаныш сигналын түрлендіретін соленоидты клапандар блогы (бұдан әрі– СКБ). Әрбір соленоидты клапан "өзінің" қорғаныш тетігін басқарады. Соленоидты клапаны турбинаны қорғаудың түрлендіргіш электргидравликалық жүйесі болып табылады;

3) басқару тетігінің екі блогы (бұдан әрі– БТБ), оның әрқайсысы ЭЧСРиЗ реттегіштерінен электр қозғалтқышы арқылы басқарылатын дроссельді бұрмалы тетікті білдіреді. Осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаға сәйкес, 5-суретте БТБреттеу жүйесінің электргидравликалық түрлендіргіштері болып табылады. Пт турбиналарына аналған үш БТБ бар стандартты БТБ ұсынылады және Т түріндегі турбиналарға арналған екі БТБ орнатылады;

4) қорғау жүйесінен реттеу жүйесін электр жүргізгішімен басқаруды қамтамасыз ететін қорғаныш тетігінің аралық блогы (қорғаныштың қосымша гидравликалық каналы).

30. Реттеу жүйесіне кіреді:

1) 4...5 % әркелкілік деңгейімен және 0,02...0,06 %-тан аспайтын, сезімталдық деңгейімен айналу жиілігін реттегіш;

2) турбинаның алдында бу қысымын реттегіш (қазанда блокта жұмыс жасау үшін);

3) 0,5 МВт сақтау дәлдігімен жиілікті түзеткішпен белсенді электрлік қуатты реттегіш;

4) турбинаның алдында будың минималды қысымын реттегіш;

5) 0,01 МПа дәлдікпен жоғарғы немесе төменгі жылыту іріктемесінің немесе камерасында бу қысымын және 0,5

С дәлдікпен желілік қондырғыдан (немесе оның жылуы) шығу кезінде желілік судың температурасын сақтайтын будың жылыту іріктемесін реттегіш;

6) 0,5

С дәлдікпен толықтырулық судың температурасын реттегіш

7) жұмыс режимінің барлық ауқымында турбинаны қауіпсіз пайдалануды және эксплуатациялық қызметкерлердің қателіктерге бой алдырмауын қамтамасыз ететін қорғаныш (шекті) реттегіштер (турбинаның реттегіш сатысының максималды қысымы, жылыту іріктемесіндені максималды қысымды, конденсатордағы будың максималды қысымын).

31. ЭЧСРиЗ-да кеңейтуден қорғайтын үш каналды жүйе орнатылады – "3-тен 2" логикасын БЗЗ-мен бірге іске асыратын қауіпсіздіктің электрлік автоматы (бұдан әрі-ҚЭА). Бұл қорғаныш каналдарының бірінің жалған іске қосылуынан қорғайды және оны тоқтатпастан іске қосылған турбинада тиісті тетікті қондыруды қосқанда, "тесіп өтетін" әрбір каналды жеке сынау мүмкіндігімен қамтамасыз етіледі. ҚЭА алгоритмі айналу және жеделдету жиіліктерінің тәсілдерін талдау негізінде құрылады, бұл реттеу жүйесінің ақаулығын анықтаған жағдайда ҚЭБ тағайындаманы барынша (4...5 %-ға) төмендетуге мүмкіндік береді.

Сондай-ақ ҚРЭКЭБ-да реттегіш КЭА ұқсас орындалатын және іске қосылған турбинада қорғауды әр канал бойынша сынамалауды жүргізуге мүмкіндік беретін жылытулық алукамерасында қысымның жоғарылауынан үш каналды электрлік қорғау жүйесі іске асырылады (АЭҚЖ). ҚРЭГЭБ-да АЭҚЖ іске асыру ірі диаметрлі сақтандырғыш клапандарды көрсетеді, ауаның сору төмендйді және пайдалану жеңілдетіледі.

Соленоидты клапандар блогына турбогенератордың технологиялық және электрлік қорғаныштарынан және турбинаны оператормен қашықтықтан тоқтату кезінде тоқталыстарға арналған сигналдар беріледі.

32. ЭЧСРиЗ жұмысының барлық режимдерінде қамтамасыз етіледі:

- 1) Бергіштерді, қуаттау тізбегі мен байланыс желілерін бақылау;
- 2) Соққысыз қосу және реттегіштерді сөндіру;
- 3) Қажетті сынақтарды жүргізу (кеңейту, реттеуші алуларда қысымды арттыру) және сипаттамасын анықтау;
- 4) Турбина жұмысындағы ауытқу мен режим өзгерістері туралы хабарламаларды тіркеу және мұрағаттау (оның ішінде апатты);
- 5) АСУ-дың ТП энергоблокпен байланысы.

3-параграф. Деаэратордағы бу қысымын реттеу

33. Осы Әдістмелік нұсқауларға 1-қосымшаның 6-суретіне сәйкес, деаэратордағы қысымды реттегіш жүктемеге қарамастан деаэратордың бастиегінде берілген қысымды сақтай отырып, турбинаның іріктемелерінен жылытқыш буды беруге ықпал етеді.

Турбогенератордың жүктемесін төмендеткен кезде деаэраторға будың берілуін реттегіш клапан ашылады, себебі турбинаның іріктемесіндегі қысым азаяды. Басқару сызбасының рұқсат етілген шамасынан тыс реттегіш клапанның алдында қысымды төмендеткен жағдайда жоғары қысымды іріктемеден немесе бөгде қуат көзінен (жеке мақсатқа арналған жалпы стансалық коллектордан) деаэраторды қуаттауды автоматты түрде қайта іске қосу көзделеді.

34. Деаэраторды қуаттау үшін іске қосу режимінде тура ағынды қазандары бар ЖЭС сызбаларында тамызықтық кеңейткіштен шығатын бу қолданылады.

35. Деаэратордағы қысымды реттеу обьектісінде динамикалық қатынастағы кішігірім кешігу (10 секундке дейін) және өздігінен теңестіру бар. Деаэратордың түріне және турбинаның жүктемесіне байланысты қысым артқан жағдайда объектінің тұрақты уақыты 20 – 60 секундке тең. Қысым төмендеген кездегі тұрақты уақыт деаэраторда болатын судың қызбай қалуына байланысты, сондай-ақ қайнағанға дейін және қысымның ауытқу деңгейінен, қысымның біршама ауытқуы кезінде (10 – 20 кило Паскаль (бұдан әрі – кПа), немесе 0,1 – 0,2 кгс/см² дейін) ол қысым артқан кездегі тұрақты уақытқа тең (біршама кем).

36. Егер жылу сызбасында бірнеше деаэраторларды – тендеуші бу желілеріне орнату көзделсе, қысымның өлшеуішті түрлендіргіші деаэратордың орташа бастиегіне немесе реттегіш клапанның бу құбырына біріктіріледі.

4-параграф. Автореттегіш аппаратура

37. ЖЭС турбиналық жабдығында автоматтандырудың жергілікті техникалық құралдары қолданылады:

1) "Каскад-2" микроэлектрондық базада реттегіш және функционалдық блоктар кешені;

2) "АКЭСР-2" электр құралдарын реттеудің агрегатталған кешені;

3) "Протар" микропроцессорлық базасында реттеу және басқару аппаратурасы;

4) Ремиконт Р-130 көп функционалдық реттеуші микропроцессорлық шағын каналды контроллер;

5) SCADA (InTouch (Wonderware) класының бағдарламалық өнімдері – АҚШ, Citect (CITechnology) – Австралия, FIX (Intellution) – АҚШ, Genesis (IconicsCo) – АҚШ, FactoryLink (UnitedStatesDataCo) – АҚШ, RealFlex (BJSoftwareSystems) – АҚШ, Sitex (JadeSoftware) – Ұлыбритания, TraceMode (AdAstrA) – Ресей, Simplicity (GEFanuc) – АҚШ, САРГОН (НБТ – Автоматика) – Ресей).

Бұл аппаратура кіру сигналына 0 – 5, 0 – 20, 4 – 20 мА; 0 – 10 В арналған және (регулирующего блока для "Каскад-2" (Р-27 түрі), "АКЭСР-2" (РП4-М1 түрі) бір аспапты қолдану кезінде ("Р-130") реттеудің бір контурды ("Каскад-2", "АКЭСР-2"), екі контурды ("Протар") жәнәтөрт контурды құруға мүмкіндік береді.

38. Жылу алмастырғыштарды АСР деңгейінің типтік сызбаларын құру үшін деаэратордағы бу қысымына және турбинаны нығыздауға арналған бу қысымына РП4-М1 түріндегі құрылғыны реттегіш "Каскад-2" сериялы аппаратура қолданылады.

39. АСР сызбаларында көмекші құрылыстар ретінде номенклатураға сәйкес келетін РЗД-12, ЗД-22 түріндегі реттегіш аппаратураның бергіштері, БУ22, БРУ-32, БРУ-42 түріндегі қолмен басқару блоктары қолданылады.

40. Деңгейін өлшеу ретінде – қысымның төмен түсуі – "Метран-45-ДД" 10...25 кПа (1000...2500 кгс/м²) параметрлерін өлшеуді жоғарғы шамалары бар ДД түріндегі сериясы "Метран" қысым түрлендіргіштері қолданылады.

41. Нығыздауға арналған бу қысымын реттегіштер 0,06...0,1 МПа (0,6...1,0 кгс/см²) өлшемдердің жоғары шамалары бар, осы түрдегі қысымды түрлендіргіштермен ал кейбір жағдайларда 25...0,4 МПа (2,5...4,0 кгс/см²) дейін, сондай-ақ МТ 100Р түріндегі қысым бергіштерімен, жинақталады. Деаэратордағы 0,7 МПа (7 кгс/см²) қысым Метран -45-ДИ қысым түрлендіргіштерімен немесе 1 МПа (10 кгс/см²) жоғарғы өлшеу шегі бар МТ100Р түріндегі бергіштермен өлшенеді.

42. Тұрақты жылдамдықта және іскеқосу құрылғыларында оларды басқару үшін қолданылатын электрлік атқару тетіктерінің АСР (бұдан әрі-ЭАТ) қарастырылатын түрлер шығыс білігінде номиналды айналма сәтпен (әдетте100...630 Ньютон метр (бұдан әрі - Н*м), шығыс білігінің номиналды толық жүрісімен (0,25 айналым) және шығыс білігінің номиналды уақыт жүрісімен белгіленеді (25...63 секунд).

43. Клапанның орналасуы бойынша тұрақты кері байланыспен АСР деңгейіне МЭО шығыс білігінің орын алмасуын 0...5 миллиАмпер (бұдан әрі – мА) тұрақты ток сигналына айналдыратын БСПТ (БСПТ-10) түріндегі блокқа кіретін өлшеуіш түрлендіргіштерімен бірге МЭО-да қолданылады.

44. ЖЭС турбиналық жабдықтарын автоматтандыру үшін қолданылатын негізгі АТ номенклатурасы мен техникалық сипаттамасы осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшаға сәйкес, 1-кестеде берілген.

45. Бір фазалы синхронды электр қозғалтқыштары бар атқару тетіктері механикалық тежеуіші бар МЭО үшін ПБР-2М2.1 түріндегі, асинхронды (синхронды) электр қозғалтқыштары бар және оларды шамадан тыс жүктеуден қорғайтын МЭО үшін үш фазалы электр қозғалтқыштары бар ПБР-2М2.1А, ПБР-2М2.2А түріндегі, сондай-ақ ДСТР, 2ДСТР, ПБР-3М2.1А және ПБР-3М2.2А синхронды электр қозғалтқыштары бар МЭО үшін ПБР-3М2.1 түріндегі байланыссыз реверсивті қосқыштармен басқарылады және оларды магнитті қосқыштармен басқаруға рұқсат етіледі.

46. МЭОК түріндегі атқару тетіктері ПМЕ-073, ПМЕ-083, ПМЕ-093 түріндегі реверсивті магнитті қосқыштармен немесе У-23 түріндегі тиристорлық күшейткішпен басқарылады.

47. Турбиналық жабдықтың АСР реттегіш органдары басқарудың дербес кілтін (деаэратордағы, конденсатордағы АСР деңгейі, ПНД № 2, деаэратордағы қысым). иеленетін аса жауапты реттегіштерді қоспағанда, топтар бойынша іріктеп басқару сызбасына енгізіледі.

5-параграф. Параметрлерді сақтау сапасына қойылатын талаптар

48. Турбоагрегаттардың автореттегіштерімен технологиялық параметрлерді сақтауға қатысты қойылатын талаптар.

АСР (ауытқудың болмауы) тұрақты жұмысы және энергоблоктың тұрақты берілген жүктеме мәнінде 1 минутта 6 қосудан аспайтын автореттегіштерді қосудың шектелген жиілігі;

Турбоқондырғы жүктемесінің барлық ауқымдарында турбинаның тұрақты берілген жүктеме кезінде параметрлердің максималды ауықтуы мынадай міндерден аспайды:

1) нығыздау коллекторындағы бу қысымы–

±

5 кПа (0,05 кгс/см²);

2) конденсатордағы су деңгейі -

±

150 мм;

3) регенеративтік жылытқыштардағы жылытқыш бу конденсатының деңгейі–

±

150 мм;

4) деаэратордағы бу қысымы

±

20 кПа (0,2 кгс/см²);

5) деаэратордағы су деңгейі

±

200 мм.

49. Жабдықты дайындаушы-зауытпен берілетін жылытқыштағы, конденсатордағы және деаэратордағы ауытқудың рұқсат етілген шамасы жоғарыда көрсетілген мәндер шамасынан асады. К-300-240 түріндегі турбина үшін орташа ауытқу деңгейінен рұқсат етілген ауытқу деңгейі былайша құралады:

1) ТҚЖ № 3, 4 және ЖҚЖ үшін

±

200 мм;

2) ТҚЖ № 2

±

350 мм;

3) конденсатор

±

300 мм;

4) деаэратор үшін

±

400 мм.

50. Турбоқондырғы жүктемесі өзгерісінің барлық ауқымында эксплуатациялық ауытқу кезіндегі АСР-ға өтетін ауыспалы процестер кішігірім тербелісімен сипатталады. Тірең ауытқу кезінде және рұқсат етілген аталмыш жабдықтың жылдамдығымен турбоқондырғыға түсетін жүктеме өзгерген кезде, мысалы, ЖҚЖ тобын қосу және сөндірумен байланысты, аПЭк қоректік турбо сорғыға (бұдан әрі-ҚТН) өтуі және керісінше, бустерлік сорғыларды қосу, технологиялық қорғаныстардың іске қосылуы, энергоблок жүктемесін азайту, тіптен өз қажеттіліктеріне дейін немесе турбинаның юос жәурісіне дейін азайту АСР турбоагрегаттарын азайту қорғаныш қондырғылары іске қосылғанға дейін параметрлерді қамтитын ауытқуға жол берілмейді. Деаэраторда қысымды реттегіште қоректендіргіш қорғылардың сору тарапында судың қайнап кетуіне және оларды буға айналуына әкеп соқтыратын қысымды кенеттен өзгертуге жол берілмейді.

3-тарау. Автореттегіш аппаратураны зертханалық тексеру

1-параграф. Қысым мен деңгейдің өлшеуіш түрлендіргіштерін тексеру

51. Тұрақты токтың бірегей сигналын пайдаланатын АСР-да қолданылатын деңгей мен қысымның өлшеуішті түрлендіргіштерінде қолданылатын аппаратураға байланысты тұрақты токтың 0 және 5, 0 және 20 немесе 4 және 20 мА секілді шығыс сигналының шекті мәні қамтылған.

Оларды тексеру кезінде өлшеуіш параметрдің нөлдік мәні кезінде дифференциалдық манометрлер-деңгей өлшеуіштер 5 мА тең келетін шығыс сигналын қамтитыны ескеріледі.

52. Өлшеуішті түрлендіргіштердің тексеру сызбасы осы Әдістемелік нұсқауларға 2-қосымшаға сәйкес берілген. Сырттай тексеріп қарағаннан кейін, өлшеуіш түрлендіргіш қысымның қуат көзіне қосылды. 10 кПа (1000 кгс/м^2) кем емес және 0,5 МПа (5 кгс/см^2) дейін қысымның төмен түсуіне арналған қысым түрлендіргішін (Метран-45-ДД) тексеру кезінде қысымның қуат көзіне қолданылады, мысалы, ПКД-10 түріндегі портативтік қысым калибраторы немесе "Воздух" қысым бергіші. Деаэратордағы қысымның өлшеуіш түрлендіргіштерін тексеру үшін МП-60 түріндегі жүк көтеретін поршеньдік манометр және қысымды 1 МПа (10 кгс/см^2) дейін арттыратын М-155 түріндегі әуе компрессоры қолданылады.

53. Өлшенетін шаманы бақылау үшін, егер олар түрлендіргішті тексеру үшін қолданылатын болса, үлгілі құралдар ретінде үлгілі манометрлер (бұдан әрі- YM), сұйықтықты микроманометрлер, сондай-ақ жүк көтергіш поршеньді манометрлер (бұдан әрі- ПМ) қолданылады. Шығыс сигналын өлшеу үшін 0...7,5 мА (5 мА дейінгі шығыс сигналы бар өлшеуіш түрлендіргіштер үшін) немесе 0...25 мА (до 20 мА дейінгі шығыс сигналы бар өлшеуіш түрлендіргіштер үшін) өлшем шегінде арналған 0,1;0,2 дәлдікпен класс тұрақты токтың миллиамперметрі қолданылады.

54. Өлшеуіш түрлендіргіш зауыттық құралдармен тексеріледі және мыналарды:

1) нөлді белгілеу;

2) шығыс сигналының диапазонын белгілеу;

3) Негізгі қателікті және шығыс сигналы көрсеткіштерінің түрлендірмесін анықтауды қамтиды.

55. Тексерістен кейін қысымды өлшеуіш түрлендіргіштер конденсатпен толтырылады. Теңестіру тетіктері жоқ Метран-45-ДД түріндегі бөгіштермен конденсатты толтырған жағдайда, камераны толтыру үшін тиісті тетіктер ашылады, ал конденсатпен толтыру үшін және ауаны вентильді блоктың теңестіру желісінен ығыстыру үшін тетіктердің бірі жабылады, ал басқалары – аралық қалыпты орнатады. Бұл операция аяқталғаннан кейін соңғы тетікте жабылады.

56. Егер дифференциалдық манометр қысымды өлшеуіш түрлендіргіш қызметін атқаратын болса, конденсатпен тек плюстік камера толтырылады.

2-параграф. Реттегіш аспаптарды тексеру

57. Реттегіш аспаптар дайындаушы-зауыттың нұсқаулығына сәйкес зертханаларда тексеріледі.

58. АКЭСР-2 сериялы РП4-М1 түрінді реттуші құрылғы үшін көлемі қысқартылған тексеру жүргізуге рұқсат етіледі:

- 1) оқшаулауға қарсыласу;
- 2) құрылғыны теңдестіру;
- 3) сезімсіздік аймағының максималды мәні;
- 4) беру коэффициентінің шекті мәні;
- 5) тұрақты уақытта интеграциялаудың шекті мәні.

59. "Каскад-2" аппаратурасының Р27 түріндегі импульстік шығыс сигналы бар аналогтық реттегіш блок үшін көлемі қысқартылған тексеру жүргізуге рұқсат етіледі:

- 1) блоктарды теңдестіру;
- 2) сезімсіздік аймағының минималды мәні;
- 3) беру коэффициентінің максималды немесе аралық мәні;
- 4) тұрақты уақытта интеграциялаудың аралық мәні;
- 5) тұрақты уақытта десфирлеудің максималды мәні;
- 6) интегралдық импульстер ұзақтығының минималды мәні;
- 7) берудің масштабты коэффициенттерінің жоғарғы шекаралық мәндер.

4-тарау Реттегіштерді монтаждауды тексеру, қашықтықтан және автоматты реттеуді ретке келтіру

60. Реттегіштерді монтаждау ҚР СТ 02-03-2012 "Автоматтандыру жүйесі" стандартына сәйкес орындалады.

1-параграф. Қысым мен деңгей өлшеуіш түрлендіргіштерді монтаждауды тексеру

61. Деңгейін тексеру үшін жылу алмастырғыштармен ырге жеткізілетін теңестіру ыдыстары (бұдан әрі –ТЫ) қолданылады.

62. Жылу алмастырғыштарда деңгейді өлшейтін және нығыздауыш коллектордағы бу деңгейін өлшейтін Метран-45-ДД түріндегі бергіштер өлшеу орнынан төмен орнатылады. Біріктіргіш сызықтыр тігінен ең қысқа шақытық бойынша немесе бергіш тарапына 1:10 кем емес көлденеңінен бағытпен салынады. Біріктіргіш сызықтардың ұзындығы 15 метрден кем емес (бұдан әрі – м), ішкі диаметрі–8 мм-ден кем емес. Жылу алмастырғыштың корпусымен теңестіру ыдысын біріктіретін түтік 12 мм-ден кем емес ішкі диаметрді қамтиды және тік әрі қысқа болуы керек. Метран-45-ДД көмегімен қысымды өлшеген жағдайда олардың минустық камерасы атмосферамен біріктіріледі.

63. Ыдыстар және біріктіргіш сызықтар оқшауланбайды, себебі жүктемені турбинамен тереңірек лақтыру кезінде ыдыста конденсат қайнап кетуі мүмкін, бұл реттегіштердің жалған жұмыс жасауына әкеп соқтырады (әсірес ЖКЖ үшін).

64. Біріктіргіш сызықтарды үрлеу үшін үрлеме сызықтар көзделеді, олар осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшадағы 4-суретке сәйкес, тетіктермен бірге жалпы коллекторға біріктіріледі. Үрлеме сызықтарда тетіктердің орнына осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшадағы 1-суретке сәйкес 6 және 7-бітегіштер орнатылады. Конденсаттағы өлшеуіш түрлендіргіштерге арналған үрлеме сызықтар осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшадағы 2-суретке сәйкес, қосымша сорып алуларды болдырмас үшін көзделмейді.

65. ТҚЖ –та және конденсаторда деңгейді өлшеуіш түрлендіргіштердің теңестіру ыдысына конденсатты сорғылардан сызығы жүргізіледі, ол осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшадағы 1-суретке сәйкес, жылытқышта деңгейді реттеу сызбасына сәйкес ыдыста плюстік біріктіргіш сызыққа немесе осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшадағы 2-суретке сәйкес, конденсатордағы турбиналар деңгейді реттеу сызбасына сәйкес, өлшеуіш түрлендіргішпен ойып салынады.

66. Бір өлшеуіш ыдысқа бақылау-өлшеуіш аппаратураның, автоматиканың және қорғаныштың ыдыстарды өлшеуіш түрлендіргіші қосылмайды. Олардың әрқайсысы үшін жеке ыдыстар бөлінеді. Ілмекті тетіктер ыдыстарға дейін немесе олардан кейін орнатылады.

Ыдысқа дейін бу сызығында тетікті орнату ұсынылады, себебі бұл жағдайда ыдысты жөндеу және толықтырулық су қысымының біріктіргіш сызықтарымен қысымын тексеру үшін сөндіріп қою мүмкін, бірақ тетіктығындардың туындауын болдырмас үшін соташық бойынша көлденеңінен орналастырылады.

67. Конденсатордағы деңгей реттегіштің өлшеуіш түрлендіргішінің су біріктіргіш сызығы конденсат жинақтамасының конденсат жинағыш төмен бөлігіне ойып орнатылады. Бу сызығы конденсат жинақтағыш жоғарғы жағында конденсаторға біріктіріледі.

68. Вакуумда болатын өлшеуіш түрлендіргіштердің біріктірілген жері нығыздалады, қою майлы майлаумен ауаны саңылаулы тартудың мүмкін болатын жерлерін жабу.

69. Жылытқыштарда деңгей өлшеуіш түрлендіргіштердің минустық түтікшесі жылытқыштың төменгі жағындағы бөлігіне біріктіріледі. Минустық түтікшенің және ағынды құбыржолдағы суды көрсететін шынының ойығы жол берілмейді, себебі ағын жылдамдығына тәуелді қосымша өлшеу қателігі пайда болады. Сорғылар орналасқан құйылыс сызығындағы жылытқыштарда деңгейді өлшеу кезінде қателікке бой алдыру мүмкін:

- 1) қосқан сәтте (көрінетін түсіру деңгейі);
- 2) сорғыларды (көрінетін материал) ажырату.

70. Өлшеуіш түрлендіргіштер стенде тік қалыпта орнатылады. Шығыс сигналын беру және қуат көзін қосу тәуелсіз екі кабельмен жүзеге асырылады, сондай-ақ сигналды кабель экрандалады.

71. Оның корпусында арнайы қысқыштың көмегімен өлшеуіш түрлендіргішті жердің бетіне орналастыру 2,5 квадраттық миллиметрден (бұдан әрі - мм²) кем емескіма сыммен жүргізіледі. Оларды орнатқаннан кейін өлшеуіш түрлендіргіштерде бітелуді болдырмас үшін олар біріктіргіш сызықтардан ажыратылады және біріктіргіш сызықтардағы тиекті тетік жабылады.

2-параграф.Реттегіш органдарды тексеру

72. Турбиналық жабдықтарды автоматтандыру кезінде қолданылатын реттегіш клапандардың алғашқы үлгілері және оларды атқару тетіктерімен буындасу осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшаға сәйкес, 3-6 суреттерде берілген. Қолданылатын реттегіш клапандардың негізгі түрлері осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшаға сәйкес, 1-кестеде берілген.

73. Осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшадағы 3а) –суретіне сәйкес, ЖҚЖ, ТҚЖ және деаэраторда деңгейді реттеу үшін бұрылма - өтпелі бірағынды - қос ағынды - реттығын клапандар, сондай-ақ осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшадағы 4-суретке сәйкес клапандар қолданылады. Осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшадағы 3в) – суретіне сәйкес, осы мақсаттар үшін бұрылма - өтпелі – екі ағынды - реттығын клапандар қолданылады. Бұл клапандар түр өлшемдердің ірі көлемін иеленеді:

1) 50 мм-ден 300 мм-ге дейін шартты өткел бойынша;

2) 3,5 кв. см-ден 310 квадраттық сантиметрге дейін (бұдан әрі - см²) өту қимасының алаңы бойынша.

74. Осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшадағы 1-кестеге сәйкес, аралас түрдегі жылытқыштарда деңгейді реттеу үшін бұрылма-бұрышты-реттығын клапандар қолданылады.

75. Бұрылма-реттығын клапандарды тексеру кезінде корпуста толығымен ашу және жабу кезінде, механикалық көрсеткіштердің тәуекелдермен үйлесімділігі тексеріледі, ал клапанды толығымен жабу кезінде терезелерді жуып қою қамтамасыз етіледі.

76. АТ кривошип айналу бұрышы кезінде R (мм) клапан иінтірегінің ұзындығы 90 градусты құрайды, және мынадай формула ойынша анықталады:

$$R = \frac{\sin 45^\circ}{\sin \frac{\varphi}{2}} r$$

(1)

немесе шамалас формула бойынша:

$$R = \frac{90^\circ}{\varphi} r,$$

(2)

Мұндағы

φ – ретеуші клапан иінтірегінің айналма жұмыс бұрышы иінтіректің бұрылу бұрышы, град.;

r – АТ қос иін ұзындығы мм.

77. Реттығын түсетін күштерді азайту үшін АТ осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшадағы 4в) суретіне сәйкес, қос иін және клапан иінтірегін орташа қалыпта біріктіргіш күшке перпендикуляр орналасатындай етіп орналастырылады.

Клапан иінтірегінде буындасуды қалпына келтіруді қолайлы ету үшін бірнеше саңылау бар.

78. Деаэратордағы бу қысымын реттеу үшін осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшадағы 3в) суретіне сәйкес, бұрылма-реттығын клапаны немесе осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшадағы 5–суретке сәйкес реттығын клапаны қолданылады.

79. Реттығын клапаны үшін 90 градус бұрышта атқару тетігінің қос иін айналмасын қамтамасыз ететін клапан иінтірегінің ұзындығы R (мм) мынадай формула бойынша анықталады:

$$R = 1,2 \frac{mr}{h_{раб}}$$

(3)

Мұндағы r – АТ қос иін ұзындығы, мм;

m – клапан иінтірегінің айналу осімен және иінтірекке бекітілетін реттығын соташығы бекітілген жері арасындағы қашықтық, мм;

$h_{раб}$ – клапанның жұмыстық жүрісі, мм.

80. Осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшадағы 5а) суретке сәйкес, алмастырымды күшті қоспағада, реттығынға күш түсірмеу үшін мыналар ұсынылады:

1) орташа жағдайдағы АТ және клапан, АТ қос иінінің және клапан мойынтірегінің параллелдігі, олардың түсірілетін күшке перпендикулярлығы;

2) бөліп таратқыш соташығына орташа қалыпта тартымның параллелдігінің қамтамасыз етіледі;

3) АТ клапан иінтірегі мен АТ қос иіннің айналу осі арасындағы $L=R+r$ (немесе $L=R-r$, егер қос иін мен клапан иінтірегі бағытта бағыттылған болса) тең болатындай етіп орнатылады;

4) тартым ұзындығы теңдей қамтамасыз етіледі (3...8) r .

81. Буындасу осы ұсыныстарын орындау кезінде реттегіш органдардың (бұдан әрі – РО) шығыс сипаты жанаспайтын болады.

82. Осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшадағы 5в) суретінде бейнеленген клапанға арналған буындасу осыған ұқсас орындалады, бұл жағдайда орташа қалыптағы соташық пен иінтіректің перпендикуляр болуы мүмкін емес, себебі берілген

құрылым үшін ауыстырмалы ерекшеленетін барлық күштер аралық топсамен қабылданады.

83. Осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшадағы 1-кестеге сәйкес, Турбинаны нығыздауда бу қысымын реттеу үшін турбинамен бірге жеке құрылымдық клапандар, бұрылма-өтпелі реттығын клапаны ұсынылады.

84. Конденсатордағы деңгейді реттегіш клапан турбинаны дайындаушы-зауыттармен бірге бірігіп жеткізіледі. Осы Әдістемелік нұсқаулықтың 3-қосымшасындағы 6б) кестеге сәйкес, қосершікті клапан бейнеленген. Оны тексеру кезінде сояуыш пен клапан иінтірегін буындастыру орындарына люфттардың жоқтығына басты назар аударылады. Люфт өзара жанасатын беттерді механикалық өңдей отырып металды балқыма қаптау арқылы жойылады.

85. Деңгейдің аралас клапаны және конденсатордағы қайта циркуляциялау осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшадағы 6б) суретке сәйкес, дайындаушы-зауыттың сызба деректері бойынша күйге келтіріледі.

Негізгі клапан толығымен жабылады, 2-ші ішкі штоктың 3-ші негізгі клапанның реттығыны сомынымен жанасуына дейін 1-бұрандама бұрап бекітіледі. Бұрандаманың төменгі ұшының қалыпы өлшенеді, сосын ол негізгі клапан 30...40 % жүріске дейін жабылған кезде, клапанының қайта айналып ашылуын бастауды қамтамасыз ететіндей етіп, суретте көрсетілгендей бұрап бекітіледі.

86. Осы клапандармен АТ буындасуы бойынша ұсыныстар осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшадағы 5-суретке сәйкес, жоғарыда қарастырылған ұсыныстарға ұқсас. Турбина конденсаторындағы деңгейді реттеу үшін бұрылма-реттығын клапандары қолданылады.

87. РО өзінің реттегіш ауқымы шегінде АТ-мен бірігіп сызықтыға жақын (1,5 еседен аспайтын тіктік бойынша ерекшеленетін) жұмыс сипаттамасын иеленеді), және толық жүрістің 2 %-нан аспайтын люфттарды қамтымайды.

88. Жабық күйде реттегіш клапандарды өткізу максималды шығынның 5...10 %-нан аспайды.

89. РО тексергенге дейін АСР жобаланып таңдалған реттегіш клапанның сәйкестігін бағалау мақсатында оларды тексеру есебі жүргізіледі, яғни ол арқы ортаның максималды шығынына сәйкес келетін РО максимады өту қимасын анықтаудан тұрады.

90. Бұл есеп бір фазалы ортада ағындарды автоматты түрде реттеу үшін мыналар қолданылады:

1) су (деаэратордағы және конденсатордағы АСР деңгейі);

2) дроссель кезінде қайнайтын су (регенерациялық жылытқыштардағы АСР деңгейі)

;

3) сулы бу (деаэратордағы және турбинаның нығыздауыштарындағы АСУ қысымы)

.

91. №7 ЖҚЖ-тағы АСР деңгейі үшін есептеу мысалы осы Әдістемелік нұсқауларға 4-қосымшаға сәйкес берілген.

92. Реттегіш клапандарды тексеріп қарау кезінде өту қимасының жарамды өлшемдері және клапанның жұмыс жүрісінің өлшемдері нақтыланады, буындасуда қателіктер мен люфттардың жоқтығына көз жеткізе отырып, нығыздауыш беттердің жағдайы тексеріледі. Клапан реттығынында ойылған терезелердің өту қимасының өлшемдері реттығынды айналдырып оралған қағаз парағына басылған баспа-таңбасы бойынша анықталады. Клапанның сыртында толық ашу және жабу көрсеткіші болады.

93. Құрастырудан кейін реттегіш клапанның жеңіл жүрісі тексеріледі.

94. Егер тексеру нәтижесінде клапанның өту қимасының алаңы есеп бойынша талап етілетін (талап етілген алаңнан кем немесе 2 есеге көп) алаңға сәйкес келмейтіні анықталса, онда РО осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшадағы 1-кестеге сәйкес каталогтарды басшылыққа ала отырып алмастырылады.

Егер мұндай алмастыру мүмкін болмаса, онда қаралатын АСР үшін сызықты болып қабылданатын клапанның талап етілетін жұмыстық шығыс сипаттамасы бойынша (клапанның бұрылу бұрышынан немесе жүрісінен орта шығынының тәуелділігі) құрылымдық сипаты (клапанның бұрылу бұрышына немесе жүрісінен орта шығынының тәуелділігі), өту қимасының бағыты белгіленеді және клапан қайта бейінделеді.

95. Реттегіштерді қосу бойынша жұмыстарға дейін есептік жолмен клапандардың шығыс сипаттамасы бағаланады, әсіресе эксперименттік анықтама, яғни шығын өлшегіштердің болмауы салдарынан ұсыну мүмкін емес (жылытқыштардағы ретеуші клапанның деңгейі).

96. Егер шығын сипаттамасын құру және есептеу нәтижесінде реттегіш ауқым шегіндегі оның тіктігі 1,05 есеге ерекшеленеді, сондай-ақ берілген (сызықты) шығыс сипаттамасы бойынша құрылымдық сипатын және клапанның өту қимасының бағдарын анықтау жүргізіледі.

97. Олардың өту қимасын қайта бейіндей отырып, РО шығыс сипаттамасын түзету осы Әдістемелік нұсқауларға 4-қосымшаға сәйкес орындалады.

98. Электр стансалары жағдайында өту қимасын қайта бейіндеу турбиналық жабдықтар үшін қолданылатын РО басым бөлігі үшін орындалады.

99. Реттегіш клапанмен АТ буындасуы қателіктерді және қажалуды қамтымайды.

100. АТ шығыс білігінің 90 градусқа бұрылуына шеткі жағдайлар арасында реттегіш клапанның толық жүрісі сәйкес келеді.

101. Люфттардың рұқсат етілген шамалары және АТ шығыс білігінің қозғалыстан шығуы дайындаушы-зауыттардың нұсқаулықтарында берілетін олардың техникалық сипаттамасымен реттеледі. Осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшадағы 1-кестеге сәйкес, АТ турбоагрегаттарының АСР-да қолданылатын АТ шығыс білігінің люфті 0,75 градустан аспайды, ал оның қозғалыстан шығуы -25 секунд толық жүру уақытымен АТ

үшін шығыс білігінің толық жүрісінің 0,5 %, және 63 секунд толық жүру уақытымен АТ үшін 0,25 %-дан аспайды.

102. Буындасу РО бекітпесіне қолданылатын алмастыру күштерішағын болатындай және екі бағытта да шамамен бірдей болатындай етіп орындалады.

103. Ро шығыс сипаттамасы буындасу өзгерісі есебінен түзетіледі, бірақ бұл мүмкіндіктер шектелген. Егер РО шығыс сипаттамасы айқын болса, онда буындасу сипаттамасы (АТ қос иіннің бұрылу бұрышынан РО иінтірегінің бқырылу бұрышына тәуелді) шығыс сипаттамасының айқындылығы қаншалықта басым болса, буындасу сипаттамасының ойыстығы соғұрлым басым болатындай ойысты болады. Бұл "Жабық" күйінде қос иін мен атқару тетігі және күш арасындағы арасындағы РО бұрышы е осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшадағы 4г) және 5б)-суреттеніе сәйкес, максималды болады (бірақ 170 градустан артық емес). Сондай-ақ "Ашық" күйінде айналу сәті барынша азаяды.

104. Буындасуды таңдау арқылы РО шығыс сипаттамасын түзетілуі осы Әдістемелік нұсқауларға 4-қосымшаға сәйкес орындалады..

3-параграф. Электрлік сызбаларды тексеру, автоматты және қашықтықтан басқаруды ретке келтіру

105. Электрлік сызбалар ретке келтіруден бұрын әзірленген принципиалдық және толығымен әзірленген сызбалар бойынша алдын-ала салыстырылған монтаждау сызбалары бойынша тексеріледі. Толық әзірленген сызбаны әзірлеу кезінде шартты белгілер болып қысқыштар, панельдер, шкафтар, құрастырымдар, стендттер, кабельдік байланыс нөмірлері белгіленген.

106. Монтаждаудың дұрыстығы тізбектердің "зыңылымен" тексеріледі. Бір панель шегінде орналасатын сымдар Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 31 наурыздағы № 253 бұйрығымен бекітілген Электр қондырғыларын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы қағидаларына (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10907 болып тіркелген) сәйкес омметрдің көмегімен тексеріледі.

107. Кабельдер немесе панельдердің арасындағы тосқауылдар телефондық жиынтықтың көмегімен тексеріледі. Тексеруден бұрын ымдар панельдердің және аппараттардың қысқыштарынан ажыратылады.

108. Іріктеп басқару сызбасына енгізілген РО АСР үшін РО-ға сәйкес келетін коды (нөмірді) теру арқылы іріктеп басқарудың жалпы тізбегінің сызбасы сынап көріледі. Ал объектіні таңдау релесі басқарудың тиісті бөліктеріне және ережелердің топтық көрсеткіштеріне коммутацияланады, сондай-ақ басқару объектісін таңдау туралы мнесызбада сигнал беріледі.

109. АТ-не кернеуді бергеннен кейін оларды қашықтықтан басқару ретке келтіріледі (бұдан әрі-ҚБ). Сондай-ақ:

1) Ат-нің Ро буындасуы тексеріледі, қос иіннің шеткі жақтарына механикалық тіреулер орнатылады;

2) Ро орташа күйге орнатылады және "Қосу" және "Азайту" сигналын беру кезінде шығыс білігінің дұрыс айналуы тексеріледі. Іріктеп басқару сызбасына енгізілген АТ үшін сигналдарды беру басқарудың топтық кілтімен жүргізіледі, ал басқарудың жеке кілттерін иеленбейтін Ат үшін – кілтте орналасқан тиісті батырмамен жүргізіледі. Ат қос иінінің механикалық тіреулерге шығуы кезінде 1 минут ішінде осы күйде қолзғалтқыштың ажыратылуы тексеріледі.

БСПТ түріндегі микро ауыстырып-қосқыштардың жұдырықшалары орнатылады, яғни қос иіннің механикалық тірекке жанасуы кезінде ақырғы ауыстырып-қосқыштар мен жолдық ажыратқаштардың іске қосылуы үшін орнатылады.

ПБР қосқыштармен бірге АТ жұмыс жасау кезінде қосқыштардың кірісінде сигналдар болмаған кезде оның шығыс қысқыштарында кернеу болады. ПБР-2М түріндегі қосқыштарды қуат көзіне қосқан кезде кернеуді қуаттаушы фаза 1-қосқыштың қысқышына қосылады. Қосқыштың жанасқан магниттері бар басқару сызбаларында қосқыштар байланыстардың бір мезет тұйықталуын тексереді;

3) Пайдалану нұсқаулығына байланысты 0...90 градусты жұдырықша бағдары қолданылатын БСПТ-10 түріндегі ток күйінде сигнал беру блогы күйге келтіріледі, яғни Ро бастапқы күйге ауыстырылады, және жұдырықшаны тәуекел бойынша бағдардың бастапқы күйіне орнатады, сондай-ақ нөлге тең блоктың шығыс сигнал орнатылады, яғни реттегіш бұrandаның көмегімен Ро түпкілікті күйге ауыстыралады, және реттегіш бұrandаның көмегімен 5 Ма-ға тең шығыс сигналы орнатылады.

БСПТ күйге келтіру кезінде 0...5 мА немесе 0...7,5 мА өлшем шамасына арналған 0,5 -тен төмен емес дәлдік класының тұрақты ток миллиамперметрі қолланылады;

4) Реттегіш органды бастапқы күйден түпкілікті күйге (КК көрсеткіші 0 және 100 % сәйкес келеді) ауыстыру кезінде күйін білдіретін көрсеткіштің (бұдан әрі - КК) (жеке немесе топтық) жұмысы тексеріледі;

5) басты назарды люфттер мен қозғалыстан шығарудың жоқтығына аударып, бір шеткі күйден екінші шкүйге қашықтықтан ауысу кезінде АТ жұмысы тексеріледі. АТ шығыс білігінің люфті көзбен шолу арқылы немесе АТ люфті үшін рұқсат етілген 0,75 градуста шығыс білігі иінтірегiнiң ұшын ауыстыру бойынша анықталады, иінтіректің 205 мм ұзындығы барысындағы бұл ауысу 3,3 мм-ді құрайды. Люфт шамасының жоғары арту себебі тісті берілістің немесе кілтектегі люфттердің тозуы болып табылады. Ат шығыс білегінің қозғалыстан шығуы КК бойынша РО-нан АТ буындасуы кезінде анықталады (басқару кілтінен команданың әрекет етуі тоқтағаннан кейін КК пайызбен РО ауысу мәні бағаланады). Бұл мән шамалас болып табылады. Қозғалыстан шығудың арту себептері тезегіш тегершікке немесе тезегіш қалыпқа майдың тамуы немесе тежегішті күйге келтіруді бұзылуы болып табылады. Бірінші жағдайда майлау кетіріледі, екіншісінде - 2...2,5 мм шегінде электр магнитінің

магнит өткізгіші мен зәкір арасында саңылаудың реттегіш сомындары арқылы МЭО қондырғысының электрлік магнитті тежегішін күйге келтіру жүргізіледі. РО-мен АТ толық люфті және қозғалыстан шығудың нақтыланған мәндері қажеттілігіне қарай жұмыс істеп тұрған жабдықта анықталады;

6) АТ оның шетжақты орналасуы арасындағы уақыт өлшенеді.

110. Автоматты басқару тізбегін тексеру реттілігімен жүргізіледі:

1) РО орташа күйге қашықтықтан орнатылады (50 % КК);

2) технологиялық бұғаттау (қорғау) автоматты басқару тізбегін үзбеуіне көз жеткізу үшін тексеріледі;

3) реттегіш құрылғыдан ауыспалы өлшеуіш түрлендіргіш тізбегі ажыратылады, реттегіш құрылғыда тетік (корректор) "Көбірек" жолымен индикатордың үздіксіз жарқырауы туындайды;

4) Іріктеуді басқару сызбасына енгізілген АТ үшін ол "Авт" батырмасын баса отырып автоматты басқаруға көшіріледі. Басқарудың жеке кілтін иеленетін АТ үшін басқару кілті "Авт" күйіне ауыстырылады. Бұл жағдайда РО ашылады, яғни РО-ның толық ашылуы кезінде жолдық ажыратқыштардың іске қосылуы тексеріледі. Егер РО жабылуды көздесе, оны тездетіп тоқтату керек, реттегіш құрылғыдағы тарамдар 7 және 9 қысқыштарға ауыстыру қажет және тексеруді қайталау керек ;

5) реттегіш құрылғыда "Меньше" индикатордың үздіксіз жарқырауы кезінде осыған ұқсас тексеру орындалады;

6) соңғы екі операцияның орындалуы қайталанады, технологиялық бұғаттаулардың (қорғау) іске қосылуын ұқсату кезінде "Қосу" және "Азайту" тарапына автореттегіштерді басқару тізбегінің ажырауы тексеріледі.

5-тарау. Реттегіштерді күйге келтіру параметрін есептеу

111. Реттегіштерді күйге келтіру параметрін анықтау бірнеше сатыдан тұрады. Алдымен статикалық күйге келтіру параметрлері есептелінеді, содан соң қолда бар тәдірібенің арқасында динамикалық күйге келтіру параметрлері есептеледі немесе қабылданады.

112. Реттегішті алғаш болып қосудан бұрын бұл параметрлер реттегіш құрылғыда (РП4-М1 түріндегі) күйге келтіру органдарының көмегімен орнатылады. Сынама қосулар мен реттегіштерді сынау процесінде күйге келтіру параметрлері түзетіледі.

113. АКЭСАСР бір контурлы функционалдық сызбасы осы Әдістемелік нұсқауларға 5-қосымшаға сәйкес 1-суретте берілген. АСР-ға РП4-М1 түріндегі реттегіш құрылғы, БРУ-32 түріндегі басқару блогы, ПБР-3М2.2 түріндегі іске қосу құрылғысы,

хабар беру коэффициентімен реттегіш параметрдің өлшеуіш түрлендіргіші, $K_{дп}$ (АСР үшін қатаң кері байлағыспен) хабар беру коэффициентімен АТ ауыспалы өлшеуіш түрлендіргіші және и оперативный задатчик типа РЗД-12 түріндегі жедел тетік кіреді, ол жиынтығында реттегішті, сондай-ақ реттеу объектісін құрайды.

Қатаң кері байланысы бар бір контурлы АРС-да клапанның орналасу күйі бойынша тұйықтаушы қатаң кері байланысымен ішкі контурды және реттегіш параметрдің жағдайы бойынша тұйықтаушы басты кері байланысымен сыртқы контурды қамтиды. Осы контурлардың динамикалық күйге келтіру параметрлері бір-біріне тәуелсіз болып келеді.

114. Статикалық күйге келтіру реттегіш шаманы ұстап тұратын дәлдікті және орнатылған режимдердегі кіріс сигналының ара қатынасын белгілейді, ал динамикалық күйге келтіру – бір орнатылған режимнен екіншісіне өту кезінде уақыт барысында параметрлердің өзгеру сипатын анықтайды. Реттегішті күйге келтірудің бір органдары тек статикалық немесе динамикалық күйге келтіруге ықпал етеді, ал басқалары – реттеудің статикалық және динамикалық сипаттамасына бір мезетте ықпал етеді.

115. Осы Әдістемелік нұсқауларға 5-қосымшадағы 1-суретке сәйкес, АСР функционалдық сызбасында реттеуші құрылғығы арналған шеңберде реттегіштің статикалық және динамикалық күйге келтіру органдары көрсетілген. Осы органдарды тағайындау, сондай-ақ одан әрі сепету үшін қолданылатын параметрлерді шартты түрде белгілеу төменде берілген .

116. АСР-ға қатысты технологиялық талаптарды сипаттайтын параметрлер:

1)

$X_{дп}$

$X_{дп}^*$

– реттегіш параметрдің ағымдағы және номиналды мәні, параметрлерді реттеу бірлігі (бұдан әрі–парам. реттеу бірл.);

2) $D_{зад}$ – тетіктің әрекет ету ауқымы, парам. реттеу бірл.;

3)

Δ

– сезімсіз реттегіш, парам. реттеу бірл.;

4)

δ

– реттеудің статикалық қателігі (әркелкілік) , парам. реттеу бірл.

117. Өлшеуіш түрлендіргіштер мен атқару тетіктерінің параметрлері:

1) D – реттегіш параметрдің өлшеуіш түрлендіргіші кіріс сигналының өзгеру ауқымы, парам. реттеу бірл.;

2) d – реттегіш параметрдің өлшеуіш түрлендіргіші шығыс сигналының өзгеру ауқымы, мА;

3)

$$K_I^{\text{м}} = \frac{d}{D}$$

– реттегіш параметрдің өлшеуіш түрлендіргішінің берукоэффициенті, мА/парам.реттеу бірл;

4) $T_{\text{см}}$ – АТ толық жүрісінің уақыты, секунд;

5) п – АТ орналасуы күйі, Жағдайын көрсетуші пайызы (бұдан әрі - % КК);

6) N – жолдық ажыратқыштардың арасында АТ жүрісінің ауқымы, % ЖК;

7) $K_{\text{дп}}$ – АТ ауыспалы өлшеуіш түрлендіргіш берукоэффициенті, миллиАмпер/

Жағдайын көрсетуші пайызы (бұдан әрі - мА/% ЖК) (сандық

$$K_{\text{дп}} = \frac{5}{100} = 0,05 \frac{\text{мА}}{\%} \text{УП}$$

).

118. АКЭСР-2 аппаратурасына арналған реттегіштерді күйге келтіру параметрлерінің органдары:

1) $R7$ – жедел тетіктің әрекет ету ауқымын анықтайтын резистор, МегаОм (бұдан әрі – МОм);

2)

$$\alpha_{\Sigma}^{\text{д}}$$

$$\alpha_{\Sigma}^{\text{м}}$$

– реттегіш параметрдің номиналды мәнін белгілейтін органдар, шығыс сигналы өзгерісінің ауқымдық %;

3)

$$\alpha_i^{\text{РП}}$$

– реттегіш параметр, бөлу бойынша сигналды масштабтау органы (бұдан әрі- бөлу),

4)

$$\alpha_i^{\text{ПП}}$$

– АТ, ауыспалы өлшеуіш түрлендіргіштен туындайтын сигналды масштабтау органы, бөлу.;

5)

$$\alpha_{\Sigma}$$

– шығыс параметрлерінің үйлеспеген сигналын масштабтау органы, бөлу;

6)

$$\alpha_{\Delta}$$

– реттегіш құрылғыны сезбейтін аймақ, кіріс сигналы өзгерісінің ауқымдық %;

7) $T_{\text{ф}}$ – фильтрдің тұрақты уақыты, секунд;

8)

$\tau_{\text{и}}$ – интеграциялаудың тұрақты уақыты, секунд;

9)

α_{Π} – реттегіш құрылғыны беру коэффициенті, секунд/% шығыс сигналы өзгерісінің ауқымы;

10) t_{Π} – длительность интегральных импульсов, секунд.

119. Реттегіштерді статикалық күйге келтіру көлеміне:

1) реттеудің талап етілген статикалық дәлдігін қамтамасыз ететін реттегіш құрылғыларды күйге келтіретін органдардың орналасуын анықтау;

2) тетіктің әрекет ету ауқымын күйге келтіру ($D_{\text{зад}}$);

3) реттегіш параметрдің берілген номиналды мәнін сақтауға арналған аппаратураны күйге келтіру (

$X_{\text{м}}$

) жатады.

120. Реттеудің талап етілген статикалық дәлдігін қамтамасыз ететін реттегіш құрылғыларды күйге келтіретін органдардың орналасуын анықтау үшін реттегіш параметр бойынша сезімсіз реттегіштің

Δ

рұқсат етілген шамасы беріледі. Қатаң кері байланысы бар бір контурлы АСР үшін қабылданады:

$$\Delta = (0,02 - 0,05)\delta.$$

(4)

121. сезімсіздігі және АКЭСР-2 аппаратурасына арналған реттеу құрылғыларын күйге келтіру органдары арасындағы тәуелділік мынадай тұжырыммен анықталады:

$$\Delta = \frac{\alpha_{\Delta} d}{100 \alpha_i^{\text{ПП}} \alpha_{\Sigma} K_A^{\text{ПП}}},$$

(5)

немесе, мұндағы

$$K_A^{\text{м}} = \frac{d}{D}$$

:

$$\Delta = \frac{0,01 \alpha_{\Delta} d}{\alpha_i^{\text{ПП}} \alpha_{\Sigma}}.$$

(6)

Реттегіштің сезімсіздігін анықтайтын реттегіш құрылғыны статикалық күйге келтіру параметрлері

α_{Δ}
және
 $\alpha_i^{PP} \alpha_{\Sigma}$

мынадай ара қатынасқа байланысты:

$$\alpha_{\Delta} = \frac{100 \Delta}{D} \alpha_i^{PP} \alpha_{\Sigma}, \quad (7)$$

немесе

$$\alpha_i^{PP} \alpha_{\Sigma} = \frac{0,01 D}{\Delta} \alpha_{\Delta}, \quad (8)$$

Яғни параметрлердің бірін анықтау үшін (мысалы, а

Δ
) басқа параметрді анықтау қажет
 $\alpha_i^{PP} \alpha_{\Sigma}$

122. Тетіктің әрекет ету ауқымы $D_{\text{зад}}$ немесе оны бөлу бағасы ($D_{\text{зад}}/100\%$) мәндерді пайдалану шарттары бойынша рұқсат етілген минималды шамадан максималды шамаға дейін реттегіш параметрдің жедел өзгеруін қамтамасыз ету мүмкіндіктеріне байланысты анықталады.

123. Қатаң кері байланысы бар бір контурлы АСР үшін қабылданады:

$$D_{\text{зад}} = (0,5 - 1,5) \delta. \quad (9)$$

Әрі қарай тетіктің бөлу бағасын есептеуді қолайлы ету үшін $D_{\text{зад}}$ мәні дөңгелектенеді.

124. АКЭСР-2 аппаратурасында РЗД-12 түріндегі реостаттық жедел тетік ішкі тетік арқылы РП4-У-М1 түріндегі масштабтандырылмайтын кіруге қосылады, оның ауқымы $D_{\text{зад}}(\text{мА})$ R_7 ішкі тетіктің резистордың қарсыласуына байланысты:

$$d_{\text{зад}} = \frac{0,6}{R_7}, \text{ мА}. \quad (10)$$

1,2 МОм, $d_{\text{зад}} = 0,5 \text{ мА}$ тең дайындаушы зауытпен белгіленген қарсыласу резисторы R_7 .

125. Тетіктің талап етілген әрекеттеу ауқымын анықтау үшін $D_{\text{зад}}$ резистор 1,2 МОм қарсылауымен қарсыласуы төмендегі формула бойынша анықталатын резисторға ауыстырылуға тиіс (МОм):

$$R_7 = \frac{0,6D}{dD_{\text{зад}} \alpha_i^{PP}}, \quad (11)$$

мұндағы

α_i^{PP}

(8) формуласы бойынша қабылданды немесе анықталды.

126. Бір контурлы тұрақтандырғыш АСР іске қосқанға дейін аппаратура

$X_{\text{м}}^*$

параметрінің берілген номиналды мәнін сақтауға бағытталады. Осы мақсаттар үшін АКЭСР-2 аппаратурасында

$\alpha_{3Д}^D$

0 ден 90 %-ға дейін әрбір 10 % және потенциометрмен

$\alpha_{3Д}^{*n}$

межелігі (-10...0...+10) % дискретті мәнді қайта қосу мәнін анықтай отырып, ішкі задатчик қоланылады.

Тиісінше АКЭСР-2 аппаратурасы үшін мәлім болған мән кезінде

α_i^{PP}

:

$$\alpha_{3Д}^D + \alpha_{3Д}^{PP} = \frac{X_{PP}^*}{D} \alpha_i^{PP} \quad (12)$$

127. Турбинаны нығыздауға арналған бу қысымын реттегіштер үшін қысымды өлшеу нүктесінен төмен орнатылатын реттегіш параметрлердің өлшеуіш түрлендіргіштері параметрдің берілген мәнін сақтап қалуға қатысты күйге келтіруде біріктіргіш желіде сұйықтық бағанасының салмағы ескеріледі. Олай болса,

$X_{\text{м}}^*$

(МПа) орнына (12) формуласына мыналарды қояды:

$$X_{\text{м}}^{*1} = X_{\text{м}}^* 0,01 \Delta h_{\text{л}} \quad (13)$$

Мұндағы

$\Delta h_{\text{л}}$ – қысымды өлшеу нүктесі мен өлшеуіш түрлендіргіш мембранасы (серіппе)

арасындағы тік ара қашықтық, м.

128. Нормаланған сигналдармен жұмыс жасау кезінде РП4-М1 түріндегі здатчиктің 4...20 мА ішкі сигналы 4 мА кіріс сигналын компенсациялау үшін қолданылады, онда О, У ұяшықтарындағы кернеу (0

$\pm$

2,5) миллиВольт (бұдан әрі – мВ) тең.

129. Қысымды реттегіштерді және деңгейдің ішкі контурын реттегіштерді динамикалық күйге елтіру параметрлері болып табылады:

- 1) реттегіштің пропорционалдылық коэффициенті (ішкі контур);
- 2) интеграциялаудың тұрақты уақыты;
- 3) интегралды импульстің ұзақтығы.

130. РП4-М1 және ИМ түріндегі реттегіш құрылғылардан, АТ ауыспалы өлшеуіш түрлендіргішнен құралған осы Әдістемелік нұсқауларға 5-қосымшадағы 1-суретке сәйкес, қатаң кері байланысы бар бір контурлы АСР ішкі контурының (% КК/% КК) пропорционалдылық коэффициенті:

$$K_{\Pi}^{BK} = \frac{100 K_{\Delta}}{T_{cm}} \alpha_i^{III} \alpha_z \alpha_{\Pi}.$$

(14)

131. Қабылданған немесе белгіленген (8) формуласы бойынша бір контурлы тұрақтындарғыш реттегіштің пропорционалдылық коэффициенті

$\alpha_i^{РП} \alpha_z$

АКЭСР-2 аппаратурасын беру

α_{Π}

коэффициентін күйге келтіру органымен белгіленеді, ал

α_{Π}

қоспағанда, қатаң кері байланысы бар бір контурлы АСР ішкі контурының пропорционалдылық коэффициенті

$\alpha_i^{РП}$

күйіне байланысты болып келеді. Интеграциялаудың тұрақты уақыты

t_{Π} және интегралды импульстің ұзықтығы t_{Π} реттегіш құрылғылардың тиісті күйге келтіру органдарымен белгіленеді.

132. Деаэратордағы қысымды реттегіштерді динамикалық күйге келтіру органы қисық бойынша объектінің екпінін немесе эксперименттігін анықтайды. Нығыздауға арналған бу қысымын және деңгейлерді реттегіш ішкі контурды реттеу үшін динамикалық күйге келтіру параметрлері тек тәжірибелік жолмен анықталады. Деңгейлерді реттегіштер үшін осы параметрлерді анықтау істен шыққан жабдықта алдын ала T_{Φ} , мәнін бере отырып, яғни АТ және РО буындастыра отырып, жүргізіледі.

133. Клапанның орналасу күйі бойынша қатаң кері байланыспен деңгейді реттегіштер үшін ішкі контурды реттеу тұрақтылығы мен сапасы реттегіштің пропорционалдылық коэффициентімен

K_{Π}^{BK}

(процент Указателя Положения / параметрлерді реттеу бірл. (бұдан әрі- % УП/парам. рет. бірл.)) анықталады.

Осы Әдістемелік нұсқауларға 5-қосымшадағы 1-суретке сәйкес, АКЭСР-2 аппаратурасы үшін:

$$K_{\Pi}^{жос} = \frac{K_{\Pi}^{PP} \alpha_i^{PP}}{K_{\Pi}^{ДП} \alpha_i^{ДП}} .$$

(15)

Назарға ала отырып, яғни

$$K_{\Pi}^{жос} = \frac{d}{D}$$

және $K_{\Pi}^{жос} = 0,05$ мА/% УП:

$$K_{\Pi}^{жос} = \frac{20 d \alpha_i^{PP}}{D \alpha_i^{ДП}} .$$

(16)

$d = 5$ мА шығыс сигналының өзгеру ауқымымен реттегіш параметрлердің өлшеуіш түрлендіргіштерді АКЭСР-2 аппаратурасымен пайдалану кезінде:

$$K_{\Pi}^{жос} = \frac{100 \alpha_i^{PP}}{D \alpha_i^{ДП}} .$$

(17)

Деңгейді реттегіштер реттегіш орган жағдайының өзгеруін қамтитын турбина жүктемесінің өзгерісі кезінде мынадай

$$K_{\Pi}^{жос}$$

тәуелділікпен байланысты реттеудің сатикалық қателігі (әркелкілік)

$$\delta$$

, туындайды:

$$K_{\Pi}^{жос} = \frac{N}{\delta} .$$

(17)

134.

$$K_{\Pi}^{жос}$$

(мысалы,

$$\alpha_i^{PP}$$

өзгеріссіз болғанда

$$\alpha_i^{ДП}$$

артуымен) азаюы реттеу процесінің тұрақтылығын арттырады, сондай-ақ осы Өдістемелік нұсқаулықтың 2-тарауы 5 параграфына сәйкес, рұқсат етілген технологиялық шамалардан асатын реттегіш параметрдің

δ
әркелкілігі де артады.

135. Тиімді мән

$K_H^{ПК}$

(әркелкілік) қаралатын АСР үшін объектінің қисық екпіні бойынша анықталады, бұл параметр динамикалық сипаттамалар бойынша есептелмейді.

136. Тәжірибеде конденсаторда деңгейді реттегіш үшін реттеудің әркелкілігі 100...300 мм (1...3 кПа, 100...300 кгс/м²) беттік түрде ЖҚЖ және ТҚЖ-та, 400...600 мм (4...6 кПа, 400...600 кгс/м²) деаэраторда және аралас түрдегі ТҚЖ-та 200...400 мм (2...4 кПа, 200...400 кгс/м²) тең қабылданады, бұл деңгейді реттегіштер үшін

$K_H^{ПК}$

мынадай мәндерге сәйкес келеді:

1) конденсаторда 0,5...0,25 пайыз/миллиметр (бұдан әрі - %/мм), ТҚЖ және ЖҚЖ-та беттік түрдегі 1,0...0,33 %/мм;

2) ТҰЖ аралас түрдегі және деаэраторда 0,25...0,17 %/мм. Көрсетілген әркелкілік кезінде әдетте деңгейді реттеудің қанағаттанарлық сапасы қамтамасыз етіледі.

137. Сигналды масштабтау органы мен Ат ауыспалы өлшеуіш түрлендіргіші арасындағы тәуелділік, сондай-ақ әркелкілік мынадай формуламен анықталады:

1) АКЭСР-2 аппаратурасы үшін:

$$\alpha_i^{ДП} = \frac{20 d\delta}{ND} \alpha_i^{ПП} = \frac{20 d}{K_n^{ЖОС} D} \alpha_i^{ПП};$$

(19)

2) $d \neq 5$ мА кезінде:

$$\alpha_i^{ДП} = \frac{100 \delta}{ND} \alpha_i^{ПП} = \frac{100}{K_n^{ЖОС} D} \alpha_i^{ПП}.$$

(20)

138. Егер жолдық ажыратқыштар арасындағы АТ жүрісінің ауқымы $N = 100$ % болса

$$\alpha_i^{ДП} = \frac{d\delta}{5D} \alpha_i^{ПП}.$$

(21)

139. Жоғарыда берілген формулаларды қарастыру, реттегіштердің статикалық және динамикалық күйге келтіру параметрлері өзара бір-бірімен байланысты екенін

көрсетеді. Күйге келтірудің есептік параметрлері цифрлық белгілермен тиісті межелік шегінен аспайды, керісінше жағдайда, берілген жаңа деректермен қайта есептесу жүргізіледі.

140. Барлық жағдайларда, күйге келтіру органдарының есептік мәні келесіде түзету мүмкіндігі болу үшін күйге келтіру ауқымының ортасында болуына үшін тырысады.

α_{Δ}
 $\geq (1...1,2) \% \text{ және } T_{\phi}$

$\geq (4...5)$ секунд белгілеу реттегіш құрылғының динамикалық параметрлеріне ықпал етеді.

141. Қатаң кері байланыспен реттегіштерді күйге келтіру параметрлерін анықтауға арналған есептік формула осы Әдістемелік нұсқауларға 5-қосымшаға сәйкес, 1-кестеде берілген.

6-тарау. Реттегіштерді қосуға дайындау

142. Реттегіштерді қосуға дайындау реттегіш аппаратураға, реттегіш параметрдің және АТ өлшеуіш түрлендіргішіне кернеуді бергеннен кейін 30 минуттан кейін басталады.

1-параграф. Реттегіш құрылғыларды дайындау

143. Реттегіш құрылғыларды дайындау зауыттық нұсқаулыққа сәйкес, олардың жалпы жұмыс қабілеттілігін бағалауды қамтиды.

144. Реттегіш құрылғыларды дайындау кезінде жедел (шығару) тетіктерді және өлшеуіш түрлендіргіштерді фазалау тексеріледі.

145. Тетікті фазалау тетіктің орналасу күйі оның шкаласы бойынша арттыру тарапына қарай реттегіш параметрдің ұлғая түсу бағытына реттеу органын ауыстыруға және керісінше әкеп соқтыратын реттегіш құрылғы индикаторының жалындауын тудыратындай болады. Деаэраторда деңгейді және қысымды реттегіштер үшін, сондай-ақ турбинаны нығыздауға арналған бу қысымы тетіктің тұтқасын сағат тілі бойынша бұруы "Көбірек" индикаторының жалындауын білдіреді; ал ТҚЖ, ЖҚЖ – тағы және конденсатордағы деңгей реттегіштер үшін – "Азырақ" индикаторын білдіреді. Егер бұл шарт орындалмаса, реттегіш панелі реостатты тетіктерден шығатын шеткі тарамдары өзгереді.

146. Қысымды реттеуге арналған істен шыққан жабдықта реттегіш параметрлердің өлшеуіш түрлендіргіштерін фазалау үшін реостатты тетік орташа қалыпқа орнатылады, реттегіш құрылғы параметрдің берілген мәнін сақтау үшін күйге келтіріледі, және тұтқа a^{pp} есептік жағдайға енгізіледі. Сондай-ақ "Көбірек" индикаторы жанып тұрады (немесе жанған күйде қалады). Енгізілген a^{dp} тұтқасы кезінде деңгей өлшеуіш түрлендіргіштерді фазалау үшін дәл сондай операциялар орындалады, және

дифференциалдық манометрдің плюс және минус камераларындағы жылу алмастырғышта қысымды теңестірумен жоғары деңгей имитацияланады. Сонымен қатар деаэратордағы деңгейді реттегіш үшін реттегіш құрылғыда "Азырақ" индикаторы жанып тұрады (немесе жанған күйде қалады), ал ТҚЖ және ЖҚЖ, конденсаторда деңгей реттегіштер үшін – "Көбірек" индикаторы жанады. Егер жоғарыда берілген шарттар орындалмайтын болса, өлшеуіш түрлендіргіштердегі шығатын екі сым кей жерлерде реттегіш панельдерде өзгереді.

147. Ат ауыспалы өлшеуіш түрлендіргіштерін фазалау үшін:

1) тексеріледі, яғни АТ бір шеткі жағдайдан екінші шеткі жағдайға ауысуы кезінде өлшеуіш түрлендіргіштегі ток 0

$\pm$

0,1-ден 5

$\pm$

0,1 мА дейін өзгереді;

2) аралық жағдайға реттегіш орган орнатылады;

3) 0,1...0,2 жағдайына $a^{ДП}$ енгізіледі және реттегіш құрылғы теңгеріледі;

4) реттегіш органның жағдайы қашықтықтан өзгереді.

148. Егер реттегіш органды ашқан кезде "Азырақ" индикаторы, ал оны жапқан кезде "Көбірек" индикаторы жанатын болса, ауысудың өлшеуіш түрлендіргіші дұрыс жазаланған, керісінше жағдайларда реттегіш панельдер өлшеуіш түрлендіргіштен шығатын сымдардың кей жерлерінде өзгереді.

2-параграф. Деңгей мен қысымның өлшеуіш түрлендіргішін дайындау

150. Дайындыққа мыналар жатады:

1) біріктіргіш желілерді үрлеп тазарту;

2) біріктіргіш желілерді және ыдыстарды конденсатпен толтыру;

3) өлшеуіш түрлендіргіштің нөлін түзету;

4) өлшеуіш түрлендіргішті жұмысқа енгізу.

149. Деңгейді өлшеуіш түрлендіргіштердің біріктіргіш желілері 6 және 7 үрлеме тетіктерді аша отырып, және осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшадағы 4-суретке сәйкес 4 және 5 бастапқы тетіктерді бірсарынды аша отырып коллекторда үрлеп тазартылады.

150. Біріктіргіш желілерде үрлеме тетіктер болмаған жағдайда, өлшеуіш түрлендіргіш желіден ажыратылады немесе үрлеп тазартатын желілерде бітеуіштер ашылады.

151. Вакуумдағы өлшеуіш түрлендіргіштер үшін (конденсаторда, ТҚЖ-та деңгей реттегіштер) толықтырулық желілері осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшадағы 1 және 2-суретке сәйкес, бастапқы тетіктен кейін ойып орнатылған жағдайда плюстік біріктіргіш желінің үрлеу 7 бітеуішке немесе бастапқы өлшеуіш түрлендіргішке сәйкес

келетін плюстік желі арқылы 4-ші бастапқы тетікте жабық күйінде 8-ші толықтыру тетігін ашу жолымен жүргізіледі. Минустық біріктіргіш желіде үрлеу жылу алмастырғышта деңгей жеткілікті болған жағдайда (вакуум болғанда) істен шаққан жабдықта жүргізіледі.

152. Осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшадағы 4-суретке сәйкес, манометрлер өлшеуіш түрлендіргіште ашық 3-ші ілмекті тетікте және 4-ші бастапқы тетікті бірсарында ашумен 7-ші үрлеп тазартатын тетікте үрлеп тазартылады.

153. Ыдыстарды толтыру және деңгей өлшеуіш түрлендіргіштерінің плюстік біріктіргіш желілерін толықтыру үшін ТКЖ-та және конденсаторда толықтырулық тетік ашылады. Сондай-ақ толықтыру суы қысымы жүйесін қысыммен тексеру жүргізіледі, ол үшін бастапқы тетіктер жабылады, Метран-45-ДД (барлық жүйені мұқият қарау кезінде) бергіш тетіктерінің аралық жағдай орнатылады.

154. Қысым әсеріндегі біріктіргіш желілерді және ыдыстарды конденсатпен толықтырғаннан кейін 1...2 сағат ішінде үрлеу пайда болады. Бұл процесті жеделдету үшін бастапты түрлендіргіштердің плюстік желілері Метран-45-ДД бергіш тетіктердің аралық жағдайына орната отырып, конденсатпен ішінара толықтырылады.

ПВД ыдыстарын конденсатпен толтыруды жеделдету үшін кейде ыдыстарды қосудың жоғарғы нүктесінен жоғары жылытқышта деңгей артады.

155. Нөлдік корректордың көмегімен қуаттаудың өлшеуіш түрлендіргішіне қосқаннан кейін 30 минуттан соң өлшенетін параметрлердің нөлдік мәніне сәйкес келетін өлшеуіш түрлендіргіштің шығыс сигналы орнатылады (0 немесе 4 мА манометрде мен перепадомерлер үшін, 5 мА деңгей өлшеуіштер үшін)

Ол үшін:

1) Метран-45-ДД деңгейіндегі бергіштер үшін дифференциалдық манометрдің тетіктерін сағат тілі бойынша соңына дейін дәйекті түрде айналдыра отырып, вентильді блок жабылады (дифференциалдық манометрдің плюстік және минустық камералары арасындағы теңгермелік желі ашылады);

2) Осы Әдістемелік нұсқауларға 1-қосымшадағы 4-суретке сәйкес, Метран-45-ДД, МТ100Р қысым бергіштері үшін 3 және 4-ші тетіктер жабылады, 7-ші үрлеп тазарту тетігі ашылады.

156. Өлшеуіш түрлендіргіштерді және біріктіргіш желілерді конденсатпен толтыру кезінде оның ішінде ауаның көпіршіктері қалып қояды, сондықтан 2 тәулік ішінде кемінді 1 мәрте өлшеуіш түрлендіргіштің нөлін түзету ұсынылады. Дайындаушы-зауыт 2 тәулік ішінде 1 мәртеден келесі 10 тәулік ішінде өлшеуіш түрлендіргіштің нөлін түзетуді жүргізу ұсынылады.

157. (Метран-45-ДД) деңгей бергіштерін бір тарапты статикалық қысыммен қоюды болдырмау мақсатында, олардың жұмысына қосу былайша жүргізіледі, яғни бергіштің тетігін сағат тіліне қарама-қарсы барынша бұра отырып (плюстік және минустық камералары арасындағы теңгермелік желі жабылады) вентильді блок ашылады.

158. Жабық үрлеме тетікте және өлшеуіш түрлендіргіштің ашық ілмекті тетікте манометрлерді енгізу үшін бастапқы тетік бірсарынды түрде ашылады.

159. Осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшадағы 2-суретке сәйкес, өлшеуішті түрлендіргіштерді жұмысқа қосқаннан кейін вакуумен жұмыс жасайтын өлшеуіш ыдыстардағы конденсатпен тұрақты толықтырулық штурвалдың айналымында $1/4 - 1/8$ ашық, дроссель шайбасы немесе 8-ші тетік арқылы сақталады.

7-тарау. Реттеудің автоматты жүйесін жұмысқа енгізу

160. Төменде АСР жұмысқа енгізу бойынша операцияларды (кезеңдер) кезеңімен орындау көрсетілген, олар басты жабдықта реттегішті алғаш қосқан кезден бастап толық көлемде орындалады.

АСР қайта қосқан жағдайда және осыған ұқсас жабдықта АСР күйге келтіру бойынша деректер болған жағдайда, күйге келтірудің кейбір параметрлері бастапқы параметрлер ретінде қабылданады (тиісті есептеулерді орындамастан немесе реттегіштерді қосу бойынша кезеңсіз) және қажеттілігіне қарай нақтыланады.

1-параграф. Реттегіш параметрді пульсациялаудан шеттету

161. Бұл операция энергоблок жүктемесінің тұрақты мәнінде және негізгі жабдықтың қалыпты жұмыс жасауында жүргізіледі. Қашықтықтан реттегіш параметрдің берілген мәні орнатылады (жүктеменің берілген мәні кезінде реттегіш клапанның жағдайын ескере отырып, деңгей реттегіштер үшін және есептік әркелкілік үшін).

162. Реттегіш құрылғыларда мыналар орнатылады (РП4-М1 түрі үшін):

1) осы Әдістемелік нұсқаулардың 8-тарауына сәйкес, реттегіштерді күйге келтірудің есептік параметрлері, $T_{\text{ф}}$,

$\tau_{\text{и}}$ оларды тиісті мәндеріне сәйкес келетін жағдай,

$\alpha_{\text{п}}$ - жағдайда "

$\varphi_{\text{с}}$,

2) орташа жағдайдағы жедел тетіктер.

$\alpha_{\text{зд}}$

және

$\alpha_{\text{зд}}$

тұтқаларымен реттегіш құрылғылар теңгеріледі.

163. Егер тегерілгеннен кейін индикатор шамдары 1 минутына 3 ... 4 рет сөнетін болса, осындай үйлесімділікте 1 минутына 3...4 мәртеге дейін пульсациялауды жою бойынша операциялар орындалады:

1) потенциометрдің тұтқасы T_{ϕ} 1 секунд аралықпен 5 секундке дейін рұқсат етілген шамаға дейін пульсациялау деңгейінің төмендеуін бақылай отырып енгізіледі;

2) егер демферді 5 секундына дейін қосқан жағдайда пульсациялау жойылмаса, потенциометрдің тұтқасы

α_{Δ}
1 – 1,2 % дейін енгізіледі, содан соң әлі де болса рұқсат етілмеген пульсацияларды жою үшін тұтқаның

$\alpha_{\text{рп}}$
 $\alpha_{\text{і}}^{\text{III}}$
ірі бір өзгерген жағдайынан кейін реттегіш құрылғыны теңдестіре отырып, тұтқаның немесе

α_{Σ}
(жарамды

α_{Σ}
, себебі күйге келтірудің есептік параметрлерін түзету талап етілмейді) жағдайы азаяды

164. Екінші операцияны орындау кезінде реттегіш құрылғының жалпы сезімсіздігінің артуы есептеу кезінде қабылданған

Δ
мәннен 2 еседен артық аспайды.

Бірінші операцияны орындау беттік түрдегі ТҚЖ-та сондай-ақ бірінші және екінші операциялар – ТҚЖ-ғы аралас түрдегі деңгейді пульсациялауды жою үшін жеткілікті болып табылады.

2-параграф. Реттегіштердің күйге келтірудің есептік параметрлерін түзету

165. Егер реттегіш параметрлердің пульсациясы демпферді енгізу арқылы жойылатын болса, онда есеп бойынша белгіленген күйге келтіру параметрлері өзгермейді.

166. Егер пульсация потенциометрді T_{ϕ} ,

α_{Δ}
енгізу арқылы немесе

$\alpha_{\text{рп}}$, жағдайын азайтумен жойылған болса, онда (6) және (7) формулаларды пайдалана отырып, реттегіштің сезімсіздік нақты жаңа мәні анықталады және

$\Delta_{\text{доп}}$
 $\Delta_{\text{х,п}}$
немесе

δ
(5) формуласы бойынша салыстырылады.

167. Егер лүпіл T_{ϕ} ,

α_{Δ}
енгізу арқылы және тұтқаның жағдайын

α

$\rho_{\text{п}}$ азайтумен жойылған болса, онда (6) және (7) формулаларды пайдалана отырып, (11) формуласы бойынша $R7$ резистор номиналының өзгеруімен

$$\alpha_{\text{зд}}$$

тұтқаның жағдайы, сондай-ақ (20) формуласы

$$\alpha_{\text{дп}}$$

тұтқаның жағдайы түзетіледі.

168. Реттегіштердің күйге келтіру органдарының түзетілген мәндері аппаратурада орнатылады.

3-параграф. Реттеудің тез іске қосылатын контурын динамикалық күйге келтіру параметрін анықтау

169. Реттеудің тез іске қосылатын контурларына деаэратордағы қысым АСР және нығыздауға арналған бу қысымы, сондай-ақ деңгей реттегіштердің ішкі контуры жатады.

170. осы контурлардың динамикалық күйге келтіру параметрелері (АКЭСР-2 аппаратурада) интегралдаудың тұрақты уақыты

$\tau_{\text{и}}$, интегралды импульстың ұзақтығы және $K_{\text{п}}$ қысымды реттегіштің пропорционалдық коэффициенті немесе

$$K_{\text{п}}^{\text{вн}}$$

деңгей реттегіш ішкі контур болып табылады. Күйге келтіру органы болып реттегіш құрылғының

$$\alpha_{\text{п}}$$

беру коэффициенті табылады.

171. Қаралатын АСР үшін алдын-ала бастапқы мән

$\tau_{\text{и}}$ осы Әдістемелік нұсқаулардың 7-тарауының 1-параграфында белгіленген $T_{\text{ф}}$ мәніне байланысты, сондай-ақ осы Әдістемелік нұсқауларға 6-қосымшадағы 1-кестеге сәйкес таңдалады.

Реттегіш құрылғылардың автотербеліс редимін болдырмас үшін күйге келтіру органдары үшін ара қатынас сақталады:

$$\alpha_{\text{н}} > \frac{t_{\text{н}}}{\alpha_{\Delta}}$$

(22)

172. Реттегіш құрылғылардың қалыпты жұмыс жасауы жағдайында оңтайлы мәндерді іздестіруді кеңейту үшін

$$\alpha$$

п бастапқы мән ретінде $t_{\text{и}} = 0,2 \dots 0,3$ секундтар мән ретінде беріледі, реттегіш автотербеліссіз жұмыс жасайтын

α
п мән ауқымы белгіленеді, және бастапқы мән ретінде осы ауқымның ортасындағы α
п мәні алынады.

173. Реттегіш құрылғыларда реттегіш параметрлердің қашықтық қалыпты мәнін орнатқаннан кейін реттегіштерді күйге келтірудің түзетілген параметрлері орнатылады (

α
рп = 0 деңгей реттегіштерінен қоспағанда) және оларды теңдестіру жүргізіледі. Әрі қарай оларға $T_{\text{ф}}$ тұтқаның жағдайы орнатылады және динамикалық күйге келтірудің бастапқы параметрлері осы Әдістемелік нұсқаулардың 172-тармағына сәйкес нақтылануға жатады.

174. Реттегіштер негізгі жабдықтың қарапайым режимінде іске қосылады. Іске қосқаннан кейін автореттегіштердің жұмысын бақылау РО жағдайды көрсеткішінің қалқанды аспаптары бойынша және реттегіштің индикаторлық шамдары бойынша жүргізіледі.

175. Реттегіштердің динамикалық күйге келтірудің оңтайлы параметрлерін анықтау үшін 10 % -ға тетікпен ауытқу беріледі және өтпелі процес нысаны бойынша күйге келтіру параметрлері түзетіледі.

176. Деңгей реттегіштің және нығыздауға арналған бу қысымы реттегіштің ішкі контурын оңтайлы күйге келтіру кезінде тетікпен ауытқудан кейін реттегіш бір-екі қосуда қайта реттеусіз жаңадан орнатылған жағдайға клапан осы Әдістемелік нұсқауларға 6-қосымшадағы 1а)-суретке сәйкес ауыстырылып қойылады.

177. Нығыздауыш коллекторында қысымды өзгерту кестесі реттегіш клапанның орын ауыстыру кестесін қалтқысыз қайталайды, сондықтан нығыздауға арналған бу беруді реттегіштердің динамикалық күйге келтіру параметрлері рететуші клапанның орын алмасу сипатын бағалай отырып таңдалады.

178. Деаэратордағы қысымды реттегіш максималды жылдамдықпен жеделдетіп күйге келтіру кезінде және қайта реттеусіз осы Әдістемелік нұсқауларға 6-қосымшадағы 1б) –суретіне сәйкес, қысымның жаңа мәнін белгілейді. Процесті болмашы ғана қайта реттеуге жол беріледі. Реттегіштің өтпелі процестерінің сапасын бағалау кезінде деаэратордағы қысым ескеріледі, яғни объектінің инерциялылығы салдарынан реттегіш орган жағдайының қисық өзгеруі және деаэратордағы қысым әртүрлі сипатты қамтиды.

179. Егер өтпелі процес кестесі жеделдетілген кестеден ерекше болса, өтпелі процестің түрі бойынша олардың қай бағытта өзгеруін анықтай отырып, динамикалық күйге келтіру параметрлері түзетіледі.

Дәлірек айтқанда, мыналарды басшылыққа алады:

1) егер бір-екі қосудан кейін реттегіш тетікпен берілген ауытқуды өндейді, бірақ осы Әдістемелік нұсқауларға 6-қосымшадағы 1-суретке сәйкес, өшпелі немесе баяу өшетін тербеліс режиміне кіреді, не болмаса қосу көлемінің басым санымен ауытқуды өндеуге қолжеткізе отырып,

α_{Π} азаяды;

2) егер реттегіш РО-ды осы Әдістемелік нұсқауларға 6-қосымшадағы 1г) суретке сәйкес, қайта реттеусіз қосулардың басым санынан кейін жаңа жағдайға алып келеді, немесе

α_{Π} азаяды. Егер процес уақыт бойынша созылып кетсе, онда интеграциялау уақыты шамадан тыс артық;

3) егер реттегіш бірнеше қосудың арқасында қайта реттелген ауытқуды өндейтін болса, содан соң осы Әдістемелік нұсқауларға 6-қосымшадағы 1д) суретке сәйкес, дәл сондай бірнеше қосулардың арқасында орнатылған жағдайға қайтып келетін болса, онда интеграциялау уақыты артады;

4) егер реттегіш клапанды жаңадан орнатылған жағдайда жеткізбей кері тарапқа қосылатын болса, осы Әдістемелік нұсқауларға 6-қосымшадағы 1е) суретке сәйкес, онда интеграциялау уақыты азаяды.

180. Реттегіштің күйге келтіру параметрлерін түзету кезінде әрбір өзгеріс

α_{Π} және

t_{Π} оларды көршілес жағдайға орната отырып, тиісті ауыстырып-қосқыштармен жүргізіледі, содан соң тетікпен ауыстқу қайта беріледі және өтпелі процестің сапасы тексеріледі.

181. Реттегіштің тиімді күйге келтіруін анықтаған кезде өтпелі процестің соңында рұқсат етілмеген автотербелістер пайда болады. Олар шақыртылады не болмаса жеке автотербеліс аймағында реттегіш құрылғылардың жұмысымен немесе Ат жоғары қозғалыстан шығуымен не болмаса люфттермен шабыртылады. Бірінші жағдайда

α_{Π} артады немесе 0,1 секундке дейін импульстің ұзақтығы t_{Π} азаяды, яғни егер бұл шаралар қалаған нәтижелерді бермесе импульсінің осындай ұзақтығында Ат ауыстырылады, яғни потенциометрмен

α_{Δ} реттегіштің сезімсіздігі артады.

182. Ат жоғары қозғалыстан шығуы немесе маңызды лююфттардың болуы кезінде оларды жоюға қатысты шаралар осы Әдістемелік нұсқаулардың 11-тармағына сәйкес қабылданады.

4-параграф. Деңгей реттегіштің сыртқы контурын баптау

183. Реттеу құрылғыларда есептік немесе түзетілген мән

$\alpha_{рп}$ белгіленеді, құрылғы балансталады және автоматты басқаруға қосылады.

184. Бергіш деңгейді 50...100 мм (0,5...1,0 кПа; 50...100 кгс/м²) деңгейге өзгертуге алып келетін түзетуді салады.

Ішкі контурды дұрыс баптаған кезде реттегіштің қосымша баптауы талап етілмейді және деңгейдің жаңа мәні азғана қайта реттеп белгіленеді.

185. Егер реттегіш деңгейі бойынша жоғары тербелумен жұмыс істесе, реттегіш пропорционалдығының коэффициенті ішкі контур баптауын кейіннен түзетіп қолсаппен

$\alpha_{дп}$ қалпын арттырып азаяды (біркелкісіздік артады).

5-параграф. Турбина жүктемесін өзгертудің барлық ауқымында АСР жұмысын тексеру

186. Турбина жүктемесін өзгертудің барлық ауқымында АСР жұмысын тексеру кезінде рұқсат етілген технологиялық дәлдігі бар реттелетін параметрлерді қолдауға және оның рұқсат етілген шекте өзгеруіне баса назар аударылады.

187. Реттелетін параметрлер бойынша өтпелі процестер аз тербелушілікпен немесе оның жоқтығымен сипатталады. Турбина жүктемесінің тұрақты мәні кезінде реттегіш құрылғыны іске қосулар саны орташа алғанда 1 минутқа 6 қосудан аспайды.

188. Қажет кезде реттелмелі ағындағы шығын өлшегіштер болған жағдайда РО жұмыстық шығын сипаттамасы анықталады. Реттейтін органның шығын сипаттамасы бойынша оның жабық қалыпта өтуі, ал РО кері жүрісі мен тікелей сипаттамасы бойынша оның РО-мен бірлескен ОМ толық люфтінің мәні анықталады.

189. Турбинаның номиналды жүктемесі кезінде деңгейді реттегіштер клапаны 70...80 % толық жүріске, деаэроторда қысым реттегіш клапан 40...50 %, ал турбинаның бос жүрісінде турбинаның нығыздалуына бу беруді реттейтін клапан 70...80 % жүріске ашылады.

190. РО жеткіліксіз өткізу қабілеті жағдайында өту қимасы артады. Клапанның шамадан тыс өткізу қабілеті жағдайында оның жүрісінің бір бөлігі ғана пайдаланылады, ОМ шығу білігінің 90 градусқа бұрылуы қажет шекте шығын реттегіштің өзгеруі қамтамасыз етілетіндей немесе клапан жүрісін жол ажыратқыштар шектеу орындалатындай буындау бапталады. Бұл ретте реттеудің біркелкісіздігі (19) және (21)

формуларды пайдаланып қайта есептеледі және қажет кезде, реттегіш құрылғыны басптау органдарының қалпын өзгертіп түзетіледі.

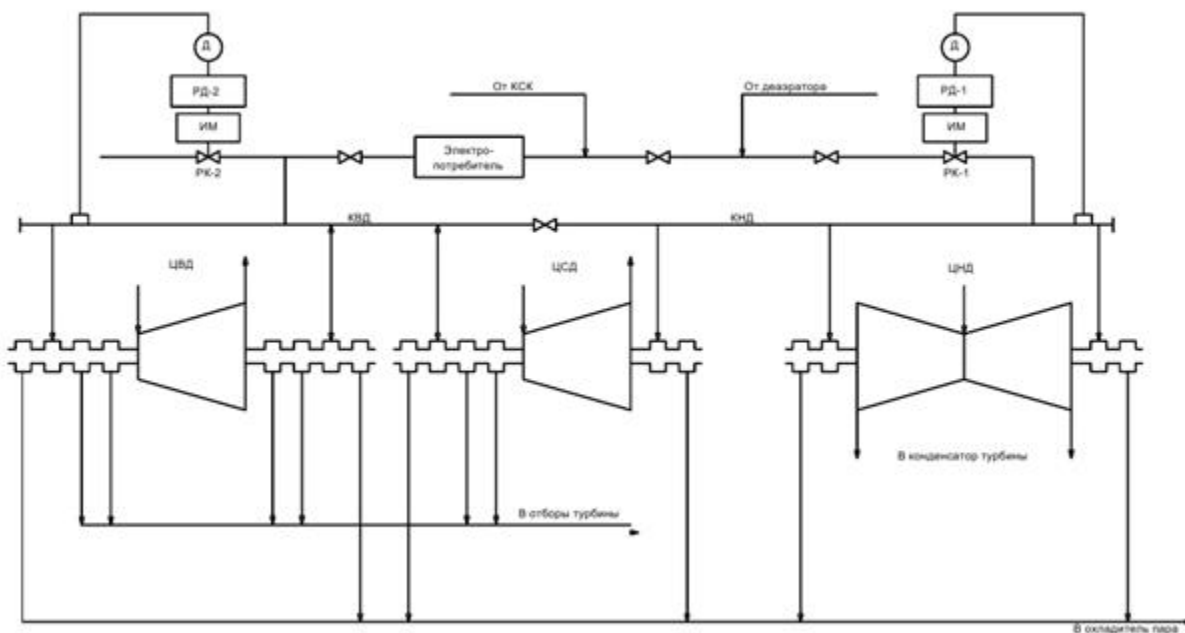
8-тарау. АСР-ге тән ақаулықтар және оны жою әдістері

191. АСР-ге тән ақаулықтар және оны жою әдістері осы Әдістемелік нұсқауларға 7-қосымшаның 1-кестесіне сәйкес.

9-тарау. АСР жабдығын тексеру, реттеу, баптау кезінде қауіпсіздік техникасы

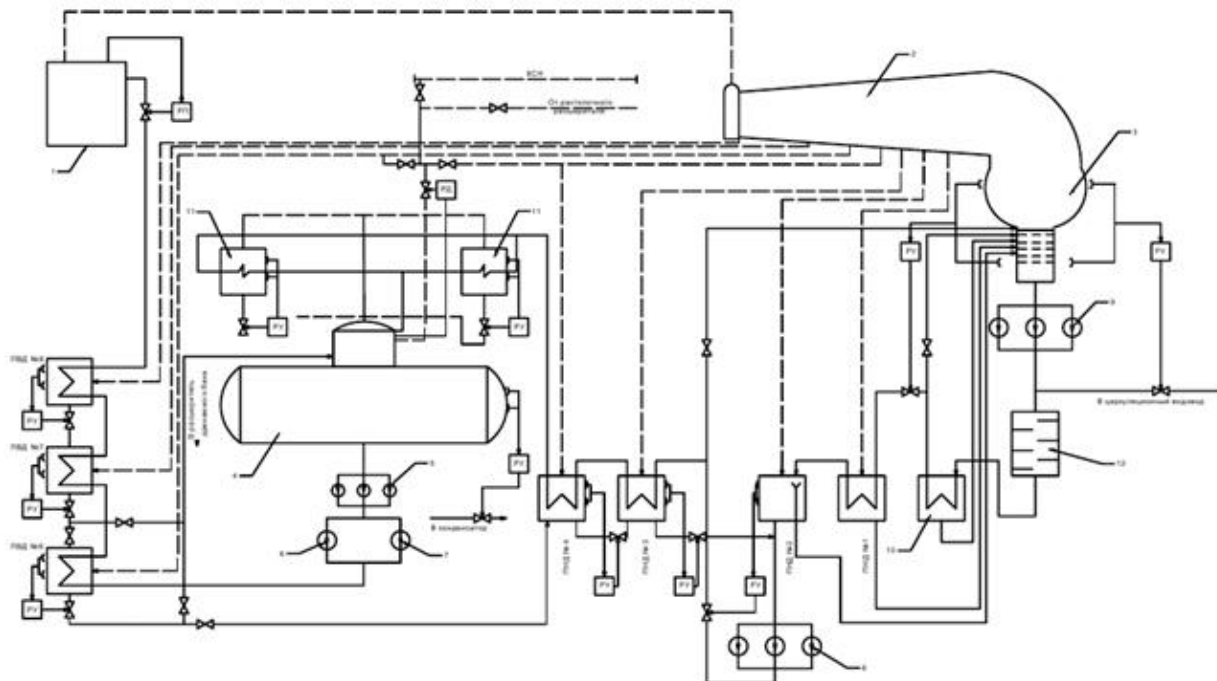
192. АЕЖ жабдығын тексеру, реттеу, баптау кезіндегі қауіпсіздік техникасы Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 31 наурыздағы № 253 бұйрығымен бекітілген Электр қондырғыларын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы қағидаларына (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 10907 болып тіркелген) сәйкес сақталады.

Жылу электр станцияларының
турбиналық жабдығының
автоматты реттегіштерін ретке
келтіру жөніндегі әдістемелік
нұсқауларға
1-қосымша



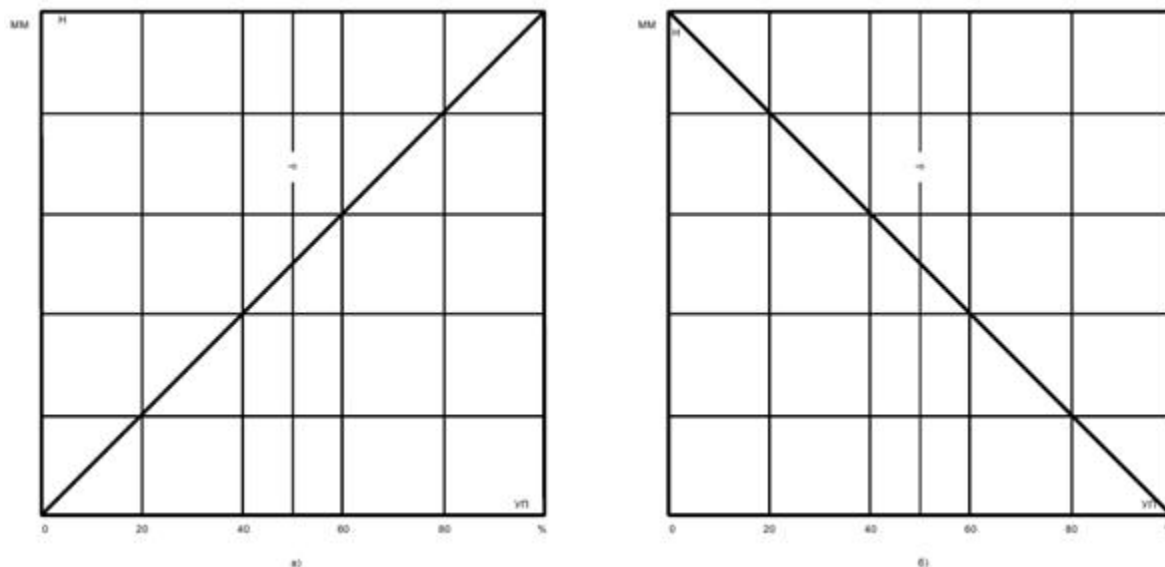
1-сурет. К-300-240-3 турбинасының ұштық нығыздауына бу беруді автоматты реттеу сұлбасы:

РД-1 және РД-2 – қысым реттегіштер; Д – өлшегіш түрлендіргіш;
ОМ – орындаушы механизм; РК-1 және РК-2 – реттегіш клапандар.



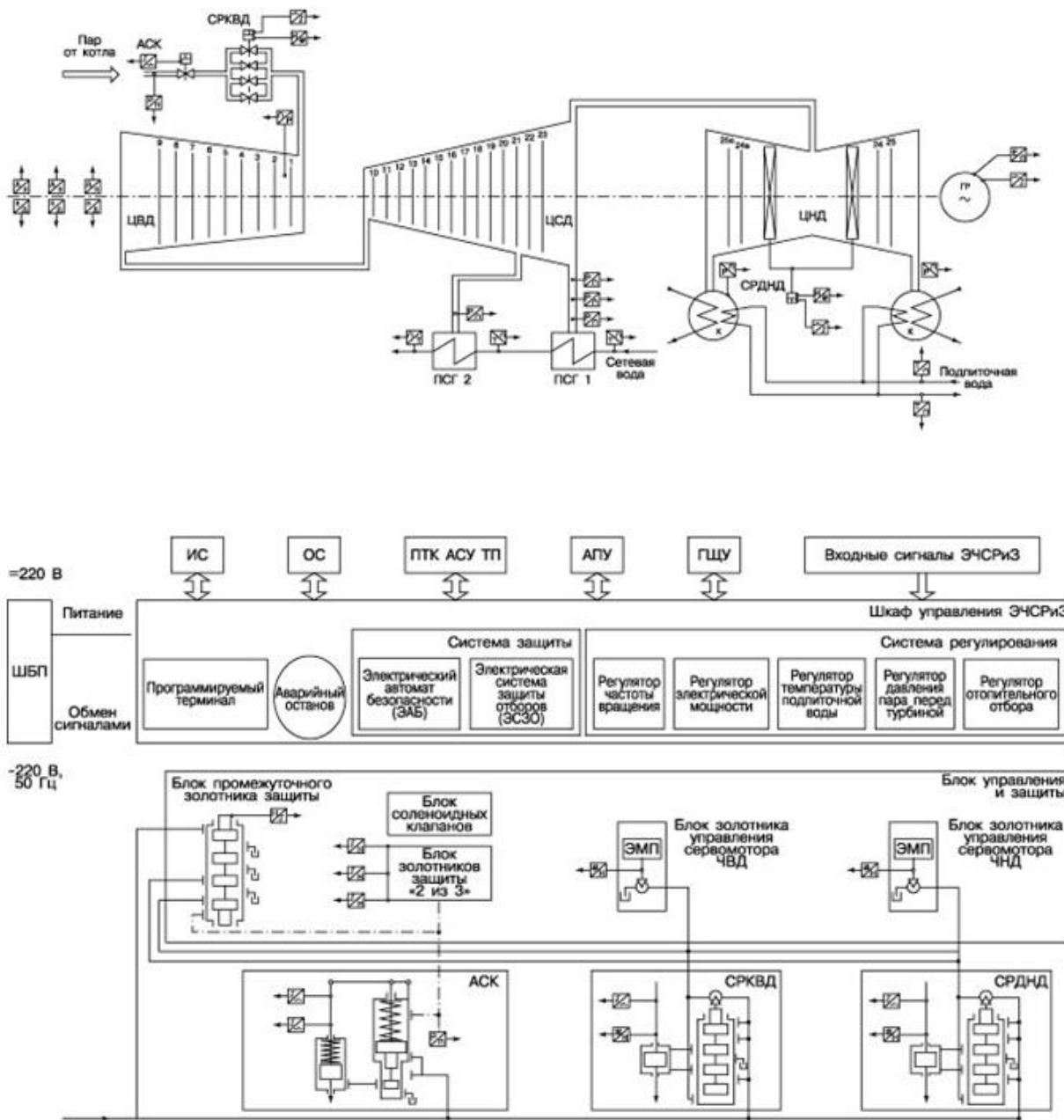
2-сурет. К-300-240-3 турбинасын конденсациялық-регенеративті қондырғысын автоматты реттеу сұлбасы:

1 – қазандық; 2 – турбина; 3 – конденсатор; 4 – деаэратор; 5 – бустерлік сорғылар; 6 – қоректік электр сорғы; 7 – қоректік турбосорғы; 8 – 2-сатылы конденсатты сорғылар; 9 – 1-сатылы конденсатты сорғылар; 10 – нығыздау буын салқындатқыш; 11 – булауды салқындатқыш; 12 – блоктық тұзсыздандыру қондырғысы; РУ, РП және ҚР – сәйкесінше, деңгей, қорек беру және қысым реттегіштер.



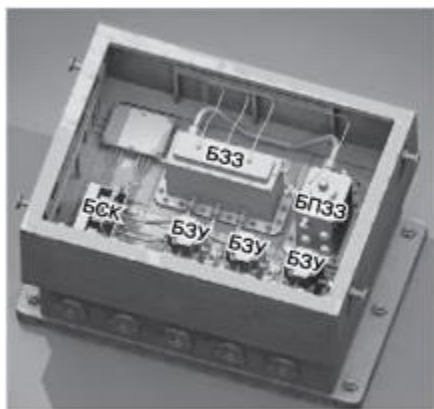
3-сурет. Жылу алмасқыштағы су деңгейін реттеудің статикалық сипаттамасы:

а – төгу клапаны бар (конденсаторда, жылытқышта, салқындатқышта); б – реттегіш қорек клапанымен (деаэраторда); d – реттеудің статикалық қателігі (біркелкісіздік).



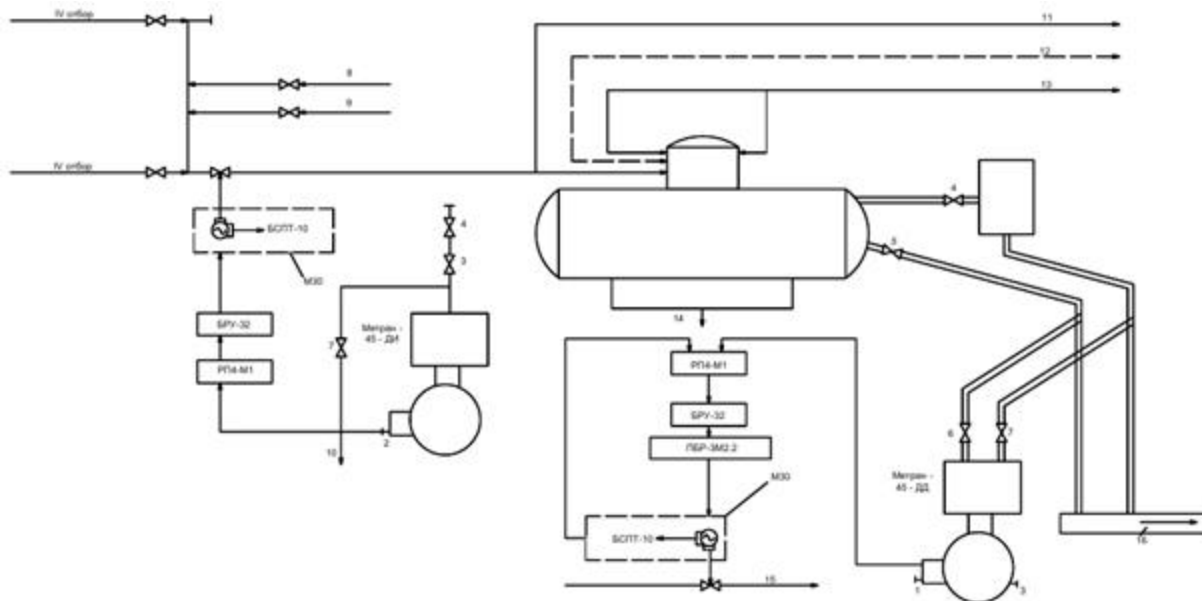
4-сурет. Т-100/110-130 турбинасын реттеу мен қорғаудың электргидравликалық жүйесінің біріккен сұлбасы

АСК – тоқтатқыш клапанның автобітеушісі; СРКВД – жоғары қысымды реттегіш клапанының сервомоторы; СРДНД – төмен қысымды реттегіш диафрагманың сервомоторы; ЦВД, ЦСД, ЦНД – сәйкесінше жоғары, орташа, төмен қысым цилиндрлері; ПСК-1, ПСК-2 – желі суын жылытқыштар (біріші мен екінші сәйкесінше; К - конденсатор; ГР – генератор; ИС- инженерлік станса; ОС – операторлық станса; ПТК АСУ ТП – технологиялық процестерді басқарудың автоматтандырылған жүйесінің бағдарламалық-техникалық кешені; АПУ апатты басқару пульті; ГЩУ - негізгі басқару қалқаны; ШБП – үздіксіз қорек беру шкафы; ЭПМ – электрмеханикалық түрлендіргіш.



5-сурет. Басқару және қорғау блогы:

БЗЗ – бөліп таратуды қорғау блогы; БСК – соленоидты клапандар блогы; БПЗЗ – қорғаудың аралық бөліп тарату блогы; БЗУ – бөліп таратуды басқару блогы.



6-сурет. Деңгей мен қысымды реттеу сұлбасы:

РП4-М1 – реттегіш құрылғы; БРУ-32 – қолмен басқару блогы; ПБР-3М2.2 – реверсивті түйіспесіз іске қосқыш; БСПТ-10 – бірегейленген шығуы бар шығу білігі қалпының сигнал беру блогы (0 - 5; 0 - 20; 4 - 20 мА); Метран-45-ДИ – деаэратордағы қысым бергіш; Метран-45-ДД – деаэратордағы деңгей бергіш; МЭО – электрлі орындау механизмі; 1 - 7 – шұралар; 8 – жинақтағыш с.н.; 9 – оттықты кеңейткіш; 10 – үрлеу жинақтағышы; 11 – турбинаның КНД нығыздауына бу; 12 – қыздыру буының конденсаты; 13 – буды салқындатқыштан негізгі конденсат; 14 – бустер сорғыға; 15 – конденсаторға тұзсызданған су; 16 – үрлеу жинағышы

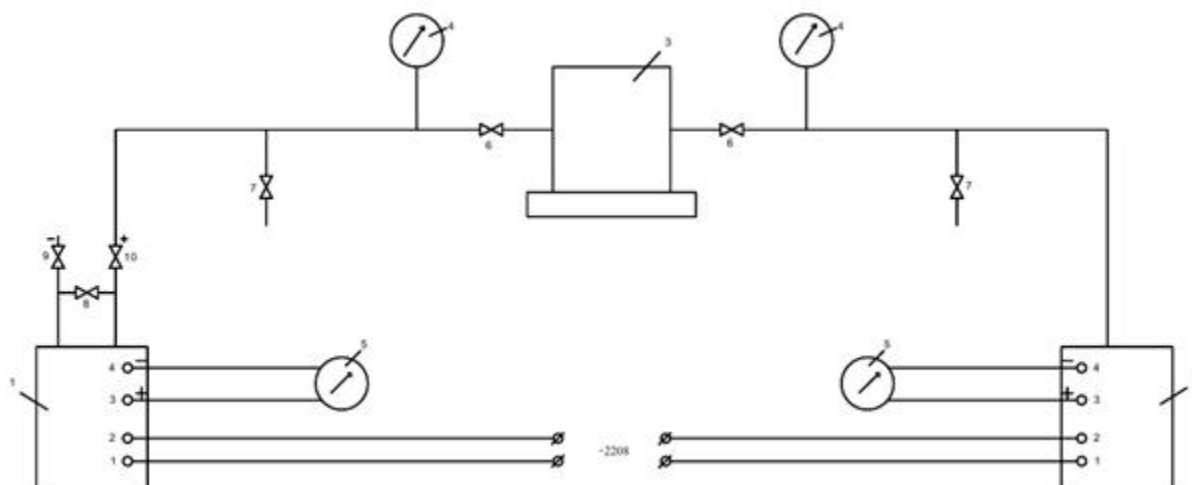
1-кесте.

Негізгі ИМ атауізімі мен техникалық сипаттамасы

Электр орындау механизмінің типі	Басқару құрылғысы қозғалтқышының типі	Білікке шығуы бар номиналды айналу моменті, Н*м	Шығу білігінің толық жүрісінің номиналды уақыты, секунд		Шығу білігі номиналды толық жүрісі, айналыммен
1	2	3	4		5
МЭО-100/25-0,25-87	2ДСР-135-1,8-136, ФЦ-0620 немесе ФЦ-0610, немесе ПБР-3	100	25		0,25
МЭО-250/25-0,25-87	2ДСР-135-4,5-136, ФЦ-0620 немесе ФЦ-0610, немесе ПБР-3	250	25	0,25	
МЭО-250/63-0,25-87	2ДСР-135-1,8-136, ФЦ-0620 немесе ФЦ-0610, немесе ПБР-3	250	63	0,25	
МЭО-250/63-0,25-91	2ДСР-135-1,8-136, ПБР-2М немесе ПБР-2М1	250	63	0,25	
МЭО-630/25-0.25-92К	АИР-56А4, ПБР-3А немесе ФЦ-0610	630	25	0,25	
МЭО-630/63-0,25-92К	АИР-56А4, ПБР-3А немесе ФЦ-0610	630	63	0,25	
МЭОФ-100/25-0,25-97К	2ДСР-135-1,8-136, ФЦ-0620 немесе ФЦ-0610, немесе ПБР-3	100	25	0,25	

МЭОФ-250/ 25-0,25-97К	2ДСР-135- 4,5-136, ФЦ -0620 немесе ФЦ- 0610, немесе ПБР -3	250	25	0,25
МЭОФ-250/ 63-0,25-97К	2ДСР-135- 1,8-136, ФЦ -0620 немесе ФЦ- 0610, немесе ПБР -3	250	63	0,25
МЭОФ-630/ 63 -0,25-97К	АИР-56А4 ПБР-3А	630	63	0,25 (0,63)
МЭОК-25/ 100-2	ЭД 0,27 кВт , У-23, ПМЕ -073, ПМЕ- 083, ПМЕ- 093	250	25	0,25

Жылу электр станцияларының
турбиналық жабдығының
автоматты реттегіштерін ретке
келтіру жөніндегі әдістемелік
нұсқауларға
2-қосымша

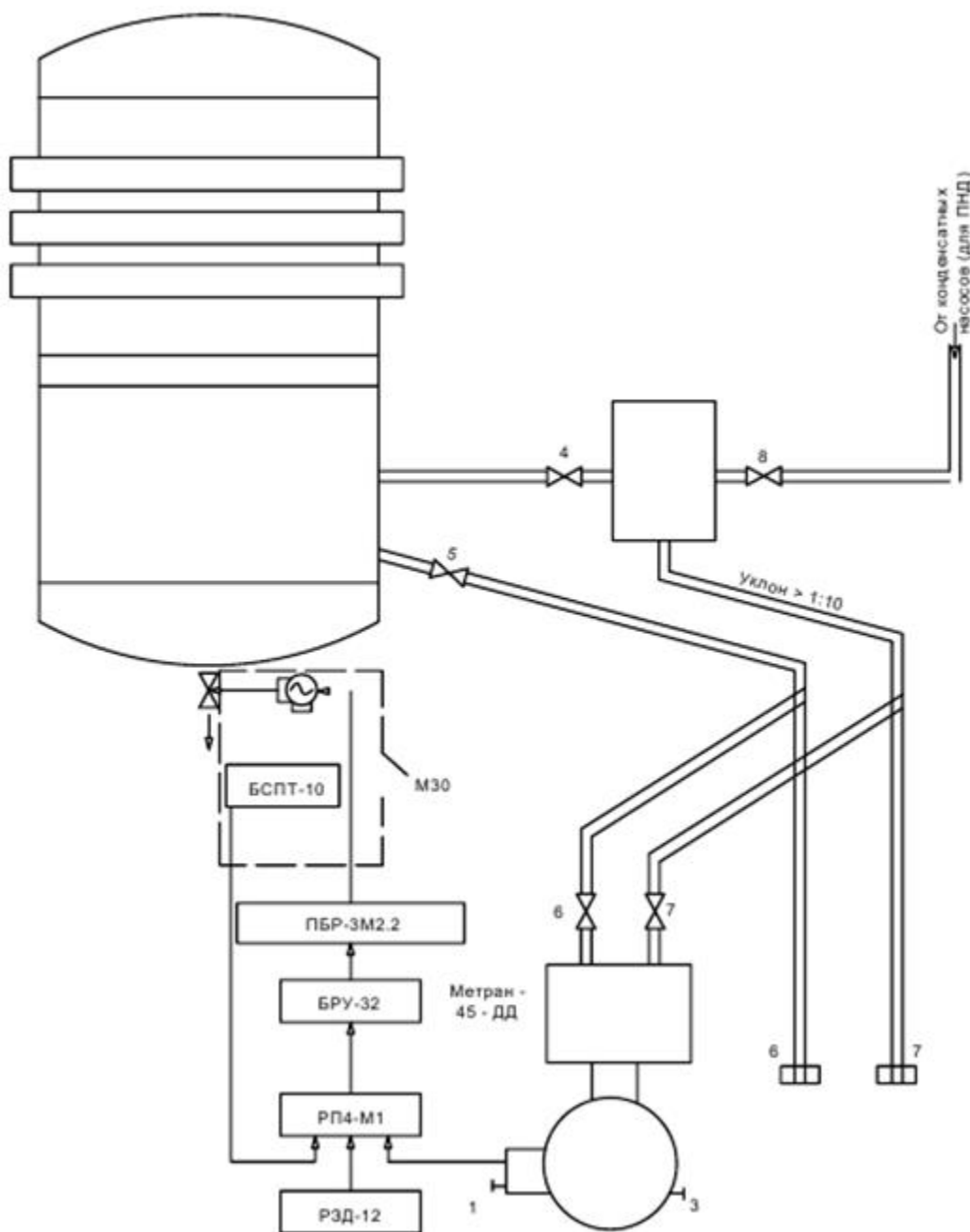


1-сурет. Деңгей мен қысымның өлшеу түрлендіргішін тексеру сұлбасы:

1 – Метран-45-ДД (деңгей өлшегіш); 2 – Метран-45-ДИ немесе МГ100Р (қысым бергіш); 3 – қысым көзі; 4 – кіру қысымын өлшеуге арналған үлгі аспап; 5 – шығу сигналын өлшеуге арналған тұрақты ток миллиамперметр; 6 және 7 – сұлбадағы шұра; 8 – 10 – өлшеу түрлендіргішінің шұрасы.

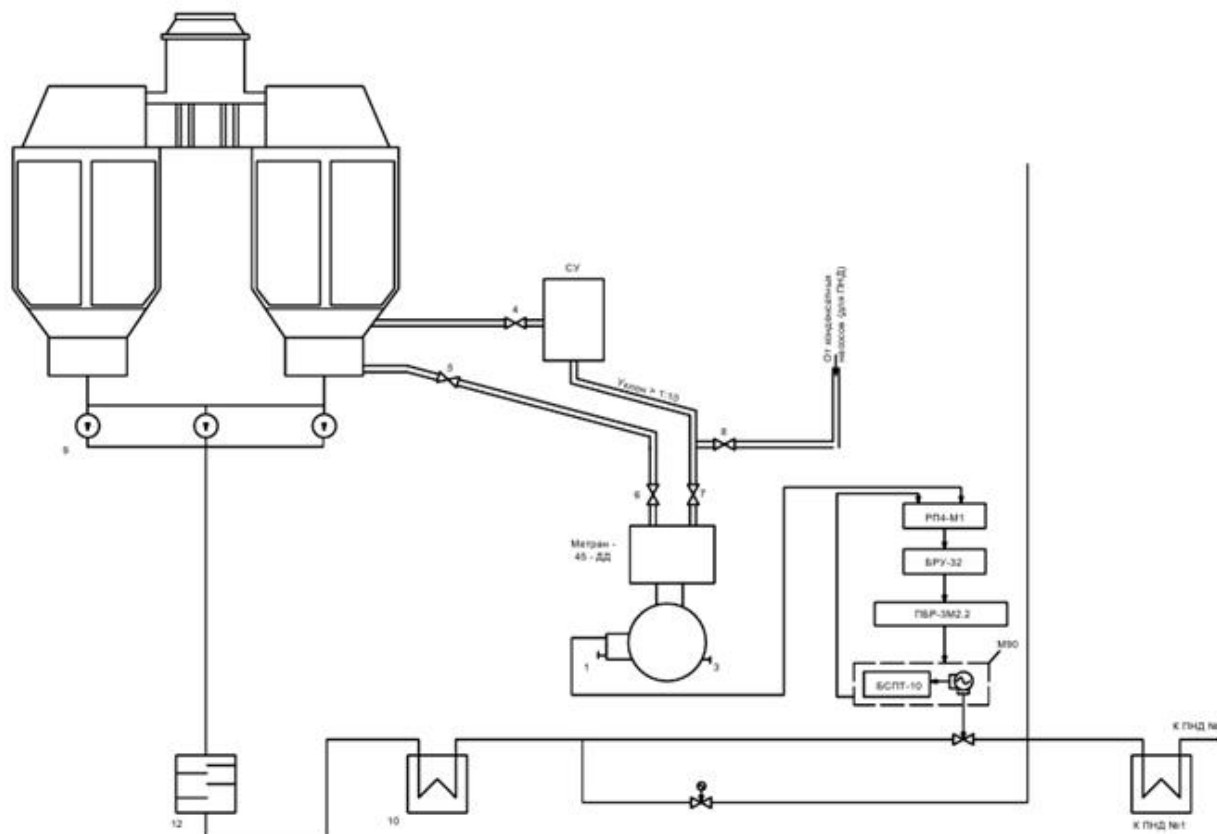
Жылу электр станцияларының

турбиналық жабдығының
автоматты реттегіштерін ретке
келтіру жөніндегі әдістемелік
нұсқауларға
3-қосымша



1-сурет. Жылытқыштағы деңгей реттеу сұлбасы:

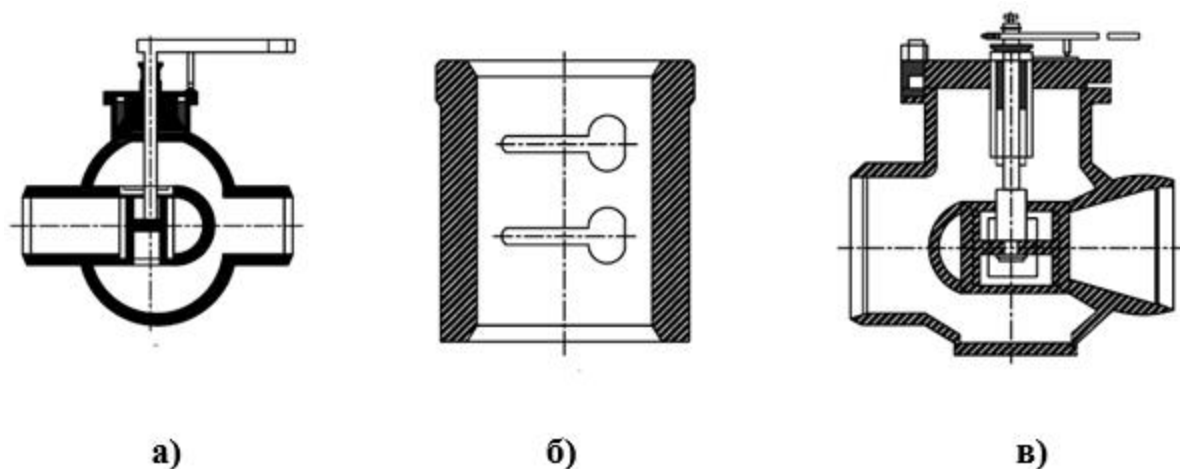
БСПТ-10 – бірегейленген шығуы бар шығу білігі қалпының сигнал беру блогы (0 - 5 ; 0 - 20; 4 - 20 мА); ПБР-3М2.2 – реверсивті түйіспесіз іске қосқыш; БРУ-32 – қолмен басқару блогы; РП4-М1 – реттегіш құрылғы; 1 - 7 – шұра; 6 және 7 – бұқтырма; 8 – сіңіру шұрасы.



2-сурет. К-300-240-3 турбина конденсаторындағы деңгейді реттеу сұлбасы:

РП4-М1 – реттегіш құрылғы; БРУ-32 – қолмен басқару блогы;

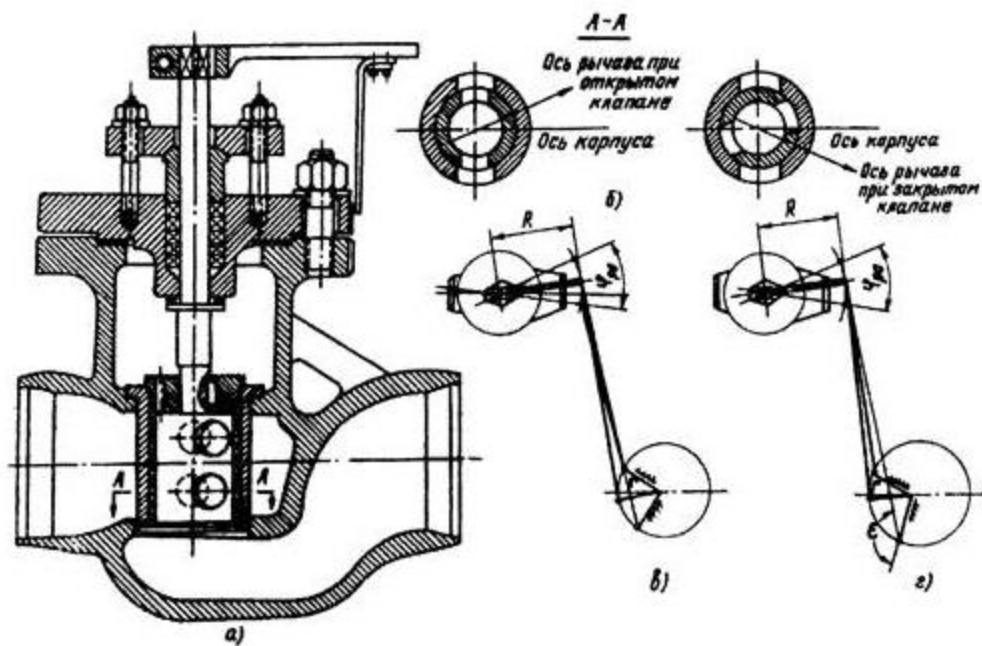
ПБР-3М2.2 – реверсивті түйіспесіз іске қосқыш; СУ – теңестіру ыдысы; Метран-45-ДД – өлшеу түрлендіргіші (деңгей өлшегіш) 1 - 5 және 8 - шұра.



3-сурет. Қос ағынды бұру-бөліп тарату клапандары:

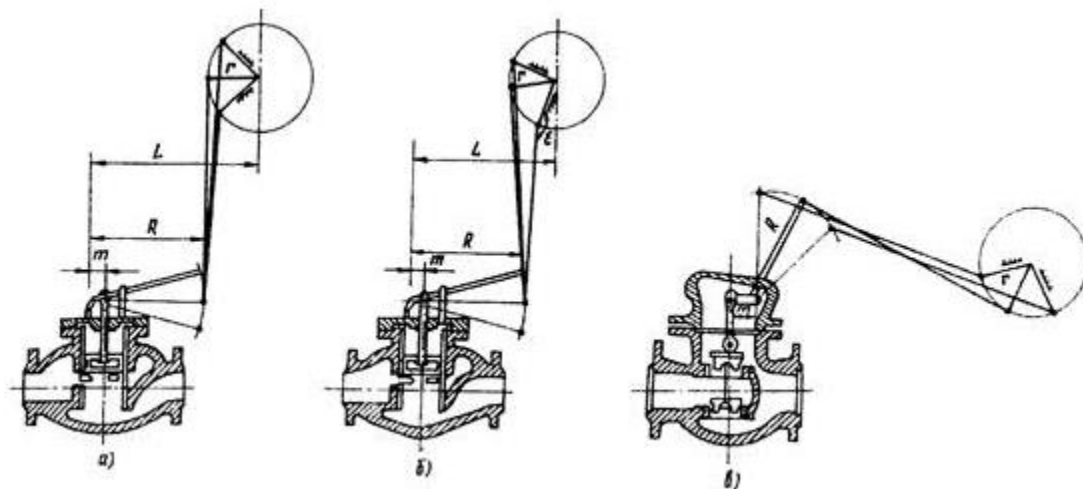
а –клапанның құрастырылымы; б –клапанның өту қимасының профілі;

в–клапанның құрастырылымы.



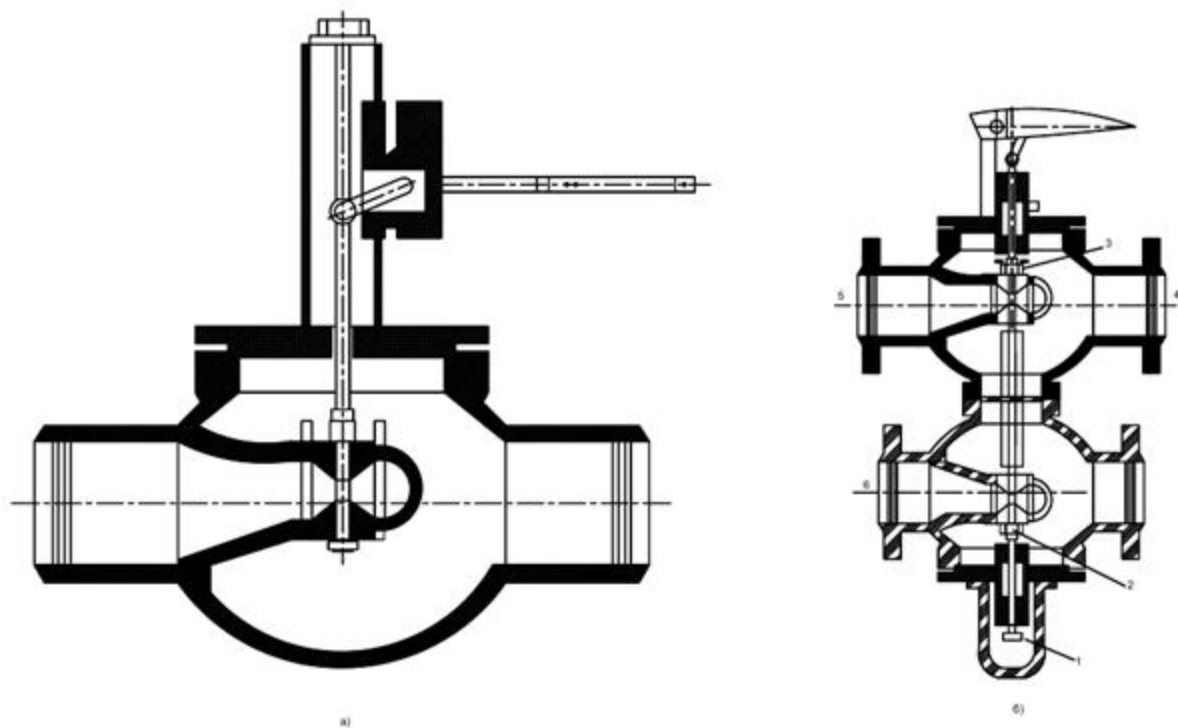
4-сурет. Бір ағынды бұру-бөліп таратқыш клапан:

а – клапанның құрастырылымы; *б* – бұру-бөліп таратудың қалпы; *в* – ұсынылатын буындау; *г* – буындасуды түзету



5-сурет. Деаэратордағы қысымды реттегіш клапандар:

а – бір ағынды бөліп тарату клапанының ұсынылатын буындауы; *б* – бір ағынды бөліп тарату клапанының буындасуын түзету; *в* – қос ағынды бөліп тарату клапанының ұсынылатын буындасуы.



6-сурет. Конденсатордағы деңгей реттегіштің клапандары:

a – қос ершікті клапан; *б*– аралас клапан;

1 – реттеу бұрандасы; 2 – ішкі соташық; 3 –негізгі клапанның бөліп таратуы; 4 – негізгі конденсат; 5 –регенерация сұлбасына; 6 – рециркуляция.

1-кесте

Қолданылатын реттегіш клапандардың негізгі типі

Реттеу клапанының типі	Орындау нөмірі	Шартты өту, мм	Өту қимасының ауданы, см ²	Бұру бұрышы, градус.	Қолдану бойыншаұсыныс тар
2	4	5	6	7	9
Тиекті-реттегіш дрессельді	-	25	-	-	Құбыржол ағынын қашықтықтан автоматты басқару үшін
	-	50	-	-	
	-	65	-	-	
	-	80	-	-	
Бұрып-бөліп тарататын өтпелі бір ағынды (О с ы Әдістемелік нұсқауларға 3- қосымшаның 4- суретін қара)	-	50	3,5	90	Құбыржол ағынын қашықтықтан автоматты басқару үшін
	-	80	9,8	90	
	-	100	28,4	90	
	-	150	45,4	90	
	-	100	10	90	Құбыржол ағынын
	01	100	19,2	90	

Бұрып-бөліп тарататын өтпелі қос ағынды (Осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшаның 3а) суретін қара)	02	100	29,5	90	қашықтықтан автоматты басқару үшін
	03	100	36	90	
	-	150	15	90	Құбыржол ағынын қашықтықтан автоматты басқару үшін
	01	150	26	90	
	02	150	42	90	
	03	150	57	90	
	-	200	45	90	Құбыржол ағынын қашықтықтан автоматты басқару үшін
	01	200	55	90	
	02	200	65	90	
	03	200	90	90	
	-	250	40	90	Құбыржол ағынын қашықтықтан автоматты басқару үшін
	01	250	70	90	
	02	250	90	90	
	03	250	115	90	
		250	140	90	
	-	300	160	90	Құбыржол ағынын қашықтықтан автоматты басқару үшін
	01	300	200	90	
	02	300	250	90	
	03	300	120	90	
Бұрып-бөліп таратқыш бұрыштық	-	250	162	90	Аралас типті қыздырғышта деңгейді реттеу үшін
	-	300	212	90	
	-	500	492	90	
	-	700	677	70	
Бұрып-бөліп таратқыш өтпелі қос ағынды (Осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшаның 3в) суретін қара)	-	50	18	90	ПНД, ПВД, деаэраторда деңгейді реттеу үшін
	-	100	70	90	
	-	100	50	90	
	-	150	140	90	
	-	150	83	90	
	-	200	170	90	
	-	150	54,9	90	ПНД, ПВД, деаэраторда деңгейді реттеу үшін
	-	200	84,4	90	
	-	250	147,1	90	
	-	300	170,6	90	
Бұрып-бөліп таратқыш өтпелі бір ағынды (Осы Әдістемелік нұсқауларға 3-	-	80	12,5	90	ПНД, ПВД, деаэраторда деңгейді реттеу үшін
	-	100	19,5	90	
	-	150	54,9	90	
	-	200	84,4	90	
	-	250	147,1	90	
	-	150	54,9	90	Турбинаның нығыздауда бу қысымын реттеу үшін
	-	100		90	

қосымшаның 3в) суретін қара)			19,5		
	-	200	170	90	Турбинаның конденсаторында бу қысымын реттеу үшін
Бөліп тартақыш бір ағынды (Осы Әдістемелік нұсқауларға 3- қосымшаның 5 а) және б) суретін қара)	-	150	105	-	Деаэраторда деңгейді реттеу үшін
Бөліп таратқыш қос ағынды (Осы Әдістемелік нұсқауларға 3- қосымшаның 5в) суретін қара)	-	250	250	-	Деаэраторда бу деңгейін реттеу үшін
Бұру	-	50	18	90	Су мен бу деңгейін реттеу үшін
	-	50	11	90	
	-	80	13,6	90	
	-	100	19,5	90	
	-	150	54,9	90	
Бұру	-	200	82,4	90	
	-	250	147,1	90	
	-	300	170,6	90	
Инелі	-	20	0,30	-	РОУ және бу құбыржолында салқындатқыш суды бүркетін құбыржолда су мен бу шығынын реттеу үшін
	-	32	0,67	-	
	-	50	0,90	-	
	-	50	2,39	-	
Қос ершікті	-	300	450	(120)	Бу мөлшері мен қысымын реттеу үшін
	-	300	192	(120)	
	-	300	260	(120)	
	-	400	345	(120)	
	-	400	540	(100)	
	-	150	-	-	Турбинаның нығыздағышында ағы бу қысымын реттеу үшін
	-	500	-	-	Турбина конденсаторында а деңгейді реттеу үшін

	-	100/200	42	(40)	Нығыздауда бу қысымын реттеу үшін
	-	125	17,5	(40)	
	-	125	17,5	(40)	
Құрама (Осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшаның 6б) суретін қара)	-	200	86	(40)	Нығыздауда бу қысымын реттеу үшін
	-	200	86	(40)	
Қос ершікті қос ағынды (Осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшаның 6а) суретін қара)	-	300	330	(40)	Нығыздауда бу қысымын реттеу үшін
	-	500	660	(54)	

Жылу электр станцияларының турбиналық жабдығының автоматты реттегіштерін ретке келтіру жөніндегі әдістемелік нұсқауларға 4-қосымша

К-300-240-3 типті турбинаның № 7 ПВД деңгейі үшін есептеулер

1. Максималды өткізу қабілетінг реттелетін өту қимасының максималды ауданын есептеу және клапанның типтік өлшемін таңдау.

Бастапқы деректер:

Орта

Конденсат

Конденсаттың номиналды шығыны (ПВД № 7 және 8 бу шығынының жиыны)

$G_{\text{ном}}$ 162*10³ кг/сағ.

РО p_1 алдындағы қысым 4,12 МПа

РО p_2 тыс қысым 1,59 МПа

РО

$\Delta p_{\text{мин}}$ қысымның түсуі 2,53 МПа

РО t_1 алдындағы температура 252

о

С

Ортаның тығыздығы

ρ

796,0 кг/м³

Құбыржолдың шартты өтуі D_y 100 мм.

Жұмыс ортасының параметрі үшін $p_1 = 4,12$ МПа, $t_1 = 252$

С $p_y = 6,3$ МПа анықталады, ГОСТ 17380-2001 ИСО 3419-81 "Мемлекетаралық стандарт. Көміртекті және төмен легіріленген болаттан жасалған дәнекерленетін жіксіз құбыржол бөлшектері. Жалпы техникалық шарттар" сәйкес бұрып бөліп таратқыш өтпелі клапан РО ретінде таңдалады.

$$t_1 = 252$$

С кезінде $p_{\text{нас}} = 4,12$ МПа, т.е. $p_1 = p_{\text{нас}}$ қанығу қысымы анықталады. Себебі $p_2 < p_{\text{нас}}$ буланып ағу режімі орын алады.

Тиімді сыни қысым айырымы анықталады

$$\Delta p_{\text{кав.макс}}:$$

$$\Delta p_{\text{кав.макс}} = K_m (p_1 - r p_{\text{нас}}), \quad (\text{П1})$$

мұндағы K_m сыни шығын коэффициенті;

r –реттелетін ортаның физикалық қасиетіне тәуелді коэффициент. Коэффициент r мына формуламен анықталады:

$$r = 0.96 - 0.28 \sqrt{\frac{p_{\text{нас}}}{p^*}}, \quad (\text{П2})$$

мұндағы $p^* = 22,115$ Мпа тең сыни термодинамикалық қысым, демек,

$$r = 0.96 - 0.28 \sqrt{\frac{4,12}{22,115}} = 0,84.$$

Қос ағынды бұрып бөліп таратқыш клапан үшін $\overline{K_v}$

$= 0,9$ салыстырмалы өткізу қабілетінің мәніне сәйкес келетін $K_m = 0,77$ сыни шығыны коэффициентінің мәні анықталады (РО толық ашуға сәйкес келетін $\overline{K_v} = 1,0$ үшін, K_m мәні жоқ).

Мына формула бойынша (П4.1)

$$\Delta p_{\text{кав.макс}} \text{ мәні есептеледі}$$

Δ

$$p_{\text{кав.макс}} = 0,77 (4,12 - 0,84 \cdot 4,12) = 0,51 \text{ МПа.}$$

Реттегіш орган арқылы максималды шығын анықталады:

$$G_{\text{макс}} = \eta G_{\text{ном}}, \quad (\text{П3})$$

мұндағы

η = 1,3 - ПВД-да деңгейді реттегіш клапандар үшін шығын бойынша қор коэффициенті.

$$G_{\text{макс}} = 1,3 \cdot 162 \cdot 10^3 = 210,6 \text{ кг/сағ.}$$

РО-ның максималды өткізу қабілетінің алдын ала есептік мәні анықталады:

$$K'_{\text{макс}} = 10^{-2} \frac{G_{\text{макс}}}{\sqrt{\rho \Delta p_{\text{кав.макс}}}}, \quad (\text{П4})$$

$$K'_{\text{макс}} = 10^{-2} \frac{210,6 \cdot 10^{-3}}{\sqrt{796 \cdot 0,51}} = 104,5$$

Қос ағынды бұрып бөліп таратқыш клапаны үшін

$$\bar{\omega}_{\text{макс}} = 1,0 \text{ өту қимасының салыстырмалы ашылу мәніне сәйкес РО} \\ \mu_{\text{макс}} = 0,62 \text{ шығын коэффициентінің мәні анықталады.}$$

Реттелетін өту қимасының қажетті максималды ауданы анықталады:

$$w_{\text{макс}} = \frac{K'_{\text{макс}}}{5,04 \mu_{\text{макс}}}, \quad (\text{П5})$$

$$w_{\text{макс}} = \frac{104,6}{5,04 \cdot 0,62} = 33,44 \text{ см}^2$$

Өту қимасының талап етілетін ауданы осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшаның 1-кестесіне сәйкес РО $d_y = 100$ мм шартты өту және өту қимасының ауданы

$\omega_{\text{макс}}^{\text{ро}}$ = 36 см² бар 03 орындаудың ТКЗ Т-135бм типті қос ағынды бұру-бөліп таратқыш клапанына сәйкес келеді

РО мен құбыржолдың шартты өтулері бірдей ($d_y = D_y$) болғандықтан, РО есептеу мен таңдау аяқталған болып саналады.

2. РО шығын сипаттамасын анықтау.

Турбина жүктемесінің түрлі мәні үшін осы Әдістемелік нұсқауларға 4-қосымшаның 1-тармағына (осы Әдістемелік нұсқауларға 4-қосымшаның 1-кестесі) сәйкес бастапқы деректер: 03 орындаудың ТКЗ Т-1356м қос ағынды бұрып-бөліп таратқыш клапаны белігленген, РО құрастырылымдық сипаттамасы белгілі (осы Әдістемелік нұсқауларға 4-қосымшаның 1-суретіндегі қисық).

Есептеу тәртібі:

1) мына формула (П3) бойынша РО арқылы анықталады:

$$G_1 =$$

$$\eta$$
$$G = 1,3 G;$$

2) $p_1 = p_{\text{нас}}$ болып саналады. Себебі p_2

$\leq p_{\text{нас}}$, турбина жүктемесінің барлық ауқымында булауы бар режим орын алады;

3) мына формула (П4) бойынша РО өткізу қабілеті анықталады:

$$K_v = 10^{-2} \frac{G_{\text{max}}}{\sqrt{\rho \Delta p_{\text{нас}}}}.$$

Қысым айырмасының тиімді сыни айырмасының мәні

$\Delta p_{\text{кав}}$ мына формула (П1) бойынша анықталады, ол үшін r коэффициенті мына формуламен (П4.2), ал сыни шығын коэффициенті K_m қос ағынды бұру-бөліп таратқыш клапаны үшін анықталады.

Себебі

$$K_m = f(\overline{K_v})$$

, мұндағы

$$\overline{K_v} = \frac{K_v}{K_{v\text{max}}}$$

– салыстырмалы өткізу қабілеті, ал K_v анықталуы керек, РО толық алу үшін $K_m = 0,77$ қабылданады, ал РО ішінара ашылу үшін $K_m = 0,82$ қабылданады. K_v анықтағаннан

кейін

$$\overline{K_v}$$

мәні бойынша қабылданған K_m мәні нақтыланады.

$$r, K_m,$$

$$\Delta p_{\text{кав}}, K_v \text{ және } \overline{K_v}$$

мәндері осы Әдістемелік нұсқауларға 4-қосымшаның 1-кестесінде берілген:

4) реттелетін өткізу қимасының максималды ауданы

$\mu_{\text{макс}}$ = 0,62 кезінде мына формула (П4.5) бойынша анықталады:

$$w_{\text{макс}} = \frac{104,6}{5,04 \cdot 0,62} = 33,44 \text{ см}^2$$

5) салыстырмалы өту қимасының тиімді ауданының мәні анықталады:

$$\mu w = \frac{K_v}{5,04 \mu_{\text{макс}}};$$

(П6)

6) әр мән үшін

μ
 $\bar{\omega}$
қос ағынды бұру-бөліп таратқыш клапаны үшін
 $w = f(\mu w)$
тәуелділік кестесімен салыстырмалы РО

$\bar{\omega}$
өту қимасының ауданының мәні анықталады (осы Әдістемелік нұсқауларға 4-қосымшаның 1-кестесі):

7) реттелетін өту қимасының ауданы анықталады:

$$\omega = w \cdot \omega_{\text{макс}};$$

(П7)

8) әр

$\bar{\omega}$
мән үшін клапанның құрастырылымдық сипаттамасы бойынша бөліп таратқыштың
 Φ
РО бұру бұрышының мәні табылады (осы Әдістемелік нұсқауларға 4-қосымшаның 1-суреттегі қисығы);

9)

РО $G_1 = f(\varphi_{\text{РО}})$
шығын сипаттамасы құрылады (осы Әдістемелік нұсқауларға 4-қосымшаның 1-суретіндегі қисығын қара).

Есептеу нәтижесі осы Әдістемелік нұсқауларға 4-қосымшаның 1-кестесіне жинақталған:

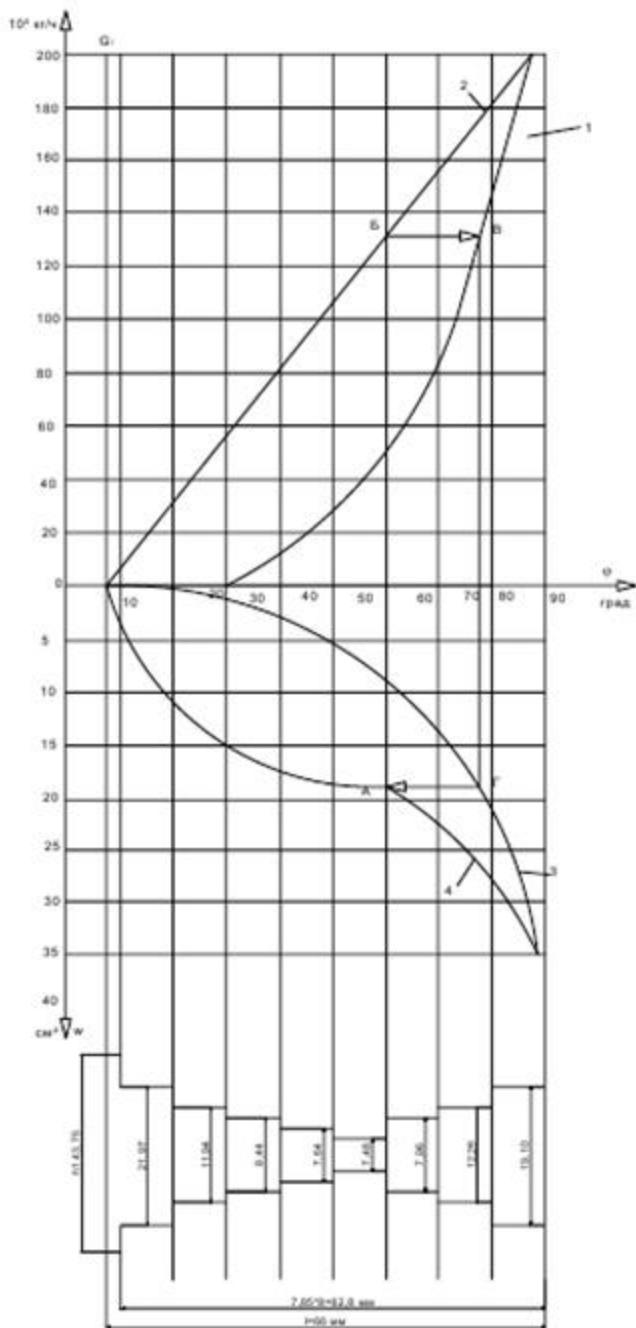
1-кесте

Есептеу нәтижесі

		Энергоблок жүктемесі, МВт					

Атауы	Белгілеу, есептік формула	10	50	100	150	200	250	300
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Конденсат шығыны, кг/сағ	G	$5 \cdot 10^3$	$25 \cdot 10^3$	$53 \cdot 10^3$	$78 \cdot 10^3$	$106 \cdot 10^3$	$133 \cdot 10^3$	$162 \cdot 10^3$
РО алды қысым, МПа	p_1	0,13	0,71	1,40	2,10	2,80	3,50	4,12
РО-дан тыс қысым , МПа	p_2	0,05	0,29	0,56	0,80	1,10	1,40	1,59
РО-ға қысым айырмасы, МПа	$\Delta p = p_1 - p_2$	0,08	0,42	0,84	1,30	1,70	2,10	2,53
Ортаның тығыздығы, кг/м ³	ρ	953	903	871	848	829	812	796
30 %-дық қорды есепке алып, РО арқылы шығын, кг /сағ.	$G = \eta G = 1,3 G$	6,5	32,5	68,9	101,4	137,8	172,9	210,6
Қанығу қысымы, МПа	$p_{\text{нас}} = p_1$	0,13	0,71	1,40	2,10	2,80	3,50	4,12
Коэффициент	$r = 0,96 - 0,24 \sqrt{\frac{p_{\text{нас}}}{p^*}}$	0,91	0,89	0,87	0,86	0,85	0,84	
Сыни шығын коэффициенті	K_m	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,77
Тиімді сыни қысым айырмасы, МПа	$\Delta p_{\text{кав}} = K_m (p_1 - p_{\text{нас}})$	0,008	0,049	0,123	0,213	0,320	0,435	0,510
РО өткізу қабілеті	$K_v = 10^{-2} \frac{G_{\text{макс}}}{\sqrt{\rho \Delta p_{\text{квс}}}}$	23,2	48,9	66,6	75,4	84,6	92,0	104,5
Салыстыр малы өткізу қабілеті	$\overline{K_v} = \frac{K_v}{K_{\text{макс}}}$	0,222	0,468	0,637	0,721	0,809	0,880	1,0
Салыстыр малы өту								

қимасыны ң тиімді ауданы	$\mu\varpi = \frac{K_v 0,138}{5,04 \mu_{max}} ;$	0,290	0,395	0,447	0,502	0,546	0,620
Салыстыр малы өту қимасыны ң ауданы	$\varpi = f(\mu\varpi) 0,17$	0,38	0,52	0,58	0,66	0,74	1,0
Реттелетін ө т у қимасыны ң ауданы, см ²	$\omega = \varpi \cdot \omega_{max} 5,7$	12,7	17,4	19,4	22,1	24,7	33,4
Бөліп таратқышт ы бкру бұрышы, град	$\varphi_{po} = f(\omega) 44$	61	70	74	78	81	90



1-сурет. Өту қимасының қайта профильдеп реттеу клапанының шығын сипаттамасын түзету:

1 – нақты шығын сипаттамасы; 2 – талап етілетін шығын сипаттамасы; 3 – нақты құрастырылымдық сипаттама; 4 – талап етілген шығындыққа сәйкес келетін құрастырылымдық сипаттама.

3. Реттегіш өту қимасы қайта бейінделген клапанның шығыс сипаттаманы түзету.

Бастапқы деректер:

1) реттегіш органның шығыс сипаттамасына есептелген (осы Әдістемелік нұсқауларға 4-қосымшаның 1-суретіндегі 1-қисық);

Әдістемелік нұсқауларға 4-қосымшаның 1-суретіндегі 3-қисық).

Түзету тәртібі:

4) қалаған пішіндегі шығыс сипаттамасы беріледі (әдетте тік сызықты) - осы
Әдістемелік нұсқауларға 4-қосымшаның 1-суретіндегі қисық;

5) графикалық құрылыммен реттегіш органның талап етілген құрылымдық сипаттамасы анықталады (осы Әдістемелік нұсқауларға 4-қосымшаның 1-суретіндегі қисық);

6) құрылымдық сипаттама 10 градус арқылы және оның құламасының маңызды өзгерісіндегі сипатты нүктелерінде учаскелерге бөлінеді. Әрбір учаскенің өту қимасының алағы белгіленеді, себебі Т-135бм клапаны бөліп таратқышта төрт терезені қамтиды, әрбір учаскенің алаңы 4 есеге азаяды;

7) 84 градус клапанның бұрылуына сәйкес келетін доғаның ұзындығы белгіленеді l (бөліп таратқыштың диаметрі 90 мм-ге тең екенін ескере отырып),: $l = 66$ мм. Графикалық салумен доғаның ұзындығы анықталады l_1 (әрбір учаске үшін);

8) әрбір учаске үшін терезенің ені белгіленеді:

$$h_i = \frac{F_i}{4l_i},$$

$$(\Pi 8);$$

9) реттегіш клапанның өту қимасының бейіні салынады (осы Әдістемелік нұсқауларға 4-қосымшаның 1-суретінде). Есептеу нәтижесі осы Әдістемелік нұсқауларға 4-қосымшаның 2-кестесіне жинақталған. Бөліп таратқышта бейінді орындау үшін терезенің бейіні жеделдетіледі.

2-кесте

Есеп нәтижесі

[illegible]

Учаске терезесі нің ені, мм	$h_i = \frac{F_i}{4l_i},$	43,75	21,97	11,94	8,44	7,64	7,48	7,96	12,26	19,1

4. Буындастырылған клапанның шығыс сипаттамасын түзету.

Бастапқы деректер:

1) реттегіш органның шығыс сипаттамасына есептелген (осы Әдістемелік нұсқауларға 4-қосымшаның 2а) суретіндегі 1-қисық);

2) осы Әдістемелік нұсқаулардағы буындасу түрі – тік, яғни шығыс иінтірегі ОМ және РО иінтірегі қозғалысты бір бағытта жасайды;

3) ОМ иінтірегінің ұзындығы $r = 250$ мм (МЭО үшін);

4) ОМ және РО иінтірегінің айналу осі арасындағы қашықтық $l = 750$ мм.

Түзету тәртібі:

5) талап етілген шығыс сипаттамасы беріледі (конденсат шығынының АТ бұрылу бұрышына тәуелділігі) осы Әдістемелік нұсқаулардың 2а суретіндегі 2-қисық) осы Әдістемелік нұсқауларға 4-қосымша;

6) графикалық құрылыммен буындасу сипаты анықталады (РО иінтірегінің бұрылу бұрышының АТ иінтірегінің бұрылу бұрышына тәуелділігі) осы Әдістемелік нұсқаулардың 2а) суретіндегі 3-қисық, осы Әдістемелік нұсқауларға 4-қосымша;

7) Осы Әдістемелік нұсқаулардағы 90

$$\varphi = 90$$

-қа ОМ шығыс иінтірегінің бұрылуы кезіндегі РО иінтірегінің бұрылу

$$\varphi_1 = 73 \text{ градус,}$$

$$\gamma = \frac{\varphi_1}{\varphi} = 0,81$$

қисықтық факторы - 45 градусқа ОМ иінтірегінің бұрылуы кезіндегі РО иінтірегінің бұрылу

φ_1 бұрышының буындасу сипатының параметрелі анықталады.

8) $l = (3 - 8) r$, арналған номограмма бойынша, $j = 90$ градус және қисықтық фактор $\gamma = 0,81$ үшін: иінтірек ұзындығы РО - $R = r = 250$ мм анықталады;

Ом иінтірегі мен ОМ мен Ро айналу осін біріктіретін сызық арасындағы бұрыш "Жабық" жағдайында ОМ -

α

= 80 градусқа тең;

Ом иінтірегі мен ОМ мен Ро айналу осін біріктіретін сызық арасындағы бұрыш "Жабық" жағдайында РО - β

= 10 градусқа тең;

9) берілген және алынған деректер бойынша ОМ-ның Ро-мен буындасуы орындалады (осы Әдістемелік нұсқауларға 4-қосымшаның 2б) суреті).

5. Реттегішті күйге келтіру параметрлерін есептеу.

Бастапқы деректер:

1) клапанның жағдайы бойынша қатаң кері байланысы бар бір контурлы АСР (осы Әдістемелік нұсқауларға 3-қосымшаның 1-суреті);

2) аппаратураның сипаттамасы – реттегіш құрылғы – 0 - 5 мА тұрақты токтың шығыс сигналы бар РП4-М1 түрі, реостатты тетік РЗД-12, өлшеу түрлендіргіші деңгей – Метран-45-ДД, реттейтін параметрдің өзгеру ауқымы $D = 1000$ мм (10 кПа, 1000 кгс/см²), шығыс сигналының өзгеру ауқымы $d = 5$ мА, $T_c = 63$ с сервоқозғалтқыштың толық жүріс уақытымен атқару тетігі – МЭО-630/63-0,25;

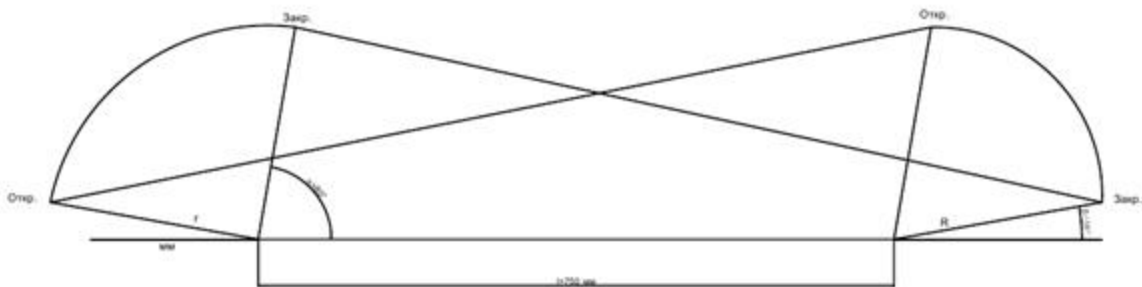
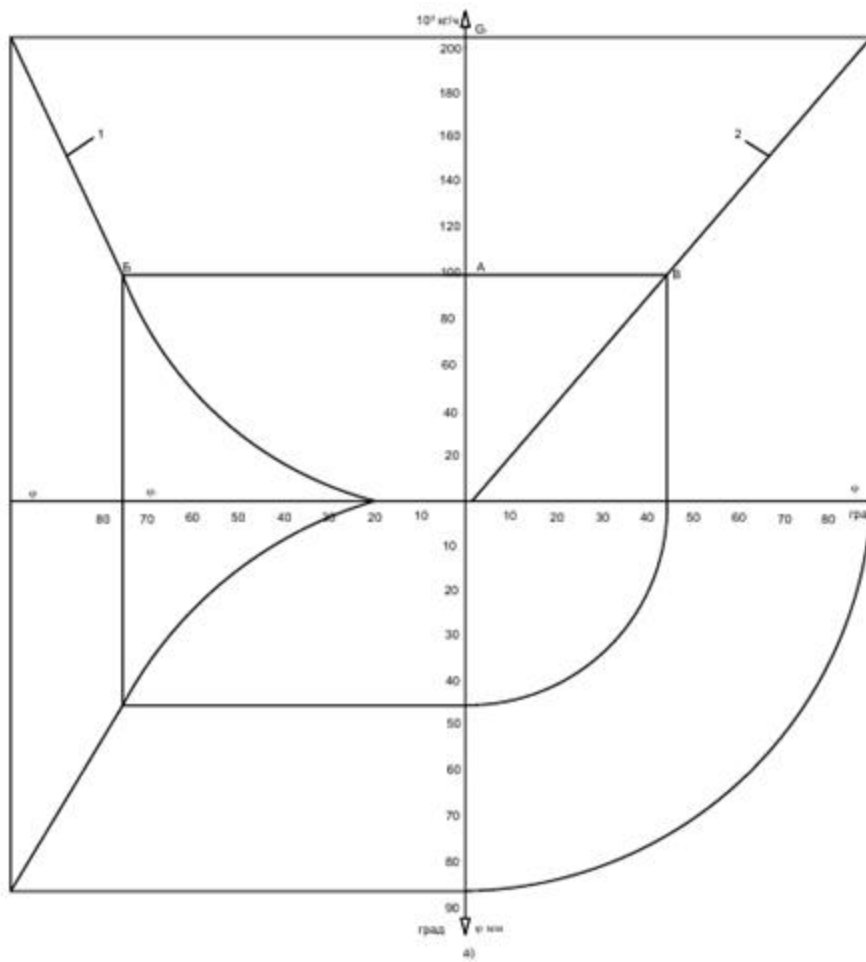
3) АСР-ға қойылатын технологиялық талаптар – реттегіш параметрлер бойынша сезімталдық -

Δ
= 20 мм (0,2 кПа, 20 кгс/м²), статикалық қателік (әркелкілік) -

δ
= 300 мм (3 кПа, 300 кгс/м²),

$K_{\pi}^{жос} = 0,33 \text{ \%}/\text{мм};$

, тетіктің әрекет теу ауқымы $D_{зад} = 500$ мм (5 кПа, 500 кгс/м²) (тетікті бөлу бағасы - 5 мм/% тетіктің межелігі).



Р 2 суреті Буындастырылған реттегіш клапанның шығыс сипаттамасын түзету:

а – шығыс сипаттамасын түрлендіру; б – буындасуды орындау; 1 – нақты шығыс сипаттамасы; 2 – талап етілген шығыс сипаттамасы; 3 – буындасу сипаттамасы.

Реттеудің статикалық дәлдігін талап етуді қамтамасыз ететін РП4-У күйге келтіру органының жағдайы анықталады:

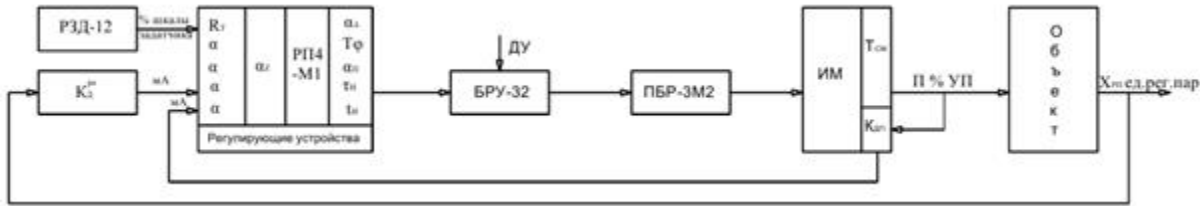
4) (8) формуласы бойынша:

$$\alpha_i^{PP} \alpha_{\Sigma} = \frac{0,01 D}{\Delta} \alpha_{\Delta}$$

[illegible]

[illegible]

Жылу электр станцияларының
турбиналық жабдығының
автоматты реттегіштерін ретке
келтіру жөніндегі әдістемелік
нұсқауларға
5-қосымша



1-сурет. АКЭСР-2 аппаратурасында клапан жағдайы бойынша қатаң кері байланысы бар бір контурлы АСР функционалдық сызбасы

1-кесте

Реттегіштің күйге келтіру параметрін анықтауға арналған есептік формулалар

Операция	Бастапқы деректер	қатаң кері байланысы бар АСР (АКЭСР-2 аппаратурасында)	Ескерту
1	2	3	4
Реттеудің талап етілген статикалық дәлдігін қамтамасыз ететін реттеу органдарының жағдайын анықтау (реттегіштің сезімсіздігі)	Δ - технологиялық есептерден алынған D - өлшеуіш түрлендіргіштің сипаттамасы	$\alpha_{\Delta} = 100 \Delta \alpha_i^{PP} \alpha_{\Sigma}$ $\alpha_i^{PP} \alpha_{\Sigma} = \frac{0,01 D}{\Delta} \alpha_{\Delta}$	Әдетте беріледі $\alpha_{\Delta} = 0,4 + 0,6 \%$
Тетіктің әрекет ету ауқымын күйге келтіру (бөлу бағасы)	$D_{\text{зад}}$ - технологиялық есептерден алынған D , d - өлшеуіш түрлендіргіштің сипаттамасы α_i^{PP} - сезімсіздігін анықтау кезінде	$R_{\gamma} = \frac{0,6 D}{d D_{\text{зад}} \alpha_i^{PP}}$	-

Бір импульсті реттегіштерге арналған реттегіш берілген мәндерді сақтау үшін күйге келтіру	X_{PP}^H - технологиялық есептерден алынған D , α_i^{PP}	$\alpha_{\Delta}^D + \alpha_{\Delta}^{PP} = \frac{X_{PP}^H}{D} \alpha_i^{PP}$	-
Деңгей реттегіштің ішкі контурының динамикалық күйге келтіру параметрлерін анықтау	d немесе $K_{\Pi}^{\text{жос}}$ формула (16) - (19) D , d , α_i^{PP}	$\alpha_i^{PP} = \frac{20 d \delta}{N D} \alpha_i^{PP}$ немесе $\alpha_i^{PP} = \frac{20 d}{K_{\Pi}^{\text{жос}} D} \alpha_i^{PP}$	100 %-ға тең АТ жүріс ауқымы үшін

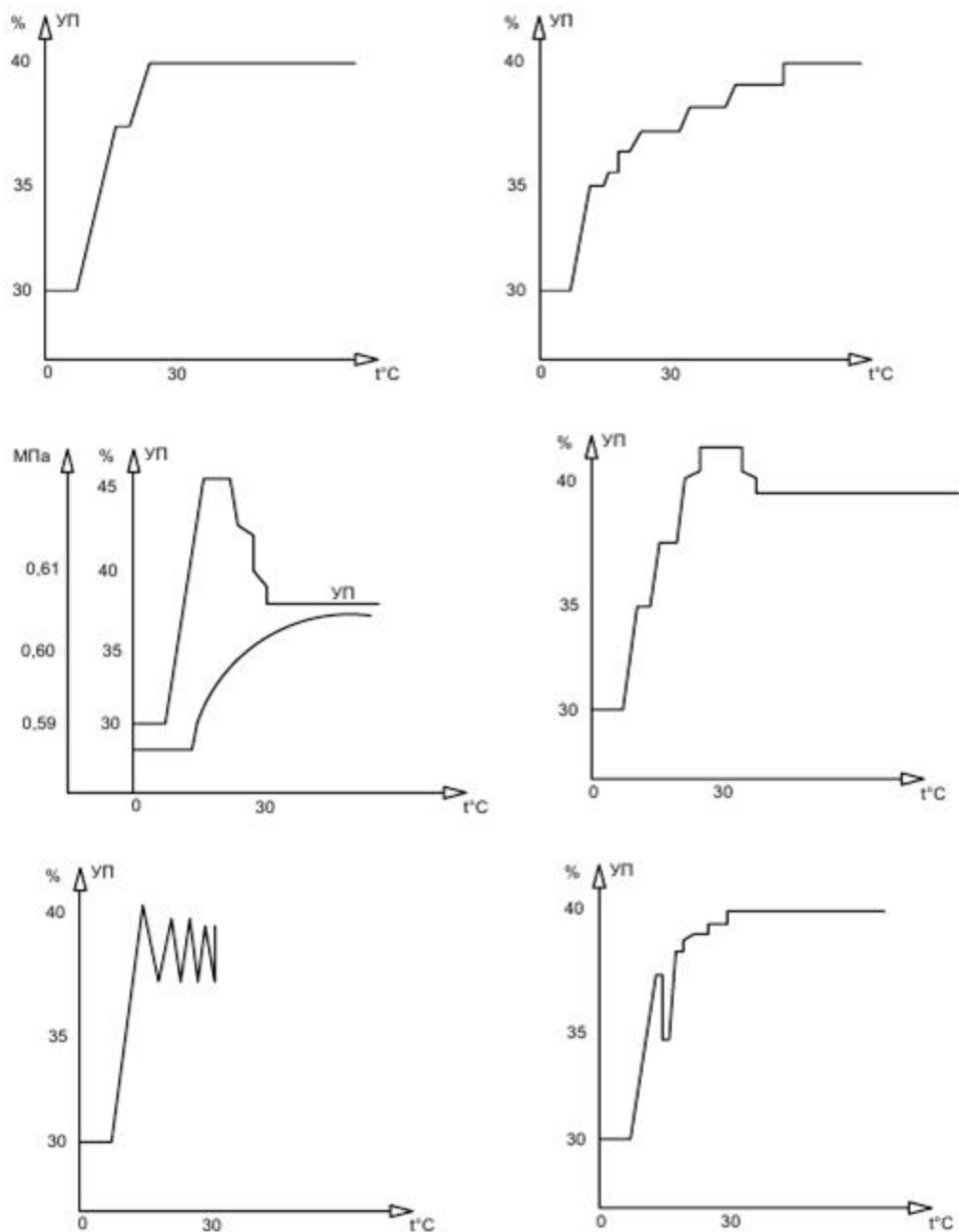
Жылу электр станцияларының

турбиналық жабдығының
автоматты реттегіштерін ретке
келтіру жөніндегі әдістемелік
нұсқауларға
6-қосымша

1-кесте

T_{ϕ} мәні

Атауы	T_{ϕ} (с) T_{ϕ} (с) кезінде		
	0 - 2	2 - 4	5
Қатты кері байланыспен деңгей реттегіш	5 - 8	8 - 20	20
Турбинаның нығыздауында бу қысымын реттегіш	8 - 13	13 - 20	20 - 35
Деаэратордағы қысым реттегіш	20	20 - 35	35 - 60



1-сурет. Реттеудің жылдам әрекет теуші контурында өтпелі процестерді бағалауға арналған график:

а – деңгей реттегіш ішкі контурға арналған және турбинаны нығыздауға арналған бу қысымын реттегіштің тиімті процестері; *б* – деаэратордағы қысым реттегіштер үшін тиімді процес; *в* –

α

π

$\alpha_{\text{опт}}$

; Γ -

α

π

<

$\alpha_{\text{п}}^{\text{опт}}$
 $\cdot$
 τ
и
 $\tau_{\text{н}}^{\text{опт}}$
; D -
 α
п
 $\alpha_{\text{п}}^{\text{опт}}$
; және
 $\tau_{\text{н}}^{\text{опт}}$
; e -
 α
=
п
 $\alpha_{\text{п}}^{\text{опт}}$
 $\cdot$
 τ
и
 $\tau_{\text{н}}^{\text{опт}}$

Жылу электр станцияларының
турбиналық жабдығының
автоматты реттегіштерін ретке
келтіру жөніндегі әдістемелік
нұсқауларға
7-қосымша

1-кесте

АСР-ге тән ақаулар және оны жою әдісі

Ақаудың ішкі белгісі	Ақаудың қосымша белігісі	Ақау себебі	Ақауды жою
Қашықтықтан басқару жарамайды. "Автомат" жағдайына басқару	Сервоқозғалтқышты қуаттау автоматы автоматты түрде сөнджірілген. АП іске қосқаннан кейін іске қосу құрылығысы жұмыс нстей бастайды және РО ауыстырады. Ішкі ОМ белгілері бойынша (ұшқындау, шу) электр қозғалтқыш және іске қосу құрылығысы түсірілген жүктемемен жұмыс жасайды	Электр қозғалтқышқа артық салмақтың түсуіне байланысты АП сөндіру	Іске қосу құрылғысына және электр қозғалтқышына қатысты жеткізу желілеріне арналған үш фазаның болуын тексеру. Іске қосу құрылғысының қысқыш бұрандалар жымқырылады. Реттеу және байланыстардың тазалығы немесе іске қосу құрылығысының шығыс кернеуі тексеріледі

блогын ортану кезінде ОМ орын ауыстырмайды	Сервоқозғалтқышты қуаттау автоматты іске қосылған. Іске қосу құрылғысы жұмыс істей бастайды. Іске қосу құрылғысына жеткізу желісінде және одан кейін кернеу болады. Жұмыс кернеуі кезінде э л е к т р қозғалтқыштардың қысқыштарында сервожетек жұмыс нстемейді	Электр қозғалтқыштың істен шығуы	Рудкетордың буындасудың ақаулығына, РО сынылануына көз жеткізу . Электр қозғалтқышы ауыстырылады
Реттегіш берілген параметрді қабылдамайды, ал қашықтықтан басқару жұмыс жасайды	Индикатор шамы жанбайды, қысқыштарда 1-2 кернеу жоқ	Реттегіш құрылғының қуат беруін тоқтату	Ап тексеріледі, реттегіш құрылғының қуат беру тізбегіндегі бұрандалар жымқырылады
	Индикатор шамы 1-2 қысымда жанады, 220 В кернеу бар	Реттегіш құрылғының істен шығуы	Реттегіш құрылғы ауыстырылады
	Реттегіш құрылғы корректор тқтқыштарының жағдайына ықпал етеді, 7 – 8 – 9 қысқышта индикаторлық шамдар жанған кезде кернеу пайда болады. "Автомат" жағдайына басқару блогын орнату сигналды бағыттаушы реттегіш құрылғының шығуында сервоқозғалтқыштың орын алуына әкеп соқпайды	Автоматты басқару тізбегіндегі үзілген жер	Автоматты басқару тізбегінде ұзу анықталады және жойылады
	Реттегіш параметрдің өлшеуіш түрлендіргішінің шығыс сигналы нөлге тең және реттегіш параметрдің мәніне сәйкес келмейді.	Өлшеуіш түрлендіргіштің істен шығуы	Өлшеуіш түрлендіргіштерде электр тізбегінде қуат көзінің болуы, қорғаныш диодты құрылғылардың жөнділігі, біріктіргіш желілердің тығыздығы тексеріледі. Өлшеу түрлендіргішінің ақаулығы немесе токты көбейткіш ауыстырылады
Реттегіш берілген параметрді қабылдамайды. "Автомат" жағдайына басқару		Реттегіш құрылғының істен шығуы, реттегіштің	Реттегіш құрылғы ауыстырылады. Алдыңғы тармақ бойынша әрекет

блогын ортану кезінде РО шеткі жағдайлардың бірін қамтуға тырысады	Реттегіш құрылғы оның кірістерінбекіту кезінде корректормен теңеспейді	өлшем жүйесіндегі ақаулар	орындалады. Реттегіш құрылғының кіріс сигналы өлшенеді
Реттегіш параметрді қабылдайды, реостатты тетік жарамайды	Корректор реттегіш құрылғыны тепе-тең күйден теңестірілген шығарады	Тетік тізбегінің орта сымындағы үзілген жер	Тетіктің сымындағы үзілген жер жойылады
Реттегіш параметрді қабылдайды, бірақ оның мәнінің ерікті өзгерісі байқалады	Тетіктің шеткі және орта қысқыштарына қосылған омметрде тетіктің бірқалыпты орын алмасуы кезінде тілдің жылжуы байқалады	Тетіктің потенциометріндегі нашар байланыс	Тетіктің потенциометрі тексеріледі немесе ауыстырылады
Реттегіш параметрді дәл қабылдамайды, как реттегіштің сезімсіздігі артқанға ұқсайды	Реттегіш құрылғы жөнделген. Индикаторлық шамдар бойынша параметрді пульсациялау әлсіз	Реттегіштің өлшеу жүйесіндегі ақаулар	Біріктіргіш желілер үрленіп тазартылады және ауаны сору және ондағы тығындар жойылады
Реттегіш тұрақты жұмыс істейді. Реттеутін шаманың автотербелісі байқалады	Реттегішті ажыратқаннан кейін реттегіш параметр ауытқуын тоқтатады. Реттегіш органға қысқа импульсті берген кезде (0,15 – 0,2 с) күшті жағдайға ауысады	Электр тежегішінің немесе іске қосу құрылғысының ақаулары	Сервокозғалтқыштың электр тежегішіндегі ақау және әрекет етуі тексеріледі. Іске қосу құрылғысының жабысуы" жойылады
	с	Люфт және сервожетектегі қажалу және РО	Люфт және сервожетектегі қажалу және РО
	Реттегішті ажыратқаннан кейін реттегіш параметр ауытқуын тоқтатады. Реттегіш органда және сервокозғалтқышта люфт жоқ. Электр тежегіші жөнделген.	Реттегіш параметрдің өлшеуіш түрлендіргішінің ақауы, Реттегішті "Ақау" динамикалық күйге келтіру. Біріктіргіш желілерді бітеліп қалуы	Өлшеу түрлендіргіштің ақауы алмастырылады (тығынжылдың қажалуы). Күйге келтіру картасы бойынша реттегішті динамикалық күйге келтіру тексеріледі, реттегіш құрылғының күйге келтірілуі өзгереді (беру коэффициенті азаяды, сезімсіздік артады) Өлшеуіш түрлендіргіштің біріктіргіш желілері үрлеп тазартылады
	Реттегішті ажыратқаннан кейін реттегіш параметр ауытқуын тоқтатады	Технологиялық себептерге байланысты реттегіш параметрлердің ауытқуы	Реттегіш параметрлердің технологиялық себептері жойылады. реттегіш құрылғының $T_{демп}$ ($T_{ф}$) енгізіледі және сезімсіздік артады

Орталықтандырылған және жергілікті жылумен жабдықтау жүйелеріне жататын жылу энергетикасы объектілері үшін сенімділік пен қауіпсіздіктің жоспарлы және ең төменгі көрсеткіштерін есептеу және бекіту әдістемесі

Ескерту. 43-қосымшамен толықтырылды – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

1-тарау. Жалпы ережелер

1. Осы Әдістеме орталықтандырылған және жергілікті жылумен жабдықтау жүйелеріне жататын жылу энергетикасы объектілері үшін сенімділік пен қауіпсіздіктің жоспарлы және ең төменгі көрсеткіштерін есептеу, айқындау және бекіту, сондай-ақ жылумен жабдықтау субъектілерінің көрсетілген жоспарлы мәндерге қол жеткізуін айқындау тәртібін белгілейді.

2. Осы Әдістемеде пайдаланылатын терминдер мен анықтамалар "Жылу энергетикасы туралы" Қазақстан Республикасының Заңына сәйкес қолданылады.

3. Жылу энергетикасы объектілерінің сенімділігі мен қауіпсіздігінің көрсеткіштеріне мыналар жатады:

а) 1 км жылу желілерінде жылу желілеріндегі авариялар, I, II дәрежелі істен шығулар нәтижесінде жылу энергиясын, жылу тасымалдағышты беруді тоқтату саны;

ә) белгіленген қуаттың 1 Гкал/сағ жылу энергиясы көздеріндегі авариялар, I, II дәрежелі істен шығулар нәтижесінде жылу желісіне келіп түсетін су температурасы бойынша 3%-дан астам жылу энергиясы көзінің бас ысырмасының артындағы жылу тасымалдағыш параметрлерінің температуралық графиктен төмендеу жағдайларының саны.

2-тарау. Орталықтандырылған және жергілікті жылумен жабдықтау жүйелеріне жататын жылу энергетикасы объектілері үшін сенімділік пен қауіпсіздіктің ең төменгі көрсеткіштерін есептеу және бекіту тәртібі

4. Жылу энергетикасы объектілерінің сенімділігі мен қауіпсіздігінің ең төменгі көрсеткіштері көрсетілген көрсеткіштерге қол жеткізілген жылдың 31 қаңтарына дейін айқындалады.

5. Жылу энергиясы көзінен жылу тасымалдағыш параметрлерінің төмендеуіне және жылу желілерінде жылу энергиясын беруді тоқтатуға әкеп соққан авариялар, I, II дәрежелі істен шығулар санымен айқындалатын жылу энергетикасы объектілерінің

сенімділігі мен қауіпсіздігінің ең төмен көрсеткіштері көрсетілген көрсеткіштерге қол жеткізілген жылдың алдындағы жылдың нақты көрсеткіштерін негізге ала отырып есептеледі.

6. ($P_{\min}$) жылу желілеріндегі авариялар, I, II дәрежелі бас тартулар істен шығулар нәтижесінде жылу тасымалдаушы субъектінің жылу желісі ұзындығының бірлігіне есептегенде жылу энергиясын, жылу тасымалдағышты беру бұзылыстарының санымен айқындалатын жылу желілері үшін сенімділік пен қауіпсіздіктің ең төмен көрсеткіші мына формула бойынша есептеледі:

$$P_{\min \text{ көз}} = N_{\text{п көз}} / M,$$

мұндағы:

$N_{\text{п желі}}$ – жылу желілеріндегі , авариялар, I, II дәрежелі істен шығулар ар себеп болған шарт тараптарының теңгерімдік тиесілігін бөлу шекараларында тіркелген, көрсетілген көрсеткіштерге қол жеткізілген жылдың алдындағы жылдағы жылу энергиясын, жылу тасымалдағышты берудің бұзушылықтар саны.

L – екі құбырлы есептеудегі жылу желісінің жиынтық ұзындығы, километр.

7. Жылу энергиясы көздеріндегі авариялар, I, II дәрежелі істен шығулар нәтижесінде жылу энергиясы көзінің белгіленген жылу қуатының бірлігіне есептегенде жылу желісіне су температурасы бойынша 3 %-дан астам жылу энергиясы көзінің бас ысырмасының артындағы жылу тасымалдағыш параметрлерінің температуралық графиктен төмендеу жағдайларының санымен айқындалатын жылу энергиясы көзі үшін сенімділік пен қауіпсіздіктің ең төменгі көрсеткіші мына формула бойынша есептеледі:

$$P_{\min \text{ көз}} = N_{\text{п көз}} / M,$$

мұндағы:

$N_{\text{п көз}}$ – жылу энергиясы көздеріндегі технологиялық бұзушылықтарға себеп болған көрсетілген көрсеткіштерге қол жеткізген жылдың алдындағы жылдағы жылу желісіне келіп түсетін су температурасы бойынша 3%-дан астам жылу энергиясы көзінің бас ысырмасының артындағы жылу тасымалдағыш параметрлерінің температуралық графиктен төмендеу жағдайларының саны.

M – жылу энергиясы көздерінің жиынтық белгіленген қуаты, Гкал/сағ.

8. Жылу энергетикасы объектілері үшін сенімділік пен қауіпсіздіктің ең төменгі көрсеткіштерін есептеу және бекіту үшін жылумен жабдықтау субъектілері жылу желісіне келіп түсетін су температурасы бойынша 3%-дан астам жылу энергиясы көзінің бас ысырмасының артындағы жылу тасымалдағыш параметрлерінің кестеден төмендеуі және тұтынушыларға жылу энергиясын, жылу тасымалдағышты беруді бұзуға әкеп соққан авариялар, істен шығуларды Ажыратулар журналында осы Әдістемеге 1 және 2-қосымшаларға сәйкес нысан бойынша есепке алуды жүргізеді.

Журнал жыл бойы тұрақты негізде қатаң хронологиялық тәртіппен толтырылады, Ажыратулар журналын толтыру жөніндегі түсіндірмеге сәйкес жылу энергиясын, жылу тасымалдағышты берудің әрбір бұзылу жағдайы тіркеледі.

9. Жылумен жабдықтау субъектілері жыл сайын көрсетілген көрсеткіштерге қол жеткізген жылдың 15 қаңтарынан кешіктірмей мемлекеттік энергетикалық қадағалау және бақылау жөніндегі мемлекеттік органның аумақтық бөлімшелеріне Жылу энергетикасы объектілері үшін сенімділік пен қауіпсіздіктің ең төменгі көрсеткіштерін есептеу туралы ақпаратты және Ажыратулар журналының көшірмесін жібереді.

10. Жылумен жабдықтау субъектілерінен Ажыратулар журналын және Жылу энергетикасы объектілері үшін сенімділік пен қауіпсіздіктің ең төменгі көрсеткіштерін есептеу туралы ақпаратты алғаннан кейін мемлекеттік энергетикалық қадағалау және бақылау жөніндегі мемлекеттік органның аумақтық бөлімшесі Қазақстан Республикасының жылу энергетикасы саласындағы заңнамасының талаптарына сәйкес жылумен жабдықтау субъектілерінен келіп түскен алынған деректерді Ажыратулар журналымен салыстырып тексеруді жүргізеді.

Дұрыс емес деректер анықталған кезде мемлекеттік энергетикалық қадағалау және бақылау жөніндегі мемлекеттік органның аумақтық бөлімшесі Ажыратулар журналын және жылу энергетикасы объектілері үшін сенімділік пен қауіпсіздіктің ең төменгі көрсеткіштерін есептеу туралы ақпаратты жылумен жабдықтау субъектілеріне ескертулермен пысықтауға және түзетуге жібереді. Жоғарыда көрсетілген құжаттарды алғаннан кейін күнтізбелік 10 күн ішінде жылумен жабдықтау субъектілері мемлекеттік энергетикалық қадағалау және бақылау жөніндегі мемлекеттік органның аумақтық бөлімшесінің ескертулерін ескере отырып, түзетілген деректері бар жылу энергетикасы объектілері үшін сенімділік пен қауіпсіздіктің ең төменгі көрсеткіштерін есептеу туралы ақпаратты және Ажырату журналын жібереді.

11. Жылу энергетикасы объектілері үшін сенімділік пен қауіпсіздіктің ең төменгі көрсеткіштерін келісу мен бекітуді мемлекеттік энергетикалық қадағалау және бақылау жөніндегі мемлекеттік органның аумақтық бөлімшесі көрсетілген көрсеткіштерге қол жеткізілген жылдың 15 ақпанына дейін жүргізеді және жылумен жабдықтау субъектілері үшін қол жеткізуге міндетті болып табылады. Жылумен жабдықтау субъектілеріне мемлекеттік энергетикалық қадағалау және бақылау жөніндегі мемлекеттік органның аумақтық бөлімшесінің жауап хаты жылу энергетикасы объектілері үшін сенімділік пен қауіпсіздіктің ең төменгі көрсеткіштерін келісуді және бекітуді аяқтау нысаны болып табылады.

3-тарау. Орталықтандырылған және жергілікті жылумен жабдықтау жүйелеріне жататын Жылу энергетикасы объектілері үшін сенімділік пен қауіпсіздіктің жоспарлы көрсеткіштерін есептеу және бекіту тәртібі

12. Жылу энергетикасы объектілерінің сенімділігі мен қауіпсіздігінің жоспарлы көрсеткіштері жыл сайын көрсетілген көрсеткіштерге қол жеткізілген жылдың 30 наурызына дейін белгіленеді.

13. Жылу энергиясы көзінен жылу тасымалдағыш параметрлерінің төмендеуіне және жылу желілерінде жылу энергиясын беруді тоқтатуға әкеп соққан авариялар, I, II дәрежелі істен шығулар санымен айқындалатын жылу энергетикасы объектілерінің сенімділігі мен қауіпсіздігінің жоспарлы көрсеткіштері көрсетілген көрсеткіштерге қол жеткізген жылдың алдындағы жылдың нақты көрсеткіштері және пайдалануға берілетін, реконструкцияланатын және жаңғыртылатын жылу желілері (жылу энергиясы көздерінің қуаты) ұзақтығының жоспарлы мәні негізге алына отырып есептеледі.

14. Жылу желілеріндегі авариялар, I, II дәрежелі істен шығулар нәтижесінде жылу тасымалдаушы субъектінің жылу желісі ұзындығының бірлігіне есептегенде жылу энергиясын, жылу тасымалдағышты беру бұзушылықтарының санымен айқындалатын жылу желілері үшін сенімділік пен қауіпсіздіктің жоспарлы көрсеткіші (P желі жосп) мына формула бойынша есептеледі:

$$P \text{ желі жосп} = (N \text{ n желі} / L) \times (L - \sum L \text{ зам}) / L,$$

мұндағы:

N n желі - жылу желілеріндегі авариялар, I, II дәрежелі істен шығулар себеп болған шарт тараптарының теңгерімдік тиесілігін бөлу шекараларында тіркелген, көрсетілген көрсеткіштерге қол жеткізілген жылдың алдындағы жылдағы жылу энергиясын, жылу тасымалдағышты берудің бұзушылықтар саны.

L - екі құбырлы есептеудегі жылу желісінің жиынтық ұзындығы, километр;

$\sum L \text{ зам}$ - көрсетілген көрсеткіштерге, километрге жеткен жылы пайдалануға берілетін екі құбырлы есептеудегі реконструкцияланатын және жаңғыртылатын жылу желілерінің жиынтық ұзақтығы.

15. Жылу энергиясы көздеріндегі авариялар, I, II дәрежелі істен шығулар нәтижесінде жылу энергиясы көзінің белгіленген жылу қуатының бірлігіне есептегенде жылу желісіне келіп түсетін су температурасы бойынша 3%-дан астам жылу энергиясы көзінің бас ысырмасының артындағы жылу тасымалдағыш параметрлерінің температуралық графиктен төмендеу жағдайларының санымен айқындалатын жылу энергиясы көзі үшін сенімділік пен қауіпсіздіктің жоспарлы көрсеткіші (P көз жосп) мына формула бойынша есептеледі:

$$P \text{ көз жосп} = (N \text{ n көз} / M) \times (M - \sum M \text{ зам}) / M,$$

мұндағы:

N n көз – көрсетілген көрсеткіштерге қол жеткізілген жылдың алдындағы жылдағы жылу желісіне келіп түсетін су температурасы бойынша 3%-дан астам жылу энергиясы көзінің бас ысырмасының артындағы жылу тасымалдағыш параметрлерінің температуралық кестеден төмендеу жағдайларының саны;

ΣM зам - көрсетілген көрсеткіштерге қол жеткізілген жылы пайдалануға берілетін реконструкцияланатын және жаңғыртылатын жылу энергиясы көздерінің жиынтық қуаты;

M - жылу энергиясы көзінің белгіленген қуаты, Гкал / сағ.

16. Жылу энергетикасы объектілері үшін сенімділік пен қауіпсіздіктің ең төменгі көрсеткіштерін есептеу және бекіту үшін жылумен жабдықтау субъектілері жылу желісіне келіп түсетін су температурасы бойынша ± 3 %-дан астам жылу энергиясы көзінің бас ысырмасының артындағы жылу тасымалдағыш параметрлерінің графиктен төмендеуіне және тұтынушыларға жылу энергиясын, жылу тасымалдағышты беруді бұзуға әкеп соққан авариялар, I, II дәрежелі істен шығуларды Ажыратулар журналында осы Тәртіпке 1 және 2-қосымшаларға сәйкес нысан бойынша есепке алуды жүргізеді.

Ажыратулар журналын толтыру жөніндегі түсіндірмеге сәйкес жылу энергиясын, жылу тасымалдағышты берудің әрбір бұзылу жағдайы тіркей отырып, журнал жыл бойы тұрақты негізде қатаң хронологиялық тәртіппен толтырылады.

17. Жылумен жабдықтау субъектілері жыл сайын 1 наурыздан кешіктірмей көрсетілген көрсеткіштерге қол жеткізеді, Жылу энергетикасы объектілері үшін сенімділік пен қауіпсіздіктің жоспарлы көрсеткіштерін есептеу туралы ақпаратты және Ажыратулар журналының көшірмесін мемлекеттік энергетикалық қадағалау және бақылау жөніндегі мемлекеттік органның аумақтық бөлімшелеріне жібереді.

18. Жылумен жабдықтау субъектілерінен Ажыратулар журналын және Жылу энергетикасы объектілері үшін сенімділік пен қауіпсіздіктің жоспарлы көрсеткіштерін есептеу туралы ақпаратты алғаннан кейін мемлекеттік энергетикалық қадағалау және бақылау жөніндегі мемлекеттік органның аумақтық бөлімшесі алынған деректерді Қазақстан Республикасының жылу энергетикасы саласындағы заңнамасының талаптарына сәйкес жылумен жабдықтау субъектілерінен келіп түскен Ажыратулар журналымен салыстырып тексеруді жүргізеді.

Дұрыс емес деректер анықталған кезде мемлекеттік энергетикалық қадағалау және бақылау жөніндегі мемлекеттік органның аумақтық бөлімшесі Ажыратулар журналын және Жылу энергетикасы объектілері үшін сенімділік пен қауіпсіздіктің ең төменгі көрсеткіштерін есептеу туралы ақпаратты жылумен жабдықтау субъектілеріне ескертулермен пысықтауға және түзетуге жібереді. Жоғарыда көрсетілген құжаттарды алғаннан кейін күнтізбелік 10 күн ішінде жылумен жабдықтау субъектілері мемлекеттік энергетикалық қадағалау және бақылау жөніндегі мемлекеттік органның аумақтық бөлімшесінің ескертулерін ескере отырып, түзетілген деректері бар жылу энергетикасы объектілері үшін сенімділік пен қауіпсіздіктің ең төменгі көрсеткіштерін есептеу туралы ақпаратты және Ажырату журналын жібереді.

19. Жылу энергетикасы объектілері үшін сенімділік пен қауіпсіздіктің жоспарлы көрсеткіштерін келісу мен бекітуді мемлекеттік энергетикалық қадағалау және бақылау жөніндегі мемлекеттік органның аумақтық бөлімшесі көрсетілген көрсеткіштерге қол

жеткізген жылдың 30 наурызына дейін жүргізеді және жылумен жабдықтау субъектілері үшін қол жеткізуге міндетті болып табылады. Жылумен жабдықтау субъектілеріне мемлекеттік энергетикалық қадағалау және бақылау жөніндегі мемлекеттік органның аумақтық бөлімшесінің жауап хаты жылу энергетикасы объектілері үшін сенімділік пен қауіпсіздіктің жоспарлы көрсеткіштерін келісуді және бекітуді аяқтау нысаны болып табылады.

4-тарау. Орталықтандырылған және жергілікті жылумен жабдықтау жүйелеріне жататын жылу энергетикасы объектілері үшін сенімділік пен қауіпсіздіктің жоспарлы және ең төменгі көрсеткіштеріне қол жеткізу туралы есепті қабылдау тәртібі

20. Жылу энергетикасы объектілері үшін сенімділік пен қауіпсіздіктің жоспарлы және ең төменгі көрсеткіштеріне қол жеткізу туралы есепті жылумен жабдықтау субъектілері мемлекеттік энергетикалық қадағалау және бақылау жөніндегі мемлекеттік органның аумақтық бөлімшелеріне жылу энергетикасы объектілері үшін сенімділік пен қауіпсіздіктің жоспарлы және ең төменгі көрсеткіштері белгіленген жылдан кейінгі жылдың 1 ақпанынан кешіктірмей жібереді. Жылу энергетикасы объектілері үшін сенімділік пен қауіпсіздіктің жоспарлы және ең төменгі көрсеткіштеріне қол жеткізу туралы ақпарат жылумен жабдықтау субъектілерінің ресми сайтында ашық қолжетімділікте жарияланады. Жылу энергетикасы объектілері үшін сенімділік пен қауіпсіздіктің нақты көрсеткіші келесі жылға арналған жылу энергетикасы объектілері үшін сенімділік пен қауіпсіздіктің ең төменгі көрсеткіші болып табылады.

21. Орталықтандырылған және жергілікті жылумен жабдықтау жүйелеріне жататын жылу энергетикасы объектілері үшін сенімділік пен қауіпсіздіктің ең төмен көрсеткіштері сақталмаған жағдайда, жылумен жабдықтау субъектілеріне қатысты " Жылу энергетикасы туралы" Қазақстан Республикасының Заңында көзделген шаралар қабылданатын болады.

Орталықтандырылған және
жергілікті жылумен жабдықтау
жүйелеріне жататын жылу
энергетикасы объектілері үшін
сенімділік пен қауіпсіздіктің
жоспарлы және ең төменгі
көрсеткіштерін есептеу және
бекіту әдістемесіне
1-қосымша
Әкімшілік деректерді жинауға
арналған
нысан

Жылу тасымалдаушы субъектінің ажыратулар журналы

Ұсынылады:				Мемлекеттік энергетикалық қадағалау және бақылау жөніндегі мемлекеттік органға														
Әкімшілік деректерді өтеусіз негізде жинауға арналған нысан интернет – ресурста орналастырылған:				www.gov.kz														
Әкімшілік нысанның атауы:				Жылу тасымалдаушы субъектінің ажыратулар журналы														
Әкімшілік деректерді өтеусіз негізде жинауға арналған нысанның индексі (нысан атауының қысқаша әріптік-цифрлық көрінісі):				2-АЖ														
Кезеңділік:				жылына бір рет														
Есепті кезең:				___ жыл														
Әкімшілік деректерді өтеусіз негізде жинауға арналған нысанды ұсынатын адамдар тобы:				жылу тасымалдаушы субъектілер														
Әкімшілік деректерді өтеусіз негізде жинауға арналған нысанды ұсыну мерзімі:				жыл сайын есепті кезеңнен кейінгі 15 қаңтардан кешіктірмей														
ЖСН/БСН:				<table border="1"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>														
Жинау әдісі:				қағаз тасығышта немесе компьютерленген жүйе арқылы электрондық түрде														
№	Елді мекен атауы	Жылу тасымалдаушы субъектінің атауы	авариялар мен І және ІІ дәрежелі істен шығулардың орын алған уақыты мен күні	авариялар мен І және ІІ дәрежелі істен шығуларды жою уақыты мен күні	авариялар мен І және ІІ дәрежелі істен шығулардың себебі	авариялар мен І және ІІ дәрежелі істен шығулардың сипаттамасы	жылумен жабдықтауда ажыратылған тұтынушылар (абоненттер) саны											
1	2	3	4	5	6	7	8											
	ҚОҢЫТЫНДЫ																	

Телефон _____

Электрондық пошта мекенжайы _____

Орындаушы _____

тегі, аты және әкесінің аты (болған кезде) қолы, телефоны

Басшы немесе оның міндетін атқарушы адам

тегі, аты және әкесінің аты (болған кезде) қолы

"Жылу тасымалдаушы субъектінің
ажыратулар журналы"
әкімшілік деректерін жинауға
арналған нысанға
қосымша

"Жылу тасымалдаушы субъектінің ажыратулар журналы" әкімшілік деректер нысанын толтыру бойынша түсініктеме (индекс: 2-ЖО, кезеңділігі: жылына бір рет)

1. Жылу тасымалдаушы субъектінің ажыратулар журналында ажырату туралы ақпарат пайда болған сәттен бастап авариялар мен I және II дәрежелі істен шығуларды жою фактісі бойынша толтырылады.

2. 1-бағанда авариялар мен I және II дәрежелі істен шығулардың реттік нөмірі көрсетіледі. Көрсетілген нөмір жыл басынан бастап нөмірлеудің өтпелі тәртібін сақтай отырып, хронологиялық тәртіппен беріледі.

3. 2-бағанда авариялар мен I және II дәрежелі істен шығулар әкімшілік аумақтық объектілер сыныптауышына сәйкес елді мекеннің атауы орын алған елді мекен атауы көрсетіледі.

4. 3-бағанда жылутасымалдаушы субъектінің атауы көрсетіледі.

5. 4-бағанда авариялар мен I және II дәрежелі істен шығулардың орын алған уақыты "сағат.минуттар . күні.айы.жылы" форматында көрсетіледі.

6. 5-бағанда авариялар мен I және II дәрежелі істеншығуларды жою уақыты " сағат.минуттар . күні.айы.жылы" форматында көрсетіледі.

7. 6-бағанда авариялар мен I және II дәрежелі істен шығулардың орын алу себептері көрсетіледі.

8. 7-бағанда авариялар мен I және II дәрежелі істен шығулардың сипаттамасы көрсетіледі.

9. 8-бағанда жылумен жабдықтаудан ажыратылған тұтынушылар (абоненттер) саны көрсетіледі.

10. Қорытынды жолдарда авариялар мен I және II дәрежелі істен шығулардың саны, сондай-ақ жылумен жабдықтаудан ажыратылған тұтынушылардың саны көрсетіледі.

Орталықтандырылған және
жергілікті жылумен жабдықтау
жүйелеріне жататын жылу
энергетикасы объектілері үшін
сенімділік пен қауіпсіздіктің
жоспарлы және ең төменгі
көрсеткіштерін есептеу және
бекіту әдістемесіне
2-қосымша
Әкімшілік деректерді жинауға
арналған
нысан

Жылу өндіруші субъектісінің ажыратулар журналы

Ұсынылады:	Мемлекеттік энергетикалық қадағалау және бақылау жөніндегі мемлекеттік органға

Әкімшілік деректерді өтеусіз негізде жинауға арналған нысан интернет-ресурста орналастырылған:				www.gov.kz																
Әкімшілік нысанның атауы:				Жылу өндіруші субъектісінің ажыратулар журналы																
Әкімшілік деректерді өтеусіз негізде жинауға арналған нысанның индексі (нысан атауының қысқаша әріптік-цифрлық көрінісі):				3-АЖ																
Кезеңділік:				жылына бір рет																
Есепті кезең:				___ жыл																
Әкімшілік деректерді өтеусіз негізде жинауға арналған нысанды ұсынатын адамдар тобы:				жылу өндіруші субъектілер																
Әкімшілік деректерді өтеусіз негізде жинауға арналған нысанды ұсыну мерзімі:				жыл сайын есепті кезеңнен кейінгі 15 қаңтардан кешіктірмей																
ЖСН/БСН:				<table border="1"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>																
Жинау әдісі:				қағаз тасығышта немесе компьютерленген жүйе арқылы электрондық түрде																
№	Жылу өндіруші субъектінің атауы	Температуралық графиктен салқындатқыш параметрлерінің 3%-дан астам төмендеуі жағдайының туындау уақыты мен күні	Температуралық графиктен жылу тасымалдағыштың параметрлері 3%-дан астам төмендеген жағдайды жою уақыты мен күні	Температуралық графиктен салқындатқыш параметрлерінің 3%-дан жоғары төмендеу себебі	Температуралық графиктен салқындатқыш параметрлерінің 3%-дан жоғары төмендеу себептерінің сипаттамасы	температуралық графикте жылу тасымалдағыштың параметрлерінің төмендетуге түскен тұтынушылар (абоненттер) саны														
1	2	3	4	5	6	7														
ҚОРЫТЫНДЫ:																				

Телефон _____

Электрондық пошта мекенжайы _____

Орындаушы _____

тегі, аты және әкесінің аты (болған кезде) қолы, телефоны

Басшы немесе оның міндетін атқарушы адам

тегі, аты және әкесінің аты (болған кезде) қолы

"Жылу өндіруші субъектісінің ажыратулар журналы" әкімшілік деректерін жинауға арналған нысанға қосымша

"Жылу өндіруші субъектісінің ажыратулар журналы" әкімшілік деректер нысанын толтыру бойынша түсініктеме (индекс: 3-АЖ, кезеңділігі: жылына бір рет)

1. Жылу өндіруші субъектісінің ажыратулар журналында ажырату туралы ақпарат пайда болған сәттен бастап және жылу тасымалдағыштың параметрлері температуралық графиктен 3 %-дан астам төмендеген жағдайды жою фактісі бойынша толтырылады.

2. 1-бағанда жылу тасымалдағыштың параметрлері температуралық графиктен 3%-дан астам төмендеген жағдайдың реттік нөмірі көрсетіледі. Көрсетілген нөмір жыл басынан бастап нөмірлеудің өтпелі тәртібін сақтай отырып, хронологиялық тәртіппен беріледі.

3. 2-бағанда жылу өндіруші субъектісінің атауы көрсетіледі.

4. 3-бағанда температуралық графиктен жылу тасымалдағыштың параметрлері 3 %-дан жоғары төмендеген жағдайдың уақыты мен күні "сағат.минуттар және кк.аа.жжжж" форматында көрсетіледі.

5. 4-бағанда 3%-дан жоғары температуралық графиктен жылу тасымалдағыштың параметрлері төмендеген жағдайды жою уақыты мен күні "сағат.минуттар и кк.аа.жжжж" форматында көрсетіледі.

6. 5-бағанда температуралық графиктен жылу тасымалдағыш параметрлерінің 3% -дан астам төмендеу себептері көрсетіледі.

7. 6-бағанда температуралық графиктен жылу тасымалдағыш параметрлерінің 3%-дан астам төмендеу себептерінің сипаттамасы көрсетіледі.

8. 7-бағанда температуралық графикте жылу тасымалдағыштың параметрлерін төмендетуге түскен тұтынушылар (абоненттер) саны көрсетіледі.

9. Қорытынды жолдарда температуралық графиктен салқындатқыш параметрлерін төмендетуге түскен тұтынушылар санының сомасы көрсетіледі.

Қазақстан Республикасы
Энергетика министрінің
2016 жылғы 30 желтоқсандағы
№ 580 бұйрығына
44-қосымша

Желілердегі жылу шығындарын анықтау әдістемесі

Ескерту. 44-қосымшамен толықтырылды – ҚР Энергетика министрінің 27.02.2025 № 103-н/қ (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

1-тарау. Жалпы мәліметтер

1. Осы әдістемелік құрал - пайдалану барысында жылу желілерінің жылу оқшаулау қабаты арқылы жылу шығынын анықтауға және оны негізге ала отырып, пайдалану барысындағы нормалық жылу шығындарын анықтауға арналған.

2. Пайдалану барысында жылу шығыны мөлшері желілерді сынау арқылы анықталады. Сынақтың мақсаты – сол жылу желілеріндегі құбырлардың түрлі конструкциядағы жылу оқшаулағыштары мен түрлі төселім кезіндегі жылу шығындарын анықтау. Сынақ нәтижесінде тартылған құбырлардың нақты пайдалану жағдайындағы жылу оқшаулау қабатының күйі бағаланады.

3. Сынақ нәтижесін бүкіл жылу желілеріне телу үшін, сол жылу желісінің төселуі мен жылу оқшаулау конструкциясы бойынша өзіне тән телімдерінде (учаскелерінде) жүргізеді.

4. Жылу оқшаулау арқылы нақты жылу шығындарын айқындау Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 30 наурыздағы № 247 бұйрығымен бекітілген Электр станциялары мен желілерін техникалық пайдалану қағидаларының (бұдан әрі – ТПК) талаптарына сәйкес жүргізілуге тиіс (нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 11066 болып тіркелген) мерзімді түрде 5 жылда бір рет. Бұл ретте пайдалану, жаңа жылу желілерін енгізу және жұмыс істеп тұрған жылу желілерін реконструкциялау процесінде қартаю салдарынан оқшаулағыш конструкциялардың жылу техникалық қасиеттерінің өзгеруі анықталады.

5. Жылу желісінің жылу шығыны және оларды нормалау бойынша энергетикалық сипатын жасауда жылу оқшаулау қабаты арқылы нақты жылу шығынын анықтау үшін өткізілген сынақ нәтижелері негізге алынады.

2-тарау. Сумен жылытатын жылу желілеріне сынақ өткізу 1-параграф. Сынақ өткізу кезіндегі жұмыстарды орындау міндеті мен тәртіптері

6. Су жылу желілерін сынаудың тікелей міндеті – таңдалған режимде сынаққа алынған жылу желілерінің учаскелерінде жылу оқшаулауынан болатын нақты жылу шығындарын анықтау және оларды сол учаскелер үшін нормативтік жылу шығындарымен салыстыру.

7. Жылу желілерін сынамас бұрын, учаскелердің бүлінген жылу оқшаулау қабаттарын орнына келтіріліп, жылу камераларын кептіріп, жер үстінде жиналған су болса, басқа жаққа ағызып және басқа да ұйымдастыру жұмыстарын атқару керек.

8. Сумен жылытатын желілерді сынау мынадай жұмыстарды қамтиды:

- жылу желісі бойынша талдау материалдары;
- сынаққа жататын желі учаскелерін таңдау;
- сынақ параметрлерін есептеу;
- желі мен жабдықтарды сынаққа дайындау;
- өлшеу құралдарын дайындау;
- жылу сынақтарын өткізу;

-сынақтардан алынған деректерді өңдеу.

-сынақ нәтижесінде алынған жылу шығыны шамасын нормативтік көрсеткішпен салыстыру.

2-параграф. Жылу желілеріндегі материалдарды талдау

9. Сынаққа дайындық барысында жылу желілерінің схемалары, оның жұмысындағы температуралық режимдер, жылу оқшаулау конструкциясының түрі мен төселу тәсілдері, құбырлардың жұмыс жасау мерзімі, осы желіге тән жағдайлар мен бүлінулер сипаты, жұмыс режимінің схемалары және су дайындайтын қондырғының жабдықтары, ондай-ақ жалпы желінің жылу оқшаулау қабаты мен төселу тәсілі туралы толық мәліметтер талдаудан өтуі тиіс. Мәліметтер жинау жұмысы бойынша кесте толтырылады (1 қосымшаның 1-кестесі), онда жылу желілерінің жекелеген учаскелері бойынша құбырлардың диаметрі, ұзындығы, жылу оқшаулау конструкциясы, төселім түрі, сондай-ақ құбырлардың жұмыс жасау мерзімі (пайдалануға берілген жылы) енгізіледі.

10. Сынақ нәтижесінде алынған мәліметтерді түрлі жұмыс режимдеріне есептеу және температуралық параметрлерді анықтау үшін сол жылу желісі тартылған елді мекеннің мынадай климатологиялық мәліметтері болу керек:

құбырлар осі жатқан орташа тереңдіктегі (жер астымен төселген желілер үшін) топырақ температурасының орташа айлық

$$t_{гp}^{cp,м}$$

және орташа жылдық

$$t_{г}^{cp,м}$$

мәндері;

сыртқы ауа температурасының орташа жылдық

$$t_{в}^{cp,г}$$

және орташа айлық

$$t_{в}^{cp,м}$$

мәндері.

Бұл мәндер климатология бойынша ҚНМЕ-нен, болмаса анықтамалық құжаттардан немесе осы елді-мекенге жақын орналасқан метеостанция мәліметтері (соңғы бес жылдан кем емес уақыт аралығында жиналған) бойынша қабылдануы мүмкін.

3-параграф. Сынақ жүргізілетін желі учаскелерін таңдау

11. Сынақ жүргізілетін желі учаскелері төселу және жылу оқшаулау конструкциясы бойынша осы тармаққа тән болуы керек.

Егер желі учаскесінің материалдық сипаты үлес салмағы

φ

бойынша жалпы жылу желісінің 20 % -нан кем болмаса, телім тармаққа тән болып саналады:

$$\varphi = \frac{M_x}{M_c} = \frac{\sum_x (d_n L)}{\sum_c (d_n L)} > 0,2, \quad (1)$$

мұндағы,

$$M_x = \sum_x (d_n L) \quad \text{—}$$

желінің беру немесе қайтару құбырлары бойынша төселулі және жылу оқшаулау конструкциясы осы іспеттес телімдердің қосылған жалпы материалдық сипаты, м2;

$$M_c = \sum_c (d_n L) \quad \text{—}$$

желінің беру немесе қайтару құбырлары бойынша жалпы материалдық сипаты, м2;

$$d_n \quad \text{—}$$

бір телімдегі құбырдың сыртқы диаметрі, м;

L – жылу желісінің ұзындығы, м.

12. Материалдық сипаты бойынша анықталатын жылу желісінің сынаққа жататын өзіне тән телімдерінің көлемі сынақ өткізуге техникалық мүмкіндіктің жетуімен және сынақ жүргізілмеген телімдерге жатқызуға болатын нәтижелер алу қажеттілігімен анықталады. Демек, жылу желісінің сынаққа ұшырайтын учаскелерінің минималды көлемі жалпы тармақтың 20% -нан кем болмауы керек.

Сынақ жүргізілетін көлемнің бұдан кем болуы ерекше жағдайларды, мысалы мұндай телімдердің жылу тармағы бойынша шашыраңқы орналасып, оларды бір сақинаға жинау мүмкіндігі болмаған жағдайларда ғана болуы мүмкін.

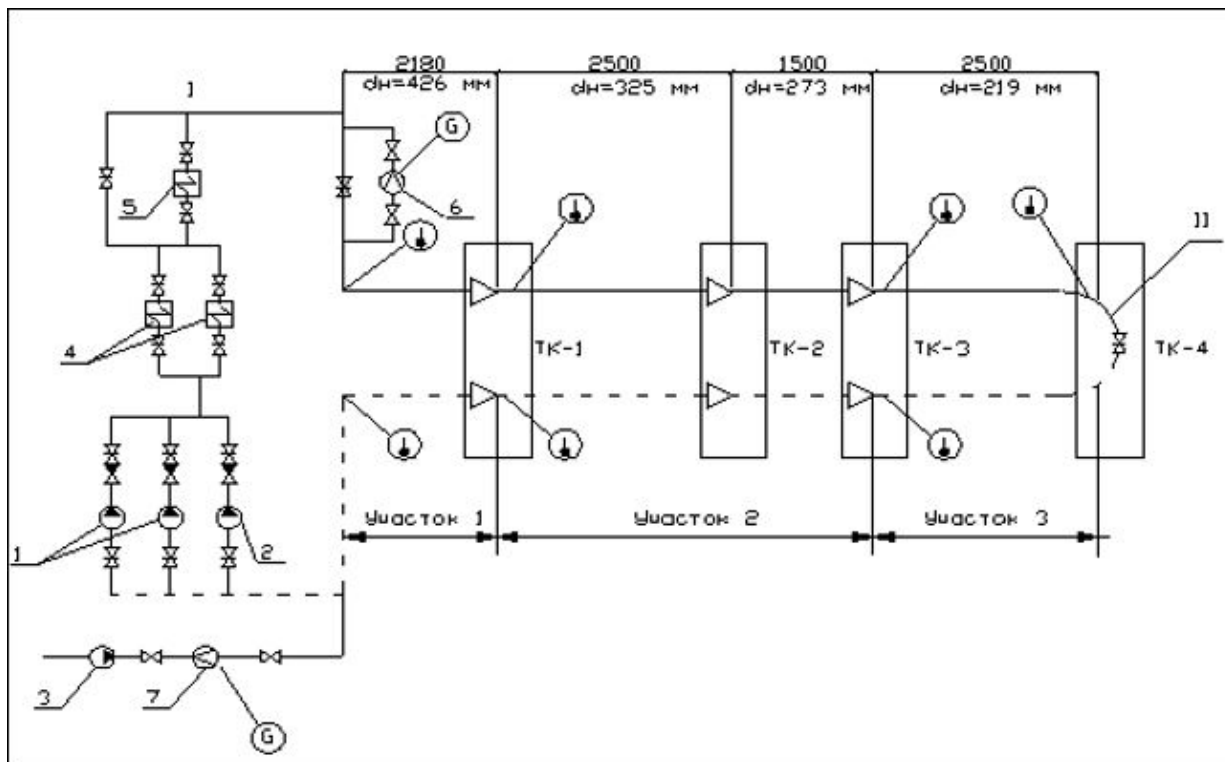
13. Қос құбырлы жылу желісінде жылу шығынын анықтау бойынша сынақты беру, қайтару құбырларынан және оларды жалғайтын аралық құбырдан тұратын айналымды сақинада жүргізу қажет.

Айналым сақинасының бас жағында жылу дайындайтын қондырғылар мен жабдықтар орнатылады.

Айналым сақинасы бір-біріне кезекпен жалғанған диаметрі, оқшаулау конструкциясы, төселуі әр түрлі учаскелерден тұрады. Сынақты жылу желісінің негізін

құрайтын магистраль және жылу көзінен барынша алыста орналасқан құбырда жүргізген жөн. Айналым сақинасының соңғы жағына тарату желілерінің құбырларын жалғауға болады. Сынақ кезінде айналым сақинасына қосылған барлық желілер мен тұтынушылар сынақ уақытында желіден ажыратылады.

14. Сынақ кезінде айналым сақинасының барлық учаскелерінде су шығыны бірдей болуы керек және осы әдістемелік құралдың 18-тармағында айтылған шамадан артық емес мөлшерде ғана желіден жоғалатын су шығынына ерекшеленуі мүмкін.



Сыналатын айналым сақинасының схемасы

I — жылу дайындау қондырғысы; II — айналым жалғаушы құбыры;

1 — желілік сорғы; 2 — жеңіл сорғы; 3 — толықтыру сорғысы;

4 — желілік судың негізгі қыздырғыштары; 5 — желілік суды қыздырғыш немесе су қыздырғыш қазан; 6 — беру құбырындағы өлшегіш диафрагма;

7 — толықтыру құбырындағы өлшегіш диафрагма; ТК — жылу камерасы;

беру құбыры; қайтару құбыры;

толықтыру құбыры; — температура өлшеу орны;

- өлшегіш аспап.

Жылотасымалдағыштың айналым сақинасынан өту бойында температурасының төмендеуі құбырлар мен арматуралар арқылы сыртқы қоршаған ортаға жылу жоғалуын көрсетеді.

Қауіпсіздік техникасы ережелері талаптарына сай дайындалған бақылау орындары мен өлшеу аспаптары жеткілікті болған жағдайда, бірнеше айналым сақинасын қатар сынауға болады.

4-параграф. Сынақ параметрлерін анықтау

15. Сыналатын айналым сақинасының басқы учаскесіндегі су шығыны мен жылу дайындау қондырғысынан шығатын су температурсының мәндері сынақ барысында есептік жолмен анықталатын негізгі параметрлер болып табылады. Сонымен қатар, сынау барысында қайтару құбырынаан су дайындау қондырғысына қайтқан су температурасы мен толықтыру су шығыны, сондай-ақ сынақтың өту ұзақтығы анықталады.

16. Айналым сақинасының температуралық режимі сынақ барысында келесі шарттардан құралады:

сынақ кезіндегі сақина учаскелеріндегі судың орташа температурасы мен қоршаған орта температурасы арасындағы айырым осы желінің беру және қайтару құбырларының орташа температурасы мен қоршаған орта температураларының айырымының орташа жылдық мәніне тең деп қабылданады;

сынақ кезінде айналым сақинасындағы су температурасының жылу шығындары әсерінен төмендеуі

$$\Delta t_{\text{н}}$$

8 оС кем және 20 оС артық болмауы керек.

Сыналатын учаскелер арасында төселуі және жылу оқшаулау конструкциясы бойынша әр түрлі учаскелер болған жағдайда, сақинадағы су температурасының төмендеуі мына өрнекпен анықталады:

$$\Delta t_{\text{н}} = \frac{\Delta t_{\text{мнк}}}{\left(\frac{M_{\text{мнк}}}{M_{\text{к.п}} + M_{\text{к.о}}} \right)_{\text{н}}}, \quad (2)$$

мұндағы,

$$\Delta t_{\text{мнк}} \text{ —}$$

материалдық сипаты бойынша ең төмен учаскенің беру немесе қайтару құбырларындағы су температурасының ең төменгі шектік суу температурасы, температураны өлшеу дәлдігін қамтамасыз ету шартынан, 2 оС деп қабылданады;

$$\left(\frac{M_{\text{мжк}}}{M_{\text{к.п}} + M_{\text{к.о}}} \right)_{\text{н}} \text{ —}$$

учаскенің беру және қайтару құбырларының ең төмен материалдық сипатының сыналатын сақинаның беру және қайтару құбырларының жалпы қосылған материалдық сипатына қатынасы.

$$\left(\frac{M_{\text{мжк}}}{M_{\text{к.п}} + M_{\text{к.о}}} \right)_{\text{н}} < 0,1$$

болған жағдайда, сыналатын сақинаның сәйкес телімдері үшін жылу жоғалтуы, ереже бойынша, жеке өлшенбейді.

Сыналатын сақинаның беру және қайтару құбырларында, жылу дайындау қондырғысына кіру және одан шығу температуралары мына өрнектермен анықталады, оС:

$$t_{\text{жк.б}} = \frac{t_{\text{б}}^{\text{орт ж}} + t_{\text{к}}^{\text{орт ж}}}{2} + \frac{\Delta t_{\text{к}}}{2} + t_{\text{жос}} - t_{\text{жос}}^{\text{орт ж}}; \quad (3)$$

$$t_{\text{жк.к}} = t_{\text{б.с}} - \Delta t_{\text{с}} = \frac{t_{\text{б}}^{\text{орт ж}} + t_{\text{к}}^{\text{орт ж}}}{2} - \frac{\Delta t_{\text{с}}}{2} + t_{\text{жос}} - t_{\text{жос}}^{\text{орт ж}} \quad (4)$$

мұндағы,

$$t_{\text{б}}^{\text{орт ж}}$$

- сыналатын жылу желісінің беру және қайтару құбырларындағы судың орташа жылдық температуралары, оС. Сыртқы ауаның орташа айлық температурасы бойынша бекітілген температуралық график бойынша анықталған, желі суының орташа айлық температураларының орташаландырылған мәні алынады;

$$t_{\text{жос}}$$

- сынақ кезінде сақинаның барлық учаскелері бойынша орташаланған қоршаған орта температурасы, оС;

$$t_{\text{жос}}^{\text{орт ж}}$$

- сол учаскелер бойынша қоршаған ортаның орташа жылдық температурасының орташаландырылған мәні, оС.

Сыналатын сақина бойынша жер асты және жер асты учаскелері болатын болса, қоршаған ортаның орташаландырылған температурасы мына өрнектермен анықталады, оС:

$$t_{\text{жос}} = \frac{t_{\text{топс}}^{\text{ор.а}} \cdot M_{\text{жа.}} + t_{\text{жос}}^{\text{ор.а}} \cdot M_{\text{жу.}}}{M_{\text{к}}} ; (5)$$

$$t_{\text{опр.}}^{\text{ср.г}} = \frac{t_{\text{гр}}^{\text{ср.г}} \cdot M_{\text{подз}} + t_{\text{г}}^{\text{ср.г}} \cdot M_{\text{надз}}}{M_{\text{к}}} ; (6)$$

мұндағы,

$t_{\text{гр.н}}^{\text{ср.м}}$

және

$t_{\text{г.н}}^{\text{ср.м}}$

- сәйкесінше, сынақ жүргізген айдағы құбыр остері деңгейіндегі топырақтың және қоршаған ортаның температуралары, оС;

$t_{\text{гр}}^{\text{ср.г}}$

және

$t_{\text{г}}^{\text{ср.г}}$

— сәйкесінше, топырақ пен қоршаған ортаның орташа жылдық температуралары, оС;

$M_{\text{подз}}$

және

$M_{\text{надз}}$

- сыналатын сақинадағы сәйкесінше, жер астымен және жер үстімен төселген беру немесе қайтару құбырлардың материалдық сипаты, м2;

$M_{\text{к}}$ - сыналатын сақинадағы беру немесе қайтару құбырлар бойынша жалпы материалдық сипаты, м2.

17. Сыналатын сақинадағы судың есепті шығыны осы сақинананы сынау барысындағы шамаланған жылу жоғалу мәніне байланысты мына өрнек бойынша есептеп шығарылады, Вт немесе ккал/сағ:

$$Q_{\text{ж}} = \sum_{\text{под}} [q_{\text{жи}} \cdot \beta \cdot L] + \sum_{\text{над}} [(q_{\text{нпи}} + q_{\text{нон}}) \cdot \beta \cdot L], \quad (7)$$

мұндағы β — учаскедегі арматура, тірек, компенсаторларда жоғалатын жылуды ескеретін жергілікті жоғалту коэффициенті; жылу оқшаулау қабаты "Электр станциялары мер тармақтардың жабдықтары және құбырларының жылу оқшаулау қабатын жобалау нормаларына", ҚНЖЕ 2.04.14-88 "Құбырлар мен жабдықтардың жылу оқшаулау қабаты" және ҚНЖЕ 2.04.14-88* "Құбырлар мен жабдықтардың жылу оқшаулау қабаты" құжаттарына сәйкес жобаланған құбырлар үшін төмендегідей қабылданады:

каналсыз төсегенде — 1,15;

каналмен және жер үстімен төсегенде құбыр диаметріне байланысты: 150 мм -ге дейін — 1,2,

150 мм және одан артық — 1,15;

Жылу оқшаулау қабаты МҚН 4.02-03-2004 "Құбырлар мен жабдықтардың жылу оқшаулау қабаты"-на сәйкес жобаланған, жөнделген немесе ауыстырылған желілер үшін төсеу түріне және диаметріне қарамастан 1,1 деп қабылданады.

$q_{\text{жи}}$

— жылу желісінің беру және қайтару құбырларының сынау барысындағы төселім түріне және диаметріне сай меншікті жылу жоғалту мәндерінің қосындысы, Вт/м немесе Ккал/(м сағ);

$q_{\text{нпи}}$ және $q_{\text{нон}}$

— жылу желісінің сәйкесінше беру және қайтару құбырларының сынау барысындағы төселім түріне және диаметріне сай меншікті жылу жоғалту мәндері, Вт/м немесе Ккал/(м сағ).

және — жылу желісінің сәйкесінше беру және қайтару құбырларының сынау барысындағы төселім түріне және диаметріне сай меншікті жылу жоғалту мәндері, Вт/м немесе Ккал/(м сағ).

Жер үсті және жер астымен төсеген кездегі меншікті жылу шығыны мәндері сынақ кезіндегі температуралық режим мен айналым сақинасына сай нормаларға байланысты мына өрнектермен анықталады, Вт/м немесе Ккал/(м сағ):

$$q_{\text{нн}} = q_{\text{н}} \frac{t_{\text{нн}}^{\text{Ф}} + t_{\text{он}}^{\text{Ф}} - 2t_{\text{грн}}^{\text{ФМ}}}{t_{\text{п}}^{\text{ФГ}} + t_{\text{о}}^{\text{ФГ}} - 2t_{\text{гр}}^{\text{ФГ}}}; \quad (8)$$

$$q_{\text{нпн}} = q_{\text{нп}} \frac{t_{\text{нн}}^{\text{Ф}} - t_{\text{ен}}^{\text{ФМ}}}{t_{\text{п}}^{\text{ФГ}} - t_{\text{е}}^{\text{ФГ}}}; \quad (9)$$

$$q_{\text{нон}} = q_{\text{но}} \frac{t_{\text{он}}^{\text{Ф}} - t_{\text{ен}}^{\text{ФМ}}}{t_{\text{о}}^{\text{ФГ}} - t_{\text{е}}^{\text{ФГ}}}; \quad (10)$$

мұндағы

$q_{\text{н}}$, $q_{\text{нн}}$, және $q_{\text{но}}$

"Электр станциялары мен жылу тармақтарының жылу оқшаулау қабаттарын жобалау нормалары" бойынша жылу оқшаулауы осы нормаларға сәйкес орындалған жылу желілері учаскелерін сынау кезінде, немесе ҚНЖЕ 2.04.14-88 құжаты бойынша орындалған жылу оқшаулағышы бар жылу желілері үшін жылу ағынының тығыздығы нормалары бойынша (Осы әдістемелік нұсқаудың 2 қосымшасы) желілік судың және қоршаған ортаның жылдық температурасында қабылданады.

Бұл ретте сумен жылытатын жылу желілерінің және жалпақ, қисық беттердің жылу ағынының тығыздығын анықтау кезінде құбырлардың жобалану, жөнделу және ауыстыру жұмыстарын жүргізу уақытына қарай төмендегі құжаттарды пайдалану керек ;

01.01.1990 жылға дейін - "Электр станциялары мен жылу тармақтарының жылу оқшаулау қабаттарын жобалау нормалары" бойынша (2 қосымшаның 1 және 2 кестелері);

01.01.1990 жылдан 01.07.1998 жылға дейін - ҚНЖЕ 2.04.14-88 "Жабдықтар мен құбырлардың жылу оқшаулау қабаты" бойынша (2 қосымшаның 3-7 кестелері);

01.07.1998 жылдан 01.11.2005 жылға дейін - ҚНЖЕ 2.04.14-88* "Жабдықтар мен құбырлардың жылу оқшаулау қабаты" бойынша (2 қосымшаның 8-10 кестелері);

01.11.2005 жылдан кейінгі - МҚН 4.02- 03-2004 "Жабдықтар мен құбырлардың жылу оқшаулау қабаты" бойынша (2 қосымшаның 11-14 кестелері).

Нақты мәліметтер болмаған жағдайда МҚН 4.02- 03-2004 "Жабдықтар мен құбырлардың жылу оқшаулау қабаты" құжаты нормаларымен жұмыс жасау керек.

Оқшауланған құбырлардан жасалған жылу желілері үшін жылу ағынының тығыздығының нормасын анықтау кезінде полеуретанды көбіктен, фенолды көбік тақтасынан, полимербетоннан жасалған жылу оқшаулағыш қабатты қолданған кезде

жылу ағынының тығыздығының нормаларының өзгеруін ескеру қажет. Осы мақсатта К2 коэффициенті енгізіледі. (Осы әдістемелік нұсқаулардың 2 қосымшасы 5 кесте)

Нормативтен өзгеше температурадағы меншікті жылу шығынының мәндері сызықтық интерполяция (немесе экстрополяция) арқылы анықталады.

Сынақ кезінде беру және қайтару құбырлардағы судың орташа температуралары сәйкесінше мына өрнектермен анықталады, оС:

$$t_{\text{пн}}^{\text{Ф}} = t_{\text{пн}} - \frac{\Delta t_{\text{н}}}{4} = \frac{t_{\text{п}}^{\text{ФГ}} + t_{\text{о}}^{\text{ФГ}}}{2} + \frac{\Delta t_{\text{н}}}{4} + t_{\text{офпн}} - t_{\text{офр}}^{\text{ФГ}}; \quad (11)$$

$$t_{\text{он}}^{\text{Ф}} = t_{\text{он}} - \frac{\Delta t_{\text{н}}}{4} = \frac{t_{\text{п}}^{\text{ФГ}} + t_{\text{о}}^{\text{ФГ}}}{2} + \frac{\Delta t_{\text{н}}}{4} + t_{\text{офпн}} - t_{\text{офр}}^{\text{ФГ}} \quad (12)$$

18. Сынақ кезіндегі айналым сақинасындағы судың есепті шығыны мына өрнекпен анықталады, кг/с немесе т/сағ:

$$G_{\text{н}} = \frac{Q_{\text{н}}}{c \cdot \Delta t_{\text{н}}} \cdot 10^{-3}, \quad (13)$$

мұндағы, с - тармақтық судың меншікті жылу сыйымдылығы, $4,19 \cdot 10^3$ Дж/(кг °С) немесе 1 ккал/(кг 0С) қабылданады.

Сынақ кезінде тармақты толықтырып отырудың сағаттық мәні сынақ сақинасының құбырларының 0,5% мөлшерінде белгіленеді.

19. Су бөлшектерінің айналым сақинасы бойынша жүріп өту ұзақтығы мына өрнекпен анықталады, сағ:

$$G_{\text{н}}, \text{ кг/с шығын кезінде} \\ \tau_{\text{к}} = \frac{V \cdot \rho \cdot 10^{-3}}{3,6 \cdot G_{\text{н}}}; \quad (14)$$

$$G_{\text{н}}, \text{ т/сағ шығын кезінде} \\ \tau_{\text{к}} = \frac{V \cdot \rho \cdot 10^{-3}}{G_{\text{н}}}, \quad (15)$$

мұндағы V — Жылу дайындау қондырғысынан шығып, қайта кіргенге дейінгі айналым сақинасының құбырларының барлық көлемі, мЗ;

г — судың орташа температурасының

$$\frac{t_{\text{пк}} + t_{\text{ок}}}{2}$$

мәніндегі айналым сақинасындағы су тығыздығы, кг/ мЗ.

5-параграф. Желілер мен жабдықтарды сынаққа дайындау

20. Сынақтан өтіп жатқан сақинадағы су айналымы кіші сыйымдылығы бар сорғымен қамтамасыз етіледі, оның ретінде жазғы желілік сорғы немесе жылу көзі жабдығының басқа түрі қолданылуы мүмкін.

21. Сынақтар кезінде су жылыту қондырғысы ретінде жылу алмасытқыштар қолданылуы керек, олар циркуляциялық сақинадағы жылу энергиясының есептік шығындарына сәйкес жылу қуатын қамтамасыз етеді және сондай-ақ сынақтар кезінде салыстырмалы түрде аз су шығыны кезінде көзден шығатын судың есептік температурасын қолдауға мүмкіндік береді.

22. Сыналатын сақинаның соңғы участігінде беру құбырынан қайтару құбырына су айдайтын жалғаушы құбыр орнатылады, ондағы есепті қысым жоғалту 1-2 м.

Жалғаушы құбыр ретінде соңғы учаскеде орналасқан элеватор құбыры болуы мүмкін. Мұндай жағдайда элеватордың саптамасы алынып тасталады.

23. Сынақ алдында барлық жалғанған бұрма құбырлар, сынаққа қатыспайтын беру және қайтару құбырлар арасындағы жалғау құбырлары және басқа да тұтынушы құбырлары негізгі сыналатын сақинадан ажыратылады. Ажырату сапасы тексерілуі керек.

6-параграф. Өлшеу аспаптарын дайындау

24. Жылу желілерін сынаған кезде: сынау сақинасындағы айналатын су шығыны, толықтыру су шығыны және өлшеу орындарындағы су температуралары өлшенеді.

Бұдан басқа, жылу дайындау қондырғысына қайтып келетін қайтару құбырындағы су қысымы бақылауда болу керек.

25. Желілік және толықтыру су шығындары беру және қайтару, сондай-ақ толықтыру құбырларында орнатылтын арнайы өлшеу аспаптарымен (өлшеу диафрагмалары) өлшенеді. Өлшеу диафрагмаларына айнымалы қысым айырымының шығын өлшегіштерін жалғауға болады.

Өлшеу диафрагмалары сынақ параметрлерін анықтау кезінде алдын-ала мөлшерленген су шығындарына есептелген болуы керек.

Жаңа диафрагмаларды "Сұйықтар, газдар жән булар шығынын стандарт диафрагмалар мен саптамалармен өлшеу ережелеріне" сәйкес есептеп, орнатады (РД 50 -213-80).

Калибрлеу сертификатты басқа да шығын өлшеу аспабын қолдануға рұқсат етіледі.

26. Сыналатын айналым сақинасындағы су температурасы беру және қайтару құбырларының учаске шеттеріндегі орындарда осы методикалық нұсқаудың 14 пунктіне сай анықталады. Сыналатын сақинаның соңғы нүктесінде, яғни жалғаушы құбырда бір термометр орнатылады.

Жылу дайындау қондырғысының қайтару құбырына орнатылатын термометрді толықтыру құбырына дейін орнатады.

Су температурасы және сыртқы ауа температурасы сынақ кезінде 0,1 °C бөлікті лабораториялық термометрлермен өлшенеді.

27. Сынақ кезінде қолданылатын барлық өлшеу аспаптары ережелер бойынша тексеруден өтуі керек.

7-параграф. Сынақтардың техникалық және жұмыс бағдарламасын жасау

Сынақ алдында сынақтың техникалық және жұмыс бағдарламасы жасалады.

28. Сынақтың техникалық бағдарламасы мынадай бөліктерден тұрады:

- объектінің атауы, сынақтың мақсаты және оның көлемі;
- дайындық жұмыстарының тізімі және оларды жүргізу уақыты;
- сынақ жүргізудің шартты жағдайы;
- сынақ жүргізу кезеңдері, олардың кезектілігі, әр кезеңнің және жалпы сынақтың ұзақтығы;

- жылу көзінің жабдықтарының, сыналатын учаске және оған байланысты жылу желілерінің жұмыс режимі, есепті параметрлері, олардың мүмкін ауытқулары мен параметрлердің шекті мәндері;

-сынақ аяқталғаннан кейінгі жылу көзінің жабдықтары мен жылу желілерінің жұмыс режимі;

- сынақ кезіндегі қауіпсіздік техникасы;
- сынақты дайындауға және жүргізуге жауапты адамдар тізбесі;
- техникалық бағдарламаға келісім беруші адамдар тізбесі.

29. Сынақтың жұмыс бағдарламасы мына бөліктерден тұрады:

сынақ алдында жасалатын жұмыстардың тізбесі (қондырғыларды дайындау, жылу көзі мен желінің схемаларын құрастыру, өлшеу аспаптарын орнату, байланыс және сигнал беру құралдарын орнату және т.б.), қондырғылардың бастапқы күйі туралы мәліметтер;

бақылаушыларды дайындауға қатысты шаралар, режимнен ауытқу болған жағдайда жән өлшеу құралдары ақаулы болған жағдайларда өлшемдерді жүргізуге дайындау, сынақ кезінде қауіпсіздік техникасын сақтауға үйрету;

сынақтың оперативті және техникалық бөлігіне жауапты ұйымдар мен кісілердің тізімі;

сынақтың жұмыс бағдарламасына келісім беруші кісілер;

сынақты дайындау мен жүргізудің технологиялық операцияларының тізімі мен кезектілігі;

сынақты жүргізу графигі (әр кезеңнің және жалпы сынақтың басталу және аяқталу уақыты);

сынақтың аралық нәтижелері бойынша сынақ жүргізу графигіне енуі мүмкін түзетулер (үзіліс, режимдерді қайталау, сынақты тоқтату және т.б.);

сынақ аяқталғаннан кейін қондырғылардың жұмыс режимі туралы нұсқаулықтар дайындау;

сынақ жүргізу кезіндегі қауіпсіздік техникасы талаптары;

сынақты дайындауға және жүргізуге жауапты адамдар тізбесі;

қажетті схемалар, сызбалар, графиктер.

8-параграф. Жылу сынақтарын жүргізу

30. Әзірленген гидравликалық және температуралық сынақ режимдері келесі тәртіппен жүзеге асырылады:

желілік және толықтыру құбырларында шығын өлшеу аспаптары қосылады және айналым сақинасының жалғаушы құбырына, жылу дайындау қондырғысының кіру және шығу тұстарына термометрлер орнатылады;

айналым сақинасы бойынша есепті түрде анықталған су шығыны белгіленеді және сынақ кезінде тұрақты деңгейді сақталады;

айналым сақинасының қайтару құбырының жылу дайындау қондырғысына кіру тұсында қысым анықталады;

айналым сақинасының жылу дайындау қондырғысынан шығу тұсында беру құбырында (3) анықталған

$t_{пн}$.

температура белгіленеді.

31. Айналым сақинасының тармағындағы су шығыны ауытқуы есепті мөлшерден $\pm 2\%$ артпау керек.

Беру желісіндегі су температурасы $\pm 0,50^\circ\text{C}$ дәлдікте сақталуы керек.

32. Жер астымен төселген жылу желісінің жылу шығынын анықтау жылу жағдайы қалыптасқан кезде, яғни құбырларды қоршаған топырақ температурасы сынақтың берілген режимінде тұрақтанған кезде жүргізіледі.

Сыналатын сақинаның жылулық күйінің қалыптасу ұзақтығы тармақтың сынақ алдындағы күйі мен температуралық режиміне байланысты, әдетте $(2 \div 8)$

t_x

аралығында болады,

τ_k

- (15) өрнек бойынша анықталады.

Сыналатын сақинаны қоршаған топырақтың жылулық күйінің тұрақтануын жылу дайындау қондырғысына кіретін қайтару құбырдың су температурасы 4 сағат бойына тұрақтанған кезде білуге болады

Топырақтың жылынуы кезінде айналымдағы және толықтыру құбырларындағы су шығындары, жылу дайындау қондырғысынан шығу және кіру кезіндегі, сондай-ақ жалғаушы құбырдағы су температуралары өлшенеді. Өлшем нәтижелері әрбір 30 минут сайын тіркеліп отырады.

Егер сынақ алдында сынақтан өтіп жатқан магистрал құбыр бойынша тұтынушылардың ыстық суымен жабдықтауы су беруші желісіндегі су температурасына

$t_{пн}$.

шамалас температурада ыстық су берілген болса, топырақтың жылыну уақыты мүмкіндігінше қысқарады.

33. Барлық өлшем нүктелерінде жылулық күй қалыптасқаннан кейін барлық өлшеу нүктелеріне термометрлер орнатылып, су температуралары өлшенеді. Термометрлер мен шығын өлшегіш аспаптардың көрсеткіштері әрбір 10 минут сайын бір мезгілде тіркеліп отырады. Сынақтың негізгі режимінің ұзақтығы

τ_k

+ (8÷10) сағаттан кем болмауға тиіс.

34. Сынақтың соңғы кезеңінде "температуралық толқын" әдісімен айналым сақинасының алдын-ала (15) өрнекпен анықталған

τ_k

температурасының сәйкестігі тексеріледі. Бұл кезеңде беру құбырындағы су температурасы 20-40 минут бұрын

$t_{пн}$.

- карағанда 10-20 оС көтеріледі де осы деңгейде 1 сағат бойы ұсталып тұрады. Сосын сондай жылдамдықпен су температурасы

$t_{пн}$.

-ға дейін төмендеп, сынақ соңына дейін ұсталып тұрады.

"Температуралық толқын" режимінде су шығысы өзгеріссіз қалады. Сыналатын сақина бойынша "температуралық толқынның" өтуі барлық бақылау орындарында әрбір 10 минут сайын тіркеп, су бөлшектерінің нақты өту ұзақтығын анықтауға мүмкіндік туады.

"Температуралық толқын" қайтару құбырмен жылу дайындау қондырғысына келіп кіргенде, сынақ аяқталды деп саналады.

35. Негізгі сынақ режимі мен "Температуралық толқынды" қосы есептегенде, жалпы сынақ ұзақтығы 2

t_k

+ (10÷12) сағатты құрайды.

8-параграф. Сынақ нәтижелерін өңдеу

36. Сынақ нәтижелері бойынша айналым сақинасының беру және қайтару құбырлары бойынша жылу шығыны мөлшерлері анықталады.

37. Сынақ температурасының режимі қалыптасқан жағдайға жақындаған тұсын анықтау үшін барлық өлшеу орындары бойынша температураның өзгеру графигін тұрғызу керек.

Сынақ режимі қалыптасқан жағдайға жақын болған кездегі 20-30 өлшемдерді орташалаңдырып, әрбір өлшеу орындары бойынша су температурасының орташа мәндері есептеп шығарылады. Осы уақытта тармақтық су мен толықтыру суларының шығынының орташа мәндері анықталады.

Температураның орташаланған мәні уақыт бойынша өлшеу орындарының арасында "Температуралық толқын" әдісі бойынша анықталған судың жүру ұзақтығына байланысты өзгеріп отырады.

38. Сыналатын сақинаның беру

$Q_{пк}$

және қайтару

$Q_{ок}$

құбырлары бойынша жоғалатын жылу мөлшері мына өрнектермен анықталады, Вт немесе Ккал/сағ:

$$Q_{пк} = c(G_c - \frac{G_{п}}{4})(t_{п}^{к} - t_{п}^{ж}) \cdot 10^3 ; (16)$$

$$Q_{ок} = c(G_c - \frac{3G_{п}}{4})(t_o^{к} - t_o^{ж}) \cdot 10^3 , (17)$$

мұндағы

G_c

— жылу дайындау қондырғысынан шығу кезіндегі беру құбырындағы орташаланған су шығыны, кг/с (т/сағ);

$$G_{\Pi}$$

— толықтыру су шығынының орташаланған мәні, кг/с (т/сағ);

$$t_{\Pi}^{\text{н}}$$

және

$$t_{\Pi}^{\text{к}}$$

— беру құбырының басында және аяғында өлшенген су температуралары, 0С;

$$t_{\text{о}}^{\text{н}} \text{ и } t_{\text{о}}^{\text{к}}$$

қайтару құбырдың басында және аяғында өлшенген су температуралары, 0С.

39. Егер сыналатын учаскеде төселімі және жылу оқшаулау конструкциясы басқадай, ұзындығы шамалы құбыр кесіндісі болатын болса, ол учаскенің сынақ нәтижелерін былайша есептейді:

(16) және (17) өрнектер бойынша, сипаты бөлек кесіндіні қоса есептегенде беру және қайтару құбырларының нақты жылу жоғалту мөлшері анықталады;

әрбір сипаты бөлек кесінді үшін беру және қайтару құбырлары бойынша орташа температуралары анықталады, 0С:

$$(t_{\Pi\text{н}}^{\text{Ф}})' = t_{\Pi}^{\text{н}} - (t_{\Pi}^{\text{н}} - t_{\Pi}^{\text{к}}) \frac{M_{\Pi\text{нн}} + 0,5M_{\Pi\text{отр}}}{M_{\Pi\text{уч}}} ; (18)$$

$$(t_{\text{о}\text{н}}^{\text{Ф}})' = t_{\text{о}}^{\text{к}} + (t_{\text{о}}^{\text{н}} - t_{\text{о}}^{\text{к}}) \frac{M_{\text{о}\text{нн}} + 0,5M_{\text{о}\text{отр}}}{M_{\text{о}\text{уч}}} , (19)$$

мұндағы

$$M_{\Pi\text{уч}}$$

,

$$M_{\text{о}\text{уч}}$$

— барлық сыналған айналым сақинасындағы, сәйкесінше беру және қайтару құбырлардың материалдық сипаттары, м2;

$$M_{\text{п.нм}} \text{ және } M_{\text{о.нм}}$$

— айналым сақинасының сәйкесінше, беру және қайтару құбырлары бойынша учаскенің басынан сипаты бөлек кесіндіге дейінгі учаскенің материалдық сипаты, м2;

$$M_{\text{п.отр}} \text{ и } M_{\text{о.отр}}$$

— сипаты бөлек кесіндінің беру және қайтару құбырлары бойынша материалдық сипаты, м2.

Осы Әдістемелік нұсқаудың 2.4.3. п. әдіспен сынақ температуралық режимінде сипаты бөлек құбыр кесіндісінің шамамен жылу шығыны мөлшері анықталады; L — сипаты бөлек кесінді ұзындығы (м), ал

$$q_{\text{ни}} , q_{\text{нпн}}$$

, және

$$q_{\text{н.он}}$$

мәндері

$$(t_{\text{ни}}^{\text{Ф}})'$$

,

$$(t_{\text{он}}^{\text{Ф}})'$$

және топырақпен қоршаған ортаның температуралары бойынша анықталады.

Айналым сақинасының негізгі бөлігінің нақты жылу жоғалтуы әр құбыр бойынша (16) және (17) өрнектер бойынша анықталатын жылу жоғалтулардың жән сипаты бөлек құбырлардың жылу жоғалтуларының айырымымен анықталады және келесі еспетеулерде қолданылады.

10-параграф. Жылу шығынын анықтау нәтижелерін бағалау және қолдану

40. Сынақ нәтижесінде алынған нақты жылу жоғалту мөлшерлері жылу тармағы жұмысының орташа жылдық температуралық жағдайына келтіріліп, жылумен жабдықтау субъектінің жылу тармақтары арқылы жоғалатын жылу шығынын келесі бес жылдыққа нормалауға негіз ретінде, сонымен қатар, жылу тармақатырының техникалық жағдайын және жылу оқшаулау қабаттарының жылу техникалық жағдайын бағалауға қолданады.

41. Орташа жылдық шарттар үшін нақты жылу шығындарын бағалау осы құжаттың 2 қосымшасында көрсетілген Нормалар бойынша анықталған сәйкес жылу шығындарымен салыстыру жолымен анықталады.

42. Жылу тармағының барлық сыналған учаскелерінің жылу жоғалтуын орташа жылдық жағдайға айналдыру мына өрнектер бойынша жүргізіледі, Вт немесе ккал/сағ: беру және қайтару құбырлары бойынша, жер астымен төселген учаскелер үшін:

$$Q_{\text{гн}}^{\text{ФГ}} = \frac{Q_{\text{пн}}(t_{\text{п}}^{\text{ФГ}} - t_{\text{гр}}^{\text{ФГ}}) + Q_{\text{он}}(t_{\text{о}}^{\text{ФГ}} - t_{\text{гр}}^{\text{ФГ}})}{\frac{1}{4}(t_{\text{п}}^{\text{к}} + t_{\text{п}}^{\text{к}} + t_{\text{о}}^{\text{к}} + t_{\text{о}}^{\text{к}}) - t_{\text{грн}}} ; (20)$$

беру және қайтару құбырлары бойынша, жер бетімен тартылған құбырлар үшін:

$$Q_{\text{гпн}}^{\text{ФГ}} = \frac{Q_{\text{пн}}(t_{\text{п}}^{\text{ФГ}} - t_{\text{г}}^{\text{ФГ}})}{\frac{1}{2}(t_{\text{п}}^{\text{к}} + t_{\text{п}}^{\text{к}}) - t_{\text{гпн}}} ; (21)$$

$$Q_{\text{гон}}^{\text{ФГ}} = \frac{Q_{\text{он}}(t_{\text{о}}^{\text{ФГ}} - t_{\text{г}}^{\text{ФГ}})}{\frac{1}{2}(t_{\text{о}}^{\text{к}} + t_{\text{о}}^{\text{к}}) - t_{\text{гон}}} , (22)$$

мұндағы

$t_{\text{грн}}$

,

$t_{\text{гпн}}$

— сынақ кезіндегі топырақ және қоршаған орта температуралары, 0С.

43. Сыналған учаскелер үшін норма бойынша орташа жылдық жылу жоғалту мына өрнектермен анықталады, Вт немесе ккал/сағ:

жер астымен төселген учаскелер үшін

$$Q_{\text{ж}}^{\text{ФГ}} = \sum \beta q_{\text{ж}} L ; (23)$$

жер үстімен тартылған учаскелер үшін

$$Q_{\text{гпн}}^{\text{ФГ}} = \sum \beta q_{\text{гпн}} L ; (24)$$

$$Q_{\text{гон}}^{\text{ФГ}} = \sum \beta q_{\text{гон}} L , (25)$$

мұндағы

$q_{\text{ж}}$, $q_{\text{гпн}}$, $q_{\text{гон}}$

және b мәндері осы Әдістемелік нұсқаудың 17-тармағы бойынша анықталады

44. Нақты және нормалар бойынша анықталған жылу шығыны мөлшерлерінің қатынасы мына өрнектер бойынша анықталады:

жер астымен төселген учаскелер үшін

$$K = \frac{Q_{\text{ни}}^{\text{ФГ}}}{Q_{\text{н}}^{\text{ФГ}}}; \quad (26)$$

жер үстімен тартылған учаскелер үшін

$$K_{\text{п}} = \frac{Q_{\text{нпн}}^{\text{ФГ}}}{Q_{\text{нп}}^{\text{ФГ}}}; \quad (27)$$

$$K_{\text{о}} = \frac{Q_{\text{нон}}^{\text{ФГ}}}{Q_{\text{но}}^{\text{ФГ}}}. \quad (28)$$

45. Сынақ нәтижелерін талдағанда мыналарды ескеру қажет:

Қатынасы түрлі төселім түріне байланысты жылу оқшаулау қабатын жобалағандағы нормаланған жылу жоғалтудың нақты жылу шығыны қаншалықты сәйкестігін көрсетеді. Нормалаушы құжаттарда жылу шығынын анықтау және олардың пайдалану барысында нормаға сәйкестігін тексеру қарастырылмағандықтан, олардың жылу оқшаулау конструкциясының техникалық күйінің пайдалану барысында өзгеруі ТПЕ бекіткен уақытта сынақ өткізіп тұру арқылы анықталады;

К қатынасының түрлі төселім түрлерінде бірдей шығуы жылу оқшаулағыш конструкцияларының техникалық күйінің әр түрлілігін көрсетеді. Жер астымен төселген құбырлардың жылу оқшаулағышының жылу техникалық күйі нашар болғанда К коэффициентінің өзгеру диапазоны аз, және ереже бойынша жер үстімен тартылған құбырлардың К коэффициентінен абсолютті мәнінен кем болады.

Оқшаулауы бұрын қолданыста болған жылу шығындарының нормалары бойынша орындалған және жұмыс істеп тұрған жылу желілерінің көпшілігі үшін К арақатынасының мәндері ҚНЖЕ 2.04.14-88* және ХҚН 4.02-03-2004. нормалары бойынша оқшауланған жылу желілеріне қарағанда меншікі жылу шығындарының абсолюттік мәндерінің жоғарырақ болуына байланысты төмен болады.

46. Сынақ нәтижелері негізінде барлық жылу желілерінің пайдалану барысындағы жылу шығынын келесі кезеңге нормалау, сондай-ақ нақты және нормалық жылу жоғалтуларды өткен кезең үшін салыстру - жылу шығыны көрсеткіштері бойынша жылу желілерінің энергетикалық сипатын жасауға арналған Әдістемелік нұсқаулықтарға сәйкес жүргізілуі керек. (Қазақстан Республикасының, ҚР СТ және ГОСТ нормативтік құқықтық актілеріне сәйкес)

3-тарау. Тұтынушыларда есептеу аспаптары болған жағдайда жылу шығындарын анықтау

47. Қазіргі таңда орталықтан жылумен қамтитын жүйелердің көпшілігінде есептеу аспабы бар ондаған тұтынушысы бар болуы әбден мүмкін. Олардың көмегімен желідегі жылу шығынын көрсететін параметрлерді анықтауға болады ($q_{п}$ - қос құбырлы жылу тармағының бір километріндегі бір текше метр жылутасымалдағыштың жылу шығыны)

48. Жылу есептегіштердің архивтеу мүмкіндігін пайдалана отырып, әрбір есептегіш құралы бар тұтынушыға берілген судың орташа айлық температуралары мен су шығындары анықталады.

49. Сол уақыт кезеңінде жылу көзінде де орташа су температурасы

$T_{пр}^{ист}$

және шығыны

$G_{пр}^{ист}$

анықталады.

50. i -ші тұтынушыға дейінгі беру құбырының жылу оқшаулағыш арқылы орташа жылу шығыны мына өрнекпен анықталады:

$$Q_{п.под}^i = \frac{(T_{под}^{ист} - T_{под}^i) \cdot G_{под}^i}{1000}, \text{ Гкал/ч (29)}$$

мұндағы,

$T_{под}^i$

және

$G_{под}^i$

- есептегіш құрал көрсетуі бойынша беру құбырындағы жылу тасымалдағыштың температурасы мен шығыны;

$T_{под}^{ист}$

- жылу көзінен шыққандағы беру құбырындағы жылутасымалдағыш температурасы, $^{\circ}\text{C}$.

51. Есептегіш құралы бар тұтынушылардың беру құбыры бойынша барлық жылу шығыны:

$$Q_{п.под}^{пр} = \sum Q_{п.под}^i \text{ (30)}$$

52. Желінің беру құбырындағы орташа меншікті жылу жоғалуы:

$$q_{\text{п.под.}} = \frac{Q_{\text{п.под.}}^{\text{пр}}}{\sum (G_{\text{под.}}^i \cdot i^i)}, (31)$$

мұндағы, i - жылу көзінен i -ші тұтынушыға дейінгі ең аз арақашықтық, м.

53. Есептегіш құралы жоқ тұтынушылар үшін де жылутасымалдағыш шығыны есептеп шығарылады:

а) жабық жүйе үшін

$$G_{\text{под}}^{\text{без пр}} = G_{\text{пр}}^{\text{ист}} - \sum G_{\text{под.}}^i - \frac{G_{\text{ут}}^{\text{ист}}}{2} (32)$$

мұндағы

$$G_{\text{ут}}^{\text{ист}}$$

- талдау кезеңіндегі жылу көзіндегі жылу желісін орташа сағаттық толықтыру шығыны;

б) ашық жүйе үшін

$$G_{\text{под}}^{\text{без пр}} = G_{\text{под}}^{\text{ист}} - \sum G_{\text{под.}}^i - \frac{G_{\text{подп.н.}}^{\text{ист}} - \sum G_{\text{потр.н.}}^i}{2} (33)$$

мұндағы:

$$G_{\text{подп.н.}}^{\text{ист}}$$

- жылу көзінде жылу желісін түнгі уақытта орташа сағаттық толықтыру шығыны;

$$G_{\text{потр.н.}}^i$$

- i -ші тұтынушының түнгі уақытта орташа сағаттық тұтыну шығыны.

Күндіз-түні жылутасымалдағыш тұтынатын өндірістік тұтынушылардың, ереже бойынша, есептегіш құралы боуы керек.

54. Есептегіш құралы жоқ әрбір j -тұтынушы үшін беру құбырындағы жылутасымалдағыш шығыны

$$G_{\text{под}}^{\text{без пр.}}$$

тұтынушыларға орташа сағаттық жүктеме бойынша пропорционал түрде тарату арқылы анықталады.

55. j - тұтынушыға келтірілген беру құбырының жылу оқшаулағышы арқылы орташа жылу шығыны былай анықталады:

$$Q_{п.под}^j = q_{п.под} \cdot G_{под}^j \cdot l^j (34)$$

мұндағы, l^j - жылу көзінен j -тұтынушыға дейінгі ең аз арақашықтық.

56. Есептегіш құралы жоқ тұтынушылардың беру құбыры бойынша барлық жылу жоғалтуы:

$$Q_{п.под}^{без пр} = \sum Q_{п.под}^j (35)$$

Жүйенің барлық беру құбыры бойынша жылу жоғалтуы

$$Q_{п.под} = Q_{п.под}^{пр} + Q_{п.под}^{без пр} (36)$$

57. Қайтару құбыры бойынша жылу шығыны, осы жүйе үшін белгіленген нормалық жылу жоғалту қатынасы бойынша анықталады:

$$Q_{п.обр} = Q_{п.под} \cdot \frac{Q_{п.обр}^н}{Q_{п.под}^н} (37)$$

58. Орталықтан жылумен қамту жүйесінің есептегіш құралдар көрсеткіші бойынша анықталатын жалпы жылу шығыны:

$$Q_{п.изол} = Q_{п.под} + Q_{п.обр} (38)$$

Жүйеде орнатылған есептегіш құрал саны неғұрлым көп болса, жылу шығынын есептеу мөлшері де соғұрлым дәл шығады. Дегенмен, тұтынушылардың 10 % есептегіш құрал орнатылған болса, жылу шығынын анықтау нақты жылу шығынымен шамалас шығады. Сондай-ақ, тұрақты орнатылған есептегіш құралдар бойынша анықталған жылу шығыны, жаз кезінде жеке құбырларды сынау арқылы анықтағаннан дәлірек болады деген тұжырым бар.

4-тарау. Қайтарушы желілік судың температурасын төмендетуді ынталандыру

59. Қос ағымды есептегіш құралы бар болған жағдайда, нақты тұтынушы үшін қайтару құбыры бойынша өлшемдер жүрізілуі мүмкін:

$$Q_{п.обр.}^i = \frac{(T_{обр.}^i - T_{обр.}^{ист}) \cdot G_{обр.}^i}{1000} \quad (39)$$

мүндғы,

$T_{обр.}^i$

- і-ші тұтынушыдан қайтатын тармақтық судың орташа температурасы, С;

$T_{обр.}^{ист}$

- жылу көзіне қайтатын қайтарушы құбырдағы су температурасы;

$G_{обр.}^i$

- і-тұтынушыдан қайтатын жылу тасымалдағыш шығысы.

60. Жабық жылумен қамту жүйесінде бір ағынды жылу есептегіш құралының көрсеткішін пайдаланған жеткілікті.

Нақты жағдайларда, мысалы, кейбір тұтынушылардан қайтатын су температурасы қайтару құбырдағы орташа температурадан кем болған жағдайда $Q_{п.обр}$ теріс таңбалы шығуы да мүмкін.

Желілердегі жылу ысырабын
анықтау әдістемесіне
1-қосымша

Бастапқы мәліметтер мен сынақ нәтижелерін толтыру үлгілері

1-кесте

Энергиямен қамтамасыз ететін мекеменің сумен жылытатын жылу желілерінің материалдық сипаты

Желі учаскесі	Төсем және жылу окшаулағыш түрі	Пайдалануға берілген жылы	Сыртқы диаметрі d_n , м	Учаске ұзындығы L, м	Материалдық сипаты M, м2	Төсем және жылу окшаулағыш түрі бойынша материалдық сипат үлесі
1						
2						
3...						

2-кесте

Сыналатын учаскелердің материалдық сипаты

		Сыртқы диаметрі			

Желі учаскесі	Төсем және жылу оқшаулағыш түрі	d_n , м	Учаске ұзындығы L, м	Құбырлар көлемі	Материалдық сипаты M, м2
1					
2					
3...					

3-кесте

Қоршаған орта мен желілік судың орташа айлық және орташа жылдық температуралары

Ай, жыл	Температура, °C		Желілік судың құбырдағы температурасы, °C	
	орташа тереңдіктегі топырақ t_{tr}	сыртқы ауа t_n	беру t_n	қайтару t_o
1				
2				
3...				

4-кесте

Жылу желісінің сыналған учаскелеріндегі жылу шығыны есебі

Желі учаскесі	Төсем және жылу оқшаулағыш түрі	Желілік және толықтыру су шығысы, кг/с (т/сағ)		Учаске басындағы және аяғындағы су температуралары, 0C		Сынақ кезіндегі қоршаған орта температура сы, 0C	Нақты жылу шығыны Q_n , Вт (Ккал/сағ)
		G_c	G_n	t_n	t_k		
1							
2							
3...							

5-кесте

Жылу шығыны нәтижелерін салыстыру

Желі учаскесі	Төсем және жылу оқшаулағыш түрі	Орташа жылдық жағдайға келтірілген нақты жылу шығыны $Q_{n,ср}$, Вт (ккал/сағ)	Орташа жылдық жағдайға келтірілген, норма бойынша анықталған жылу шығыны, $Q_{n,н}$, Вт (ккал/сағ)	Нақты және нормаланған жылу шығыны қатынасы, К
1				

2				
3...				

Желілердегі жылу шығынын
анықтау әдістемелік
Нұсқаулыққа
2-қосымша

Анықтамалық мәліметтер

1-кесте

Өтпейтін каналдарда және арнасыз төселген жылу құбырларының жылу оқшаулағышы арқылы жылу ағыны нормалары (құбырлар төселген тереңдікте топырақтың есепті орташа жылдық температурасы +5 оС)

Құбырлардың сыртқы диаметрі $d_{\text{н}}$, мм	Жылу шығыны нормасы, Вт/м [ккал/(м ² сағ)]			
	қайтару құбыры, судың орташа температурасы ($t_{\text{ср г}}$ =50 0С)	қос құбырлы төсем, су мен топырақтың орташа жылдық температураларының айырымы 52,50С ($t_{\text{ср г}}$ =65 0С)	қос құбырлы төсем, су мен топырақтың орташа жылдық температураларының айырымы 65°С ($t_{\text{ср г}}$ =90 0С)	қос құбырлы төсем, су мен топырақтың орташа жылдық температураларының айырымы 75°С ($t_{\text{ср г}}$ =110 0С)
32	23 (19,8)	52 (44,8)	60 (51,7)	67 (57,8)
57	29 (25)	65 (56)	75 (64,7)	84 (72,4)
76	34 (29,3)	75 (64,7)	86 (74,1)	95 (81,9)
89	36 (31)	80 (69)	93 (80,2)	102 (87,9)
108	40 (34,5)	88 (75,9)	102 (87,9)	111 (95,7)
159	49 (42,2)	109 (94)	124 (106,9)	136 (117,2)
219	59 (50,9)	131 (112,9)	151 (130,2)	165 (142,2)
273	70 (60,3)	154 (132,7)	174 (150)	190 (163,8)
325	79 (68,1)	173 (149,1)	195 (168,1)	212 (182,7)
377	88 (75,9)	191 (164,6)*	212 (182,7)	234 (201,7)
426	95 (81,9)	209 (180,2)*	235 (202,6)	254 (218,9)
478	106 (91,4)	230 (198,3)*	259 (223,3)	280 (241,4)
529	117 (100,9)	251 (216,4)*	282 (243,1)	303 (261,2)
630	133 (114,6)	286 (246,5)*	321 (276,7)	345 (297,4)
720	145 (125)	316 (272,4)*	355 (306)	379 (326,7)
820	164 (141,4)	354 (305,1)*	396 (341,4)	423 (364,6)
920	180 (155,2)	387 (333,6)*	433 (373,2)	463 (399,1)
1020	198 (170,7)	426 (367,2)*	475 (409,5)	506 (436,2)
1220	233 (200,8)	499 (430,1)	561 (483,6)	591 (509,4)
1420	265 (228,4)	568 (489,6)	644 (555,1)	675 (581,8)
Ескерту:				

1. "*" белгісі Нормада меншікті жылу жоғалудың беру құбыры бойынша мәні болмағандықтан, бағалау үшін келтірілген мәндер
2. Диаметрі 1220 және 1420 мм құбырлар үшін Нормада меншікті жылу жоғалту мәндері болмағандықтан экстраполяция әдісімен анықталды және ұсынылтын мәндер ретінде келтірілді.

2-кесте

Қоршаған ортаның есепті орташа жылдық температурасы +50С болғандағы жер үстімен тартылған бір құбырдың жылу оқшаулағышы арқылы жылу ағыны нормалары

Құбырдың сыртқы диаметрі $d_{\text{н}}$, мм	Жылу ағыны нормасы, Вт/м [ккал / (м ² сағ)]			
	Беру немесе қайтару құбырлардағы тармақтық судың орташа жылдық температурасы мен қоршаған ауа температурасының айырымы, 0С			
	45	70	95	120
32	17 (14,7)	27 (23,3)	36 (31)	44 (37,9)
49	21 (18,1)	31 (26,7)	42 (36,2)	52 (44,8)
57	24 (20,7)	35 (30,2)	46 (39,7)	57 (49,1)
76	29 (25)	41 (35,3)	52 (44,8)	64 (55,2)
82	32 (27,6)	44 (37,9)	58 (50)	70 (60,3)
108	36 (31)	50 (43,1)	64 (55,2)	78 (67,2)
133	41 (35,3)	56 (48,3)	70 (60,3)	86 (74,1)
159	44 (37,9)	58 (50)	75 (64,7)	93 (80,2)
194	49 (42,2)	67 (57,8)	85 (73,3)	102 (87,9)
219	53 (45,7)	70 (60,3)	90 (77,6)	110 (94,8)
273	61 (52,6)	81 (69,8)	101 (87,1)	124 (106,9)
325	70 (60,3)	93 (80,2)	116 (100)	139 (119,8)
377	82 (70,7)	108 (93,1)	132 (113,8)	157 (135,3)
426	95 (81,9)	122 (105,2)	148 (127,6)	174 (150)
478	103 (88,8)	131 (112,9)	158 (136,2)	186 (160,3)
529	110 (94,8)	139 (119,8)	168 (144,8)	197 (169,8)
630	121 (104,3)	154 (132,7)	186 (160,3)	220 (189,6)
720	133 (114,6)	168 (144,8)	204 (175,8)	239 (206)
820	157 (135,3)	195 (168,1)	232 (200)	270 (232,7)
920	180 (155,2)	220 (189,6)	261 (224,9)	302 (260,3)
1020	209 (180,2)	255 (219,8)	296 (255,2)	339 (292,2)
1420	267 (230,2)	325 (280,2)	377 (325)	441 (380,1)

3-кесте

Өтпейтін каналдарда қос құбырлы су жылу желілерінің жылу оқшаулау қабаты арқылы жылу ағыны тығыздығының нормалары, Вт/м [ккал / (м² сағ)]

Жылына 5000 сағат және одан кем жұмыс жасағанда					
Жылу құбыры					

Құбырдың шартты диаметрі, мм	беру	қайтару	беру	қайтару	беру	қайтару
	Жылу тасымалдағыштың орташа температурасы, 0С					
	65	50	90	50	110	50
25	18(15,5)	12(10,3)	26(22,4)	11(9,5)	31 (26,7)	10(8,6)
30	19(16,4)	13(11,2)	27(23,3)	12(10,3)	33 (28,4)	11(9,5)
40	21(18,1)	14(12,1)	29(25,0)	13(11,2)	36(31,0)	12(10,3)
50	22(19,0)	15(12,9)	33(28,4)	14(12,1)	40(34,5)	13(11,2)
65	27 (23,3)	19(16,4)	38(32,8)	16(13,8)	47 (40,5)	14(12,1)
80	29 (25,0)	20(17,2)	41 (35,3)	17(14,7)	51 (44,0)	15 (12,9)
100	33 (28,4)	22(19,0)	46(39,7)	19 (16,4)	57 (49,1)	17 (14,7)
125	34(29,3)	23 (19,8)	49(42,2)	20(17,2)	61 (52,6)	18(15,5)
150	38(32,8)	26 (26,4)	54(46,5)	22(19,0)	65 (56,0)	19(16,4)
200	48(41,4)	31 (26,7)	66(56,9)	26 (22,4)	83(71,5)	23(19,8)
250	54 (46,5)	35 (30,2)	76(65,5)	29 (25,0)	93 (80,2)	25(21,6)
300	62(53,4)	40(34,5)	87(75,0)	32 (27,6)	103 (88,8)	28 (24,1)
350	68(58,6)	44(37,9)	93 (80,2)	34 (29,3)	117(100,9)	29(25,0)
400	76(65,5)	47 (40,5)	109 (94,0)	37 (31,9)	123 (106,0)	30(25,9)
450	77 (66,4)	49(42,2)	112(96,5)	39(33,6)	135(116,4)	32(27,6)
500	88 (75,9)	54(46,5)	126(108,6)	43 (37,1)	167 (144,0)	33(28,4)
600	98 (84,5)	58(50,0)	140(120,7)	45(38,8)	171 (147,4)	35 (30,2)
700	107 (92,2)	63(54,3)	163(140,5)	47 (40,5)	185(159,5)	38 (32,8)
800	130(112,1)	72(62,1)	181 (156,0)	48 (41,4)	213 (183,6)	42(36,2)
910	138(119,0)	75 (64,7)	190(163,8)	57 (49,1)	234(201,7)	44 (37,9)
1000	152(131,0)	78(67,2)	199(171,5)	59(50,9)	249(214,6)	49(42,2)
1200	185(159,5)	86 (74,1)	257(221,5)	66(56,9)	300 (258,6)	54(46,5)
1400	204(175,8)	90(77,54)	284 (244,8)	69 (59,47)	322 (276,9)	58 (49,88)

Кестенің жалғасы

Жылына 5000 сағаттан артық жұмыс жасағанда					
Жылу құбыры					
беру	қайтару	беру	қайтаруу	беру	қайтаруу
Жылу тасымалдағыштың орташа температурасы,0С					
65	50	90	50	110	50
16(13,8)	11(9,5)	23 (19,8)	10(8,6)	28 (24,1)	9 (7,8)
17 (14,7)	12(10,3)	24(20,7)	11(9,5)	30 (25,9)	10(8,6)
18(15,5)	13(11,2)	26 (22,4)	12(10,3)	32 (27,6)	11(9,5)
20(17,2)	14(12,1)	28(24,1)	13(11,3)	35 (30,2)	12(10,3)
23(19,8)	16(13,8)	34(29,3)	15(13,9)	40(34,5)	13(11,2)
25 (21,6)	17(14,7)	36(31,0)	16(13,8)	44 (37,9)	14(12,1)
28(24,1)	19(16,4)	41 (35,3)	17 (14,7)	48 (41,4)	15(12,9)
31 (26,7)	21(18,1)	42(36,2)	18(15,5)	50(43,1)	16(13,8)
32 (27,6)	22(19,0)	44 (37,9)	19(16,4)	55 (47,4)	17(14,7)

39 (33,6)	27(23,3)	54(46,5)	22(19,0)	68 (58,6)	21 (18,1)
45 (38,8)	30(25,9)	64(55,2)	25 (21,6)	77 (66,4)	23 (19,8)
50(43,1)	33(28,4)	70(60,3)	28 (24,1)	84(72,4)	25(21,6)
55 (47,4)	37 (31,9)	75 (64,7)	30 (25,9)	94 (81,0)	26(22,4)
58(50,0)	38 (32,8)	82 (70,7)	33 (28,4)	101 (87,1)	28(24,1)
67(57,8)	43 (37,1)	93 (80,2)	36(31,0)	107 (92,2)	29(25,0)
68 (58,6)	44(37,9)	98(84,5)	38(32,8)	117(100,9)	32(27,6)
79(68,1)	50(43,1)	109(94,0)	41 (35,3)	132(113,8)	34 (29,3)
89 (76,7)	55(47,4)	126(108,6)	43 (37,1)	151(130,2)	37(31,9)
100 (86,2)	60(51,7)	140(120,7)	45 (38,8)	163(140,5)	40(34,5)
106(91,4)	66(56,9)	151 (130,2)	54(46,5)	186(160,3)	43 (37,1)
117(100,9)	71 (61,2)	158(136,2)	57(49,1)	192(165,5)	47 (40,5)
144(124,1)	79(68,1)	185(159,5)	64(55,2)	229(197,4)	52(44,8)
152 (13,72)	82 (70,68)	210 (181,0)	68 (58,6)	252 (217,2)	56 (48,2)

4-кесте

Жер астында каналсыз төселген қос құбырлы сумен жылыту құбырларының жылу оқшаулау қабаты арқылы жоғалатын жылу шығының тығыздық нормалары, Вт/м [ккал/ (м² · ч)]

Құбыр диаметрі, мм	Жылына 5000 сағат және одан кем жұмыс жасағанда				Жылына 5000 сағаттан артық жұмыс жасағанда			
	Жылу құбыры							
	беру	қайтару	беру	қайтару	беру	қайтару	беру	қайтару
	Жылу тасымалдағыштың орташа жылдық температурасы, 0С							
	65	50	90	50	65	50	90	50
25	15	10	22	10	14	9	20	9
30	16	11	23	11	15	10	20	10
40	18	12	25	12	16	11	22	11
50	19	13	28	13	17	12	24	12
65	23	16	32	14	20	13	29	13
80	25	17	35	15	21	14	31	14
100	28	19	39	16	24	16	35	15
125	29	20	42	17	26	18	38	16
150	32	22	46	19	27	19	42	17
200	41	26	55	22	33	23	49	19
250	46	30	65	25	38	26	54	21
300	53	34	74	27	43	28	60	24
350	58	37	79	29	46	31	64	26
400	65	40	87	32	50	33	70	28
450	70	42	95	33	54	36	79	31
500	75	46	107	36	58	37	84	32
600	83	49	119	38	67	42	93	35

Ескертпелер: 1. Су жылу желілеріндегі судың есептік орташа жылдық температурасы 65; 90 °C 95-70 °C; 150-70 °C температуралық кестелерге сәйкес келеді.

2. Жылу ағынының тығыздығы нормаларының аралық мәндерін интерполяция арқылы анықтау керек.

Жылу оқшаулағыш ретінде пенополиуретан, фенол поропласт ФЛ, полимер бетон материалдарын қолданған жағдайдағы жылу ағыны тығыздығының өзгеруін ескеретін K_2 коэффициенті

6-кесте[illegible]

200	22 (19,0)	44 (37,9)	77 (66,4)	109 (94,0)	142 (122,4)	18 (15,5)	37 (31,9)	65 (56,0)	93 (80,2)	122 (105,2)
250	26 (22,4)	51 (44,0)	88 (75,9)	125 (107,8)	161 (138,8)	21 (18,1)	43 (37,1)	75 (64,7)	106 (91,4)	138 (119,0)
300	30 (25,9)	59 (50,9)	101 (87,1)	140 (120,7)	181 (156,0)	25 (21,6)	49 (42,2)	84 (72,4)	118 (101,7)	155 (133,6)
350	35 (30,2)	66 (56,9)	112 (96,5)	155 (133,6)	200 (172,4)	28 (24,1)	55 (47,4)	93 (80,2)	131 (112,9)	170 (146,5)
400	38 (32,8)	73 (62,9)	122 (105,2)	170 (146,5)	217 (187,1)	30 (25,9)	61 (52,6)	102 (87,9)	142 (122,4)	185 (159,5)
450	41 (35,3)	80 (69,0)	132 (113,8)	182 (156,9)	233 (200,8)	33 (28,4)	65 (56,0)	109 (94,0)	152 (131,0)	197 (169,8)
500	45 (38,8)	88 (75,9)	143 (123,3)	197 (169,8)	251 (216,4)	36 (31,0)	71 (61,2)	119 (102,6)	166 (143,1)	211 (181,9)
600	53 (45,7)	100 (86,2)	165 (142,2)	225 (194,4)	288 (248,3)	42 (36,2)	82 (70,7)	136 (117,2)	188 (162,1)	240 (206,9)
700	60 (51,7)	114 (98,3)	184 (158,6)	250 (215,5)	319 (275,0)	48 (41,4)	92(79,3)	151 (130,2)	209 (180,2)	264 (227,6)
800	67 (57,8)	128 (110,3)	205 (176,7)	278 (239,6)	353 (304,3)	53 (45,7)	103 (88,8)	167 (144,0)	213 (183,6)	292 (251,7)
900	75 (64,7)	141 (121,5)	226 (194,8)	306 (263,8)	388 (334,5)	59 (50,9)	113 (97,4)	184 (158,6)	253 (218,1)	319 (275,0)
1000	83 (71,5)	155 (133,6)	247 (212,9)	333 (287,0)	421 (362,9)	65 (56,0)	124 (106,9)	201 (173,3)	275 (237,1)	346 (298,3)
Диаметр і 1020 мм-ден артық жазық бет	Жылу ағынының тығыздық нормалары, Вт/м [ккал/(м*сағ)]									
	25 (21,6)	44 (37,9)	71 (61,2)	88 (75,9)	108 (93,1)	19 (16,4)	35 (30,2)	54 (46,5)	70 (60,3)	85 (73,3)
Ескерту: Жылу ағыны тығыздығының аралық мәндері интерполяция арқылы анықталады										

7-кесте

Құбырлар мен жабдықтар бөлме немесе тоннелде болған жағдайдағы жылу оқшаулағыш арқылы жылу шығыны ағыны тығыздығының нормалары

Құбырлар дың шартты диаметрі, мм	Жылына 5000 сағат және одан кем жұмыс жасағанда				Жылына 5000 сағаттан артық жұмыс жасағанда			
	Жылу тасымалдағыштың орташа температурасы, оС							
	50	100	150	200	50	100	150	200
	Жылу ағынының тығыздық нормалары, Вт/м [ккал/(м*сағ)]							
15	9 (7,8)	20 (17,2)	31 (26,7)	44 (37,9)	8(6,9)	18 (15,5)	28 (24,1)	40 (34,5)
20	10 (8,6)	22 (19,0)	35 (30,2)	49 (42,2)	9 (7,8)	20 (17,2)	32 (27,6)	45 (38,8)
25	11 (9,5)	25 (21,6)	39 (33,6)	54 (46,5)	10 (8,6)	22 (19,0)	35 (30,2)	49 (42,2)
40	13 (11,2)	29 (25,0)	46 (39,7)	64 (55,2)	12 (10,3)	26 (22,4)	41 (35,3)	57 (49,1)
50	15 (12,9)	32 (27,6)	49 (42,2)	68 (58,6)	13 (11,2)	28 (24,1)	44 (37,9)	61 (52,6)
65	17 (14,7)	37 (31,9)	57 (49,1)	78 (67,2)	15 (12,9)	32 (27,6)	50 (43,1)	69 (59,5)
80		41 (35,3)	62 (53,4)	84 (72,4)	16 (13,8)	35 (30,2)	54 (46,5)	74 (63,8)

100	20 (17,2)	45 (38,8)	69 (59,5)	93 (80,2)	18 (15,5)	39 (33,6)	60 (51,7)	81 (69,8)
125	22 (19,0)	51 (44,0)	77 (66,4)	102 (87,9)	21 (18,1)	44 (37,9)	66 (56,9)	90 (77,6)
150	25 (21,6)	56 (48,3)	85 (73,3)	114 (98,3)	24 (20,7)	49 (42,2)	73 (62,9)	98 (84,5)
200	28 (24,1)	70 (60,3)	103 (88,8)	137 (118,1)	29 (25,0)	59 (50,9)	88 (75,9)	118 (101,7)
250	36 (31,0)	81 (69,8)	118 (101,7)	155 (133,6)	34 (29,3)	68 (58,6)	100 (86,2)	133 (114,6)
300	42 (36,2)	92 (79,3)	133 (114,6)	174 (150,0)	39 (33,6)	77 (66,4)	112 (96,5)	149 (128,4)
350	48 (41,4)	103 (88,8)	147 (126,7)	193 (166,4)	44 (37,9)	85 (73,3)	124 (106,9)	164 (141,4)
400	53 (45,7)	113 (97,4)	162 (139,6)	210 (181,0)	48 (41,4)	93 (80,2)	135 (116,4)	178 (153,4)
450	60 (51,7)	122 (105,2)	173 (149,1)	225 (194,0)	52 (44,8)	101 (87,1)	145 (125,0)	190 (163,8)
500	64 (55,2)	132 (113,8)	188 (162,1)	243 (209,5)	57 (49,1)	109 (94,0)	156 (134,5)	205 (176,7)
600	71 (61,2)	152 (131,0)	215 (185,3)	277 (238,8)	67 (57,8)	125(107,8)	179 (154,3)	232 (200,0)
700	81 (69,8)	170 (146,5)	239 (206,0)	309 (266,4)	74 (63,8)	139(119,8)	199 (171,5)	256 (220,7)
800	91 (78,4)	190(163,8)	265 (228,4)	342 (294,8)	84 (72,4)	155 (133,6)	220 (189,6)	283 (243,9)
900	102(87,9)	209 (180,2)	292 (251,7)	375 (323,3)	93 (80,2)	170 (146,5)	241 (207,7)	309 (266,4)
1000	114(98,3)	229 (197,4)	318 (274,1)	408 (351,7)	102 (87,9)	186 (160,3)	262 (225,8)	335 (288,8)
	125(107,8)							
Диаметрі 1020 мм-ден артық қисық және жазық беттер	Жылу ағынының тығыздық нормалары, Вт/м [ккал/(м*сағ)]							
	36 (31,0)	63 (54,3)	85 (73,3)	105 (90,5)	29 (25,0)	50 (43,1)	68 (58,6)	83(71,5)
Ескерту: 1. Жылу оқшауланған беттер тоннелде болса, нормаларға 0,85 коэффициенті қолданылады. 2. Жылу ағыны тығыздығының аралық мәндері интерполяция арқылы анықталады.								

01.07.1998 жылдан 01.11.2005 жылдар аралығында жобаланған, жөнделген немесе ауыстырылған жылу құбырларының жылу оқшаулағыштары үшін.

8-кесте

Ашық ауада орналасқан құбырлар мен жабдықтар жылу оқшаулағышы арқылы жылу шығыны тығыздығының нормалары

Құбырдың шартты диаметрі, мм	Жылына 5000 сағат және одан кем жұмыс жасағанда					Жылына 5000 сағаттан артық жұмыс жасағанда						
	Жылу тасымалдағыштың орташа температурасы, оС											
	20	50	100	150	200	20	50	100	150	200		
	Жылу ағынының тығыздық нормалары, Вт/м [ккал/(м*сағ)]											
15 20 25 40 50	4 (3,4) 5 (4,3) 5 (4,3) 7 (6,0) 7 (6,0)	9 (7,8) 11 (9,5) 12 (10,3) 15 (12,9) 16 (13,8) 19 (16,4)	18 (15,5) 21 (18,1) 23 (19,8) 27 (23,3) 30 (25,9) 34 (29,3) 37 (31,9) 41 (35,3)	28 (24,1)	38 (32,8)	3 (2,6) 4 (3,4) 4 (3,4) 5 (4,3) 6 (5,2)	8 (6,9) 9 (7,8) 11 (9,5) 12 (10,3) 14 (12,1)	16 (13,8) 18 (15,5) 20 (17,2) 24 (20,7) 25 (21,6) 29 (25,0) 32 (27,6)	24 (20,7) 28 (24,1) 30 (25,9) 36 (31,0) 38 (32,8) 44 (37,9) 47 (40,5) 52 (44,8)	34 (29,3) 38 (32,8) 42 (36,2) 48 (41,4) 52 (44,8) 58 (50,0) 62 (53,4) 69 (59,5) 75 (64,7) 83 (71,6)		
				31 (26,7)	43 (37,1)							
				34 (29,3)	47 (40,5)							
				40 (34,5)	54 (46,6)							
				44 (37,9)	58 (50,0)							

65	8 (6,9)	21 (18,1)	46 (39,7)	89 (76,7)	117 (7 (6,0)	15 (12,9)	35 (30,2)	62 (53.4)	99 (85,3)	
80	9 (7,8)	23 (19,8)	52 (44,8)	103 (100,9)	8 (6,9)	17 (14,7)	40 (34,5)	75 (64,7)	112 (	
100	11 (9,5)	26 (22,4)	63 (54,3)	88,8)	132 (9 (7,8)	19 (16,4)	44 (37,9)	86 (74,1)	96,6)	
125	12 (10,3)	29 (25,0)	72 (62,1)	115 (113,8)	10 (8,6)	22 (19,0)	53 (45,7)	96 (82,8)	126 (	
150	15 (12,9)	36 (31,0)	83 (71,6)	99,1)	149 (11 (9,5)	24 (20,7)	61 (52,6)	106 (108,6)		
200	18 (15,5)	42 (36,2)	92 (79,3)	127 (128,4)	15 (12,9)	30 (25,9)	68 (58,6)	91,4)	138 (	
250	21 (18,1)	48 (41,4)	100 (109,5)	164 (17 (14,7)	35 (30,2)	75 (64,7)	125 (119,0)			
300	25 (21,6)	54 (46,6)	86,2)	139 (141,4)	20 (17,2)	40 (34,5)	83 (71,6)	107,8)	150 (	
350	29 (25,0)	60 (51,7)	108 (119,8)	178 (23 (19,8)	45 (38,8)	88 (75,9)	123 (129,3)			
400	31 (26,7)	66 (56,9)	93,1)	149 (153,4)	24 (20,7)	49 (42,2)	96 (82,8)	106,0)	160 (	
450	34 (29,3)	72 (62,1)	117 (128,4)	191 (27 (23,3)	53 (45,7)	110 (116,4)	135 (137,9)			
500	37 (31,9)	82 (70,7)	100,9)	162 (164,7)	29 (25,0)	58 (50,0)	94,8)	152 (147,4)	171 (	
600	44 (37,9)	94 (81,0)	135 (185 (177,6)	206 (34 (29,3)	66 (56,9)	122 (131,0)	194 (167,2)			
700	49 (42,2)	105 (151 (159,5)	236 (43 (37,1)	75 (64,7)	105.2)	169 (145,7)	214 (184,5)			
800	62 (53,4)	90,5)	130,2)	205 (203,4)	83 (71,6)	116.4)	149 (148,3)	237 (204,3)		
900	68 (58,6)	116 (168 (176,7)	262 (53 (45,7)	101 (87,1)	163 (176,7)	223 (222,4)	280 (241,4)			
1000		100,0)	144,8)	228 (225,9)						
		127 (109,5)	185 (159,5)	251 (250,0)						
			216,4)	318 (274,1)						
			203 (175,0)	273 (235,3)	345 (297,4)					
Диаметр і 1020 мм-ден артық қисық және жазық беттер	Жылу ағынының тығыздық нормалары, Вт/м [ккал/(м*сағ)]									
	21 (18,1)	36(31,0)	58 (50)	72(62,1)	89 (76,7)	5(4.3)	28 (24,1)	44 (37,9)	57 (49.1)	69 (59,5)
Ескерту: Жылу ағыны тығыздығының аралық мәндері интерполяция арқылы анықталады.										

9-кесте

Құбырлар мен жабдықтар бөлме немесе тоннелде орналасқан жағдайдағы жылу оқшаулағыш арқылы жылу ағыны тығыздығының нормалары

Құбырлар дың шартты диаметрі, мм	Жылына 5000 сағат және одан кем жұмыс жасағанда							
	Жылутасымалдағыштың орташа температурасы, оС							
	50		100		150		200	
	Жылу ағынының тығыздық нормалары, Вт/м [ккал/(м*сағ)]							
15	7	(6,0)	16	(13,8)	25	(21,6)	35	(30,2)
20	8	(6,9)	18	(15,5)	28	(24.1)	39	(33.6)
25	9	(7,8)	20	(17,2)	31	(26.7)	43	(37,1)
40	10	(8,6)	23	(19,8)	37	(31.9)	51	(44.0)
50	12	(10,3)	26	(22.4)	39	(33.6)	54	(46,6)
65	14	(12,1)	30	(25,9)	46	(39,7)	62	(53,4)
80	16	(13,8)	33	(28,4)	50	(43,1)	67	(57.8)

100	18	(15,5)	36	(31,0)	55	(47,4)	74	(63,8)
125	20	(17,2)	41	(35,3)	62	(53,4)	82	(70,7)
150	22	(19,0)	45	(38,8)	68	(58,6)	91	(78,4)
200	29	(25,0)	56	(48,3)	82	(70,7)	110	(94,8)
250	34	(29,3)	65	(56,0)	94	(81,0)	124	(106,9)
300	38	(32,8)	74	(63,8)	106	(91,4)	139	(119,8)
350	42	(36,2)	82	(70,7)	118	(101,7)	154	(132,8)
400	48	(41,4)	90	(77,6)	130	(112,1)	168	(144,8)
450	51	(44,0)	98	(84,5)	138	(119,0)	180	(155,2)
500	57	(49,1)	106	(91,4)	150	(129,3)	194	(167,2)
600	65	(56,0)	120	(103,4)	172	(148,3)	222	(191,4)
700	73	(62,9)	136	(117,2)	191	(164,7)	247	(212,9)
800	82	(70,7)	152	(131,0)	212	(182,8)	274	(236,2)
900	91	(78,4)	167	(144,0)	234	(201,7)	300	(258,6)
1000	100	(86,2)	183	(157,8)	254	(219,0)	326	(281,0)

Диаметрі 1020 мм-ден артық кисық және жазық беттер	Жылу ағынының тығыздық нормалары, Вт/м [ккал/(м*сағ)]							
	29 (25)		50 (43,1)		68 (58,6)		84 (72,4)	

Ескерту: 1. Жылу окшауланған беттер тоннелде болса, нормаларға 0,85 коэффициенті қолданылады.
2. Жылу ағыны тығыздығының аралық мәндері интерполяция арқылы анықталады.

Кестенің жалғасы

Жылына 5000 сағаттан артық жұмыс жасағанда							
Жылу тасымалдағыштың орташа температурасы, оС							
50		100		150		200	
Жылу ағынының тығыздық нормалары, Вт/м [ккал/(м*сағ)]							
6	(5,2)	14	(12,1)	22	(19,0)	32	(27,6)
7	(6,0)	16	(13,8)	26	(22,4)	36	(31,0)
8	(6,9)	18	(15,5)	28	(24,1)	39	(33,6)
10	(8,6)	21	(18,0)	33	(28,4)	46	(39,7)
10	(8,6)	22	(19,0)	35	(30,2)	49	(42,2)
12	(10,3)	26	(22,4)	40	(34,5)	55	(47,4)
13	(11,2)	28	(24,1)	43	(37,1)	59	(50,9)
14	(12,1)	31	(26,7)	48	(41,4)	65	(56,0)
17	(14,7)	35	(30,2)	53	(45,7)	72	(62,1)
19	(16,4)	39	(33,6)	58	(50,0)	78	(67,2)
23	(19,8)	47	(40,5)	70	(60,3)	94	(81,0)
27	(23,3)	54	(46,6)	80	(69,0)	106	(91,4)
31	(26,7)	62	(53,4)	90	(77,6)	119	(102,6)

35	(30,2)	68	(58,6)	99	(85,3)	131	(112,9)
38	(32,8)	74	(63,8)	108	(93,1)	142	(122,4)
42	(36,2)	81	(69,8)	116	(100,0)	152	(131,0)
46	(39,7)	87	(75,0)	125	(107,8)	164	(141,4)
54	(46,6)	100	(86,2)	143	(123,3)	186	(160,3)
59	(50,9)	111	(95,7)	159	(137,1)	205	(176,7)
67	(57,8)	124	(106,9)	176	(151,7)	226	(194,8)
74	(63,8)	136	(117,2)	193	(166,4)	247	(212,9)
82	(70,7)	149	(128,4)	210	(181,0)	286	(246,6)
Жылу ағынының тығыздық нормалары, Вт/м [ккал/(м*сағ)]							
23(19,8)		40 (34,5)		54 (46,6)		66(56,9)	
Ескерту: 1. Жылу оқшауланған беттер тоннелде болса, нормаларға 0,85 коэффициенті қолданылады. 2. Жылу ағыны тығыздығының аралық мәндері интерполяция арқылы анықталады.							

10-кесте

Өтпейтін каналдарда және жер астымен каналсыз төсегендегі қос құбырлы сумен жылытатын құбырлардың жылу оқшаулағышы арқылы жылу ағыны тығыздығының нормалары

Құбырлардың шартты диаметрі, мм	Жылына 5000 сағат және одан кем жұмыс жасағанда					
	Жылу құбыры					
	беру	қайтару	беру	қайтару	беру	қайтару
	Жылутасымалдағыштың орташа температурасы, оС					
	65	50	90	50	110	50
Жылу ағынының тығыздық нормалары, Вт/м [ккал/(м*сағ)]						
25	15 (12,9)	10 (8,6)	22(19,0)	10 (8,6)	26(22,4)	9(7,8)
30	16 (13,8)	11 (9,5)	23(19,8)	11 (9,5)	28(24,1)	10(8,6)
40	18 (15,5)	12(10,3)	25(21,6)	12(10,3)	31(26,7)	11(9,5)
50	19 (16,4)	13(11,2)	28(24,1)	13(11,2)	34(29,3)	12(10,3)
65	23 (19,8)	16(13,8)	32(27,6)	14(12,1)	40(34,5)	13(11,2)
80	25 (21,6)	17(14,7)	35(30,2)	15(12,9)	43(37,1)	14(12,1)
100	28(24,1)	19(16,4)	39(33,6)	16(13,8)	48(41,4)	16(13,8)
125	29 (25,0)	20(17,2)	42(36,2)	17(14,7)	52(44,8)	17(14,7)
150	32 (27,6)	22(19,0)	46(39,7)	19(16,4)	55(47,4)	18(15,5)
200	41 (35,3)	26(22,4)	55(47,4)	22(19,0)	71(61,2)	20(17,2)
250	46 (39,7)	30(25,9)	65(56,0)	25(21,6)	79(68,1)	21(18,1)
300	53 (45,7)	34(29,3)	74(63,8)	27(23,3)	88(75,9)	24(20,7)
350	58 (50,0)	37(31,9)	79(68,1)	29(25,0)	98(84,5)	25(21,6)
400	65 (56,0)	40(34,5)	87(75,0)	32(27,6)	105(90,5)	26(22,4)
450	70 (60,3)	42(36,2)	95(81,9)	33(28,4)	115(99,1)	27(23,3)
500	75 (64,7)	46(39,7)	107(92,2)	36(31,0)	130(112,1)	28(24,1)
600	83 (71,6)	49(42,2)	119(102,6)	38(32,8)	145(125,0)	30(25,9)
700	91 (78,4)	51(44,0)	139(119,8)	41(35,3)	157(135,3)	33(28,4)
800	106(91,4)	56(46,6)	150(129,3)	45(38,8)	181(156,0)	36(31,0)
900	117(100,9)	64(55,2)	162(139,7)	48(41,4)	199(171,6)	37(31,9)
1000	129(111,2)	66(56,9)	169(145,7)	51(44,0)	212(182,8)	42(36,2)

1200	157(135,3)	73(62,9)	218(187,9)	55(47,4)	255(219,8)	46(39,7)
1400	173(149,1)	77(66,4)	241(207,8)	59(50,9)	274(236,2)	49(42,2)

Ескерту: 1. Сумен жылытатын жылу құбырларындағы судың 65, 90, 110 оС орташа жылдық есепті температуралары 95-70, 150-70, 180-70 оС температуралық графиктеріне сай келеді.
2. Жылу ағыны тығыздығының аралық мәндері интерполяция арқылы анықталады.

Кестенің жалғасы

Жылына 5000 сағаттан артық жұмыс жасағанда					
Жылу құбыры					
беру	қайтару	беру	қайтару	беру	қайтару
Жылу тасымалдағыштың орташа температурасы, оС					
65	50	90	50	110	50
Жылу ағынының тығыздық нормалары, Вт/м [ккал/(м*сағ)]					
14(12,1)	9(7,8)	20(17,2)	9(7,8)	24(20,7)	8(6,9)
15(12,9)	10(8,6)	20(17,2)	10(8,6)	26(22,4)	9(7,8)
16(13,8)	11(9,5)	22(19,0)	11(9,5)	27(23,3)	10(8,6)
17(14,7)	12(10,3)	24(20,7)	12(10,3)	30(25,9)	11(9,5)
20(17,2)	13(11,2)	29(25,0)	13(11,2)	34(29,3)	12(10,3)
21(18,1)	14(12,1)	31(26,7)	14(12,1)	37(31,9)	13(11,2)
24(20,7)	16(13,8)	35(30,2)	15(12,9)	41(35,3)	14(12,1)
26(22,4)	18(15,5)	38(32,8)	16(13,8)	43(37,1)	15(12,9)
27(23,3)	19(16,4)	42(36,2)	17(14,7)	47(40,5)	16(13,8)
33(28,4)	23(19,8)	49(42,2)	19(16,4)	58(50,0)	18(15,5)
38(32,8)	26(22,4)	54(46,6)	21(18,1)	66(56,9)	20(17,2)
43(37,1)	28(24,1)	60(51,7)	24(20,7)	71(61,2)	21(18,1)
46(39,7)	31(26,7)	64(55,2)	26(22,4)	80(69,0)	22(19,0)
50(43,1)	33(28,4)	70(60,3)	28(24,1)	86(74,1)	24(20,7)
54(46,6)	36(31,0)	79(68,1)	31(26,7)	91(78,4)	25(21,6)
58(50,0)	37(31,9)	84(72,4)	32(27,6)	100(86,2)	27(23,3)
67(57,8)	42(36,2)	93(80,2)	35(30,2)	112(96,6)	31(26,7)
76(65,5)	47(40,5)	107(92,2)	37(31,9)	128(110,3)	31(26,7)
85(73,3)	51(44,0)	119(102,6)	38(32,8)	139(119,8)	34(29,3)
90(77,6)	56(48,3)	128(110,3)	43(37,1)	150(129,3)	37(31,9)
100(86,2)	60(51,7)	140(120,7)	46(39,7)	163(140,5)	40(34,5)
114(98,3)	67(57,8)	158(136,2)	53(45,7)	190(163,8)	44(37,9)
130(112,1)	70(60,3)	179 (154 3	58(50,0)	224(193,1)	48(41,4)

Ескерту: 1. Сумен жылытатын жылу құбырларындағы судың 65, 90, 110 оС орташа жылдық есепті температуралары 95-70, 150-70, 180-70 оС температуралық графиктеріне сай келеді.
2. Жылу ағыны тығыздығының аралық мәндері интерполяция арқылы анықталады.

01.11.2005 жылдан кейін жобаланған, жөнделген немесе ауыстырылған жылу құбырларының жылу оқшаулағыштары үшін
11-кесте

Ашық ауада орналасқан құбырлар мен жабдықтардың жылу оқшаулағышы арқылы жоғалатын жылу ағыны тығыздығының нормалары

Құбырд	Жылына 5000 сағат және одан кем жұмыс жасағанда
ы н	Жылу тасымалдағыштың орташа температурасы, оС

Ескерту: Жылу ағыны тығыздығының аралық мәндері интерполяция арқылы анықталады.

Кестенің жалғасы

Жылына 5000 сағаттан артық жұмыс жасағанда

Жылу тасымалдағыштың орташа температурасы, оС

20	50	100	150	200

Жылу ағынының тығыздық нормалары, Вт/м [ккал/(м*сағ)]

4	(3,4)	9	(7,8)	17	(14,7)	25	(21,6)	35	(30,2)
4	(3,4)	10	(8,6)	19	(16,4)	28	(24,1)	39	(33,6)
5	(4,3)	11	(9,5)	20	(17,2)	31	(26,7)	42	(36,2)
5	(4,3)	12	(10,3)	23	(19,8)	35	(30,2)	47	(40,5)

250	30	(25,9)	62	(53,4)	92	(79,3)	122	(105,2)
300	34	(29,3)	70	(60,3)	103	(88,8)	136	(117,2)
350	38	(32,8)	77	(66,4)	113	(97,4)	149	(128,4)
400	42	(36,2)	85	(73,3)	123	(106,0)	162	(139,6)
450	46	(39,7)	92	(79,3)	134	(115,5)	175	(150,9)
500	51	(44,0)	100	(86,2)	144	(124,1)	189	(162,9)
600	58	(50,0)	114	(98,3)	164	(141,4)	214	(184,5)
700	65	(56,0)	127	(109,5)	182	(156,9)	236	(203,4)
800	73	(62,9)	141	(121,5)	202	(174,1)	261	(225,0)
900	81	(69,8)	156	(134,5)	221	(190,5)	285	(245,7)
1000	89	(76,7)	170	(146,5)	241	(207,7)	309	(266,4)
1400	120	(103,4)	226	(194,8)	318	(274,1)	406	(350,0)
Диаметрі 1 0 2 0 мм-ден артық қисық және жазық беттер	Жылу ағынының тығыздық нормалары, Вт/м [ккал/(м*сағ)]							
	26 (22,4)		46 (39,7)		63 (54,3)		78 (67,2)	
Ескерту: Жылу ағыны тығыздығының аралық мәндері интерполяция арқылы анықталады.								

Кестенің жалғасы

Жылына 5000 сағаттан артық жұмыс жасағанда							
Жылутасымалдағыштың орташа температурасы, оС							
50		100		150		200	
Жылу ағынының тығыздық нормалары, Вт/м [ккал/(м*сағ)]							
6	(5,2)	14	(12,1)	23	(19,8)	33	(28,4)
7	(6,0)	16	(13,8)	26	(22,4)	37	(31,9)
8	(6,9)	18	(15,5)	28	(24,1)	40	(34,5)
9	(7,8)	21	(18,1)	32	(27,6)	45	(38,8)
10	(8,6)	23	(19,8)	36	(31,0)	50	(43,1)
12	(10,3)	26	(22,4)	41	(35,3)	56	(48,3)
13	(11.2)	28	(24,1)	44	(37,9)	60	(51,7)
14	(12,1)	31	(26,7)	48	(41,4)	65	(56,0)
16	(13,8)	35	(30.2)	53	(45.7)	72	(62,1)
18	(15,5)	38	(32.8)	58	(50.0)	79	(68,1)
22	(19.0)	46	(39.7)	70	(60,3)	93	(80,2)
26	(22,4)	53	(45.7)	79	(68.1)	106	(91,4)
29	(25,0)	60	(51.7)	88	(75,9)	118	(101,7)
33	(28,4)	66	(56.9)	97	(83,6)	129	(111,2)
36	(31,0)	72	(62,1)	106	(91,4)	139	(119,8)
39	(33.6)	78	(67.2)	114	(98,3)	150	(129,3)
43	(37,1)	84	(72,4)	123	(106,0)	161	(138,8)

49	(42,2)	96	(82,8)	139	(119,8)	181	(156,0)
55	(47,4)	107	(92,2)	153	(131,9)	200	(172,4)
61	(52,6)	118	(101,7)	169	(145,7)	220	(189,6)
67	(57,8)	130	(112,1)	185	(159,5)	239	(206,0)
74	(63,8)	141	(121,5)	201	(173,3)	259	(223,3)
99	(85,3)	187	(161,2)	263	(226,7)	337	(290,5)
Жылу ағынының тығыздық нормалары, Вт/м [ккал/(м*сағ)]							
23 (19,8)		41 (35,3)		56(48,3)		69 (59,5)	
Ескерту: Жылу ағыны тығыздығының аралық мәндері интерполяция арқылы анықталады.							

13-кесте

Жер астымен каналда төселген қос құбырлы су жылу құбырлардың жылу оқшаулағышы арқылы жылу ағыны тығыздығының нормалары

Құбырлардың шартты диаметрі, мм	Жылына 5000 сағат және одан кем жұмыс жасағанда						Жылына 5000 сағаттан артық жұмыс жасағанда					
	Жылутасымалдағыштың орташа жылдық температурасы (беру/қайтару), оС											
	65/50		95/50		110/50		65/50		90/50		110/50	
	Жылу ағынының тығыздық нормалары, Вт/м [ккал/(м*сағ)]											
25	21	(18,1)	26	(22,4)	31	(26,7)	19	(16,4)	24	(20,7)	28	(24,1)
32	24	(20,7)	29	(25,0)	33	(28,4)	21	(18,1)	26	(22,4)	30	(25,9)
40	25	(21,6)	31	(26,7)	35	(30,2)	22	(19,0)	28	(24,1)	32	(27,6)
50	29	(25,0)	34	(29,3)	39	(33,6)	25	(21,6)	30	(25,9)	35	(30,2)
65	32	(27,6)	39	(33,6)	45	(38,8)	29	(25,0)	35	(30,2)	40	(34,5)
80	35	(30,2)	42	(36,2)	48	(41,4)	31	(26,7)	37	(31,9)	43	(37,1)
100	39	(33,6)	47	(40,5)	53	(45,7)	34	(29,3)	40	(34,5)	46	(39,7)
125	44	(37,9)	53	(45,7)	60	(51,7)	39	(33,6)	46	(39,7)	52	(44,8)
150	49	(42,2)	59	(50,9)	66	(56,9)	42	(36,2)	50	(43,1)	57	(49,1)
200	60	(51,7)	71	(61,2)	81	(69,8)	52	(44,8)	61	(52,6)	70	(60,3)
250	71	(61,2)	83	(71,5)	94	(81,0)	60	(51,7)	71	(61,2)	80	(69,0)
300	81	(69,8)	94	(81,0)	105	(90,5)	67	(57,8)	79	(68,1)	90	(77,6)
350	89	(76,7)	105	(90,5)	118	(101,7)	75	(64,7)	88	(75,9)	99	(85,3)
400	98	(84,5)	115	(99,1)	128	(110,3)	81	(69,8)	96	(82,8)	108	(93,1)
450	107	(92,2)	125	(107,8)	140	(120,7)	89	(76,7)	104	(89,6)	117	(100,9)
500	118	(101,7)	137	(118,1)	152	(131,0)	96	(82,8)	113	(97,4)	127	(109,5)
600	134	(115,5)	156	(134,5)	174	(150,0)	111	(95,7)	129	(111,2)	145	(125,0)
700	151	(130,2)	175	(150,9)	194	(167,2)	123	(106,0)	144	(124,1)	160	(137,9)
800	168	(144,8)	195	(168,1)	216	(186,2)	137	(118,1)	160	(137,9)	177	(152,6)
900	186	(160,3)	216	(186,2)	239	(206,0)	151	(130,2)	176	(151,7)	197	(169,8)
1000	203	(175,0)	234	(201,7)	261	(225,0)	166	(143,1)	192	(165,5)	212	(182,7)
1200	239	(206,0)	277	(238,8)	305	(262,9)	195	(168,1)	225	(194,0)	250	(215,5)
1400	273	(235,3)	316	(272,4)	349	(300,8)	221	(190,5)	256	(220,7)	283	(243,9)

Ескерту: 1. Сумен жылытатын жылу құбырларындағы судың 65/50, 90/50, 110/50 оС орташа жылдық есепті температуралары 95-70, 150-70, 180-70 оС температуралық графиктеріне сай келеді..

2. Жылу ағыны тығыздығының аралық мәндері интерполяция арқылы анықталады.

14-кесте

Жер астымен каналсыз төселген қос құбырлы су жылу құбырлардың жылу оқшаулағышы арқылы жылу ағыны тығыздығының нормалары

Құбырлардың шартты диаметрі, мм	Жылына 5000 сағат және одан кем жұмыс жасағанда						Жылына 5000 сағаттан артық жұмыс жасағанда					
	Жылу тасымалдағыштың орташа жылдық температурасы (беру/қайтару), оС											
	65/50		95/50		110/50		65/50		90/50		110/50	
	Жылу ағынының тығыздық нормалары, Вт/м [ккал/(м*сағ)]											
25	30	(25,9)	35	(30,2)	40	(34,5)	27	(23,3)	32	(27,6)	36	(31,0)
32	32	(27,6)	38	(32,8)	43	(37,1)	29	(25,0)	35	(30,2)	39	(33,6)
40	35	(30,2)	41	(35,3)	47	(40,5)	31	(26,7)	37	(31,9)	42	(36,2)
50	40	(34,5)	47	(40,5)	53	(45,7)	35	(30,2)	41	(35,3)	47	(40,5)
65	46	(39,7)	55	(47,4)	60	(51,7)	41	(35,3)	49	(42,2)	54	(46,5)
80	51	(44,0)	60	(51,7)	66	(56,9)	45	(38,8)	52	(44,8)	59	(50,9)
100	57	(49,1)	67	(57,8)	74	(63,8)	49	(42,2)	58	(50,0)	66	(56,9)
125	65	(56,0)	76	(65,5)	84	(72,4)	56	(48,3)	66	(56,9)	73	(62,9)
150	74	(63,8)	86	(74,1)	94	(81,0)	63	(54,3)	73	(62,9)	82	(70,7)
200	93	(80,2)	107	(92,2)	117	(100,9)	77	(66,4)	93	(80,2)	100	(86,2)
250	110	(94,8)	125	(107,8)	138	(119,0)	92	(79,3)	106	(91,4)	117	(100,9)
300	126	(108,6)	144	(124,1)	157	(135,3)	105	(90,5)	121	(104,3)	133	(114,6)
350	140	(120,7)	162	(139,6)	177	(152,6)	118	(101,7)	135	(116,4)	148	(127,6)
400	156	(134,5)	177	(152,6)	194	(167,2)	130	(112,1)	148	(127,6)	163	(140,5)
450	172	(148,3)	196	(169,0)	214	(184,5)	142	(122,4)	162	(139,6)	177	(152,6)
500	189	(162,9)	214	(184,5)	232	(200,0)	156	(134,5)	176	(151,7)	194	(167,2)
600	219	(188,8)	249	(214,6)	269	(231,9)	179	(154,3)	205	(176,7)	223	(192,2)
700	247	(212,9)	290	(250,0)	302	(260,3)	201	(173,3)	229	(197,4)	249	(214,6)
800	278	(239,6)	312	(268,9)	341	(293,9)	226	(194,8)	257	(221,5)	279	(240,5)
900	310	(267,2)	349	(300,8)	380	(327,6)	250	(215,5)	284	(244,8)	308	(265,5)
1000	341	(293,9)	391	(337,0)	414	(356,9)	275	(237,1)	312	(268,9)	338	(291,4)
1200	401	(345,7)	454	(391,3)	491	(423,2)	326	(281,0)	368	(317,2)	398	(343,1)
1400	467	(402,6)	523	(450,8)	567	(488,8)	376	(324,1)	425	(366,4)	461	(397,4)

Ескерту: 1. Сумен жылытатын жылу құбырларындағы судың 65/50, 90/50, 110/50 оС орташа жылдық есепті температуралары 95-70, 150-70, 180-70 оС температуралық графиктеріне сай келеді.

2. Жылу ағыны тығыздығының аралық мәндері интерполяция арқылы анықталады.

Желілердегі жылу ысырабын
анықтау әдістемесіне
3-қосымша

Сыртқы ауаның орташа айлық және жылдық температуралары

1-кесте

Елді мекен		Сыртқы ауаның орташа айлық және жылдық температуралары, °С												
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	и	12	13	14	15
Ақмола облысы														
1.	Көкшетау	-11,6	-12,3	-1,9	5,7	14,8	19,8	24	18,7	12,9	6,5	0,1	-11,7	5,4
2.	Атбасар	-15,7	-15,1	-3,7	5,2	14,7	19,6	23,2	18,9	12,4	5,9	0,8	-11,3	4,6
3.	Астана	-14	-12,3	-1,4	5,8	15,8	21,2	24,9	20,6	13,3	7,5	2,2	-8,9	6,2
Ақтөбе облысы														
4.	Ақтөбе	-15,6	-10,8	1,5	10,2	17,1	21,8	24,5	22,1	14,7	7	3	-7,2	7,4
5.	Ойыл	-11,1	-8	5,4	12,8	20	24	26,6	25,2	17,2	8,9	4,3	-4,4	10,1
6.	Ембі	-12,8	-10,4	3,5	11	17,9	23,2	25,9	23,1	14,9	7,6	3,3	-6,4	8,4
7.	Қарауылкелді	-9,2	-8,4	5,2	12,6	19,2	23,6	26,1	24,2	16,3	8,3	3,6	-5,2	9,7
8.	Ырғыз	-12,5	-11,1	4,1	11,3	19,1	24,3	27,8	23,9	15,3	8,6	3,3	-6,7	9,0
9.	Шалқар	-12,2	-9,8	4,8	12,3	19,5	24,7	27,9	24,3	15,6	8,4	3,8	-5,7	9,5
Алматы облысы														
1.	Үшарал	-13,2	-5,8	3,6	10	16,1	23,3	26,4	23	16,5	12	3,8	-5,6	9,2
2.	Талдықорған	-11,2	-4	5,5	10,2	15,5	22,8	25,9	23	15,7	11,3	4,1	-6,2	9,4
3.	Бақанас	-12,4	-3,4	6,1	11,8	18,1	25,2	27,7	24,9	17,7	13,1	5,1	-4,8	10,8
4.	Жаркент	-10,5	-0,8	9,1	13,5	18,4	25,3	27,6	24,1	17,7	13,4	6,2	-2,7	11,8
5.	Алматы	-6,6	0,1	8,5	11,9	17,2	24,6	27,2	24,5	17,5	13,4	6,8	-0,8	12,0
Атырау облысы														
6.	Ганюшкино	-5,6	-3,3	7,7	13,4	19,2	23,9	26,4	26,6	18,6	11,5	7,4	0,1	12,2
7.	Атырау	-5,9	-4,2	8,6	15	21,9	25,7	28,2	27,6	19,1	11,2	6,9	-1,6	12,7
Шығыс Қазақстан облысы														
8.	Семей	-11,5	-11,3	-0,5	5,5	14,6	20,9	23,3	20,1	13,7	7,9	1,7	-9,7	6,2

[illegible]

29.	Арал теңізі	-8	-6,6	6,9	14,4	21,5	27,2	30,3	26,1	18,1	10,1	5,7	-4,5	11,8
30.	Қазалы	-7,1	-5,1	7,9	14,7	20,9	25,8	28,8	24,8	17,6	10,3	6,2	-3,2	11,8
31.	Қызылорда	-5,8	-1,2	9,5	15,8	22,8	28,2	31	26,8	18,7	12,9	7,8	-1,9	13,7
Маңғыстау облысы														
32.	Бейнеу	-6	-2,7	9,6	16,5	22	27,2	29,9	28,1	19,2	12,2	7,7	-1,2	13,5
33.	Форт-Шевченко	-0,8	0,6	9,6	13,8	19	24,3	27,3	27,6	21	14,6	11,4	2,8	14,3
Павлодар облысы														
34.	Ертіс	-12,8	-15,7	-2,5	4,6	14,1	20,8	23,5	19,4	13,3	6	-0,6	-13,3	4,7
35.	Павлодар	-11,7	-15,2	-0,5	3,7	14	21,2	23,5	19,9	13,7	6,5	0	-11,7	5,3
Солтүстік Қазақстан облысы														
36.	Петропавл	-13,3	-13,4	-2,5	5,6	14,6	18,7	23,2	18	12,9	6,2	-1,2	-13,7	4,6
Түркістан облысы														
37.	Түркістан	-4,6	2,5	13,1	17	23,2	29	31,4	27	20,5	14,8	9,1	0,6	15,3
38.	Шымкент	-5	3,8	13,3	15,4	20,5	27,5	30	25,9	19,5	15,1	10,8	2,5	14,9