

"Қазақстан Республикасы мен Атом энергиясы жөніндегі халықаралық агенттік арасындағы Ядролық қаруды таратпау туралы шартқа байланысты кепілдіктерді қолдану туралы келісімге қосымша хаттаманы ратификациялау туралы" Қазақстан Республикасы Заңының жобасы туралы

Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2006 жылғы 6 шілдедегі N 636 Қаулысы

Қазақстан Республикасының Үкіметі **ҚАУЛЫ ЕТЕДІ:**

"Қазақстан Республикасы мен Атом энергиясы жөніндегі халықаралық агенттік арасындағы Ядролық қаруды таратпау туралы шартқа байланысты кепілдіктерді қолдану туралы келісімге қосымша хаттаманы ратификациялау туралы" Қазақстан Республикасы Заңының жобасы Қазақстан Республикасының Парламенті Мәжілісінің қарауына енгізілсін.

Қ а з а қ с т а н Р е с п у б л и к а с ы н ы ң

Премьер-Министрі

Қ а з а қ с т а н

Р е с п у б л и к а с ы н ы ң

Заңы

Қазақстан Республикасы мен Атом энергиясы жөніндегі халықаралық агенттік арасындағы Ядролық қаруды таратпау туралы шартқа байланысты кепілдіктерді қолдану туралы келісімге қосымша хаттаманы ратификациялау туралы

2004 жылғы 6 ақпанда Венада жасалған Қазақстан Республикасы мен Атом энергиясы жөніндегі халықаралық агенттік арасындағы Ядролық қаруды таратпау туралы шартқа байланысты кепілдіктерді қолдану туралы келісімге қосымша хаттама ратификациялансын.

Қ а з а қ с т а н Р е с п у б л и к а с ы н ы ң

Президенті

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ МЕН АТОМ ЭНЕРГИЯСЫ ЖӨНІНДЕГІ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ АГЕНТТІК АРАСЫНДАҒЫ ЯДРОЛЫҚ ҚҰРУДЫ ТАРАТПАУ ТУРАЛЫ ШАРТҚА БАЙЛАНЫСТЫ КЕПІЛДІКТЕРДІ ҚОЛДАНУ ТУРАЛЫ КЕЛІСІМГЕ ҚОСЫМША ХАТТАМА

Кіріспе

Қазақстан Республикасы (бұдан әрі Қазақстан деп аталады) мен Атом энергиясы жөніндегі халықаралық агенттігі (бұдан әрі Агенттік деп аталады) 1995 жылдың 11 тамызында күшіне енген Қазақстан Республикасы Кепілдіктерді қолдану туралы келісімнің (бұдан әрі Кепілдіктер туралы келісім деп аталады) қатысушылары болып

табылатынын НАЗАРҒА АЛА ОТЫРЫП;

Агенттіктің кепілдіктер жүйесінің пәрменділігі мен тиімділігін арттыру жолымен ядролық таратпау режимін барынша нығайтуға деген халықаралық қоғамдастықтың талап-тілеген ЕСКЕРЕ ОТЫРЫП;

Агенттіктің кепілдіктерді жүзеге асыру кезінде мыналарды ескеруге тиіс:

Қазақстанның экономикалық және технологиялық дамуына немесе бейбіт ядролық қызмет саласындағы халықаралық ынтымақтастыққа кедергі жасауды болдырмау;

денсаулық сақтау, қауіпсіздік, адам өмірін қорғау саласындағы қолданыстағы ережелерді, сондай-ақ жекелеген адамдардың қауіпсіздігіне қойылатын басқа да талаптардың және құқықтың сақталуын; коммерциялық, технологиялық және өнеркәсіптік құпияларды, сондай-ақ өзіне белгілі болған басқа да құпия ақпаратты қорғау жөніндегі барлық шараларды қолдануды ЕСКЕ САЛА ОТЫРЫП;

Осы хаттамада аталған іс-шараларды өткізу жиілігі мен қарқыны Агенттік кепілдіктерінің пәрменділігі мен тиімділігін арттырудың тиісті мақсатына сәйкес ең төменгі мөлшерде үзбей қайталанып отыратынын НАЗАРҒА АЛА ОТЫРЫП;

ОСЫМЕН Қазақстан және Агенттік төмендегілер туралы келісті:

ОСЫ ХАТТАМАНЫҢ ЖӘНЕ КЕПІЛДІКТЕР ТУРАЛЫ КЕЛІСІМНІҢ АРАСЫНДАҒЫ БАЙЛАНЫС

1-бап

Кепілдіктер туралы келісімнің ережелері осы Хаттамаға қатысты осы Хаттаманың ережелеріне сәйкес келетіндей және олармен сыйымды болатындай дәрежеде қолданылады. Кепілдіктер туралы келісімнің ережелері мен осы Хаттаманың ережелерінің арасында қайшылықтар болған жағдайда осы Хаттаманың ережелері қолданылады.

АҚПАРАТТЫ ТАБЫС ЕТУ

2-бап

а. Қазақстан Агенттікке мыналар қамтылатын өтінішті табыс етеді:

i) Қазақстанның атынан қаржыландырылатын, нақты рұқсат алған немесе бақыланатын немесе жүзеге асырылатын, қандай да бір жерде жүргізілетін ядролық материалмен байланыссыз ядролық отын цикліне қатысты ғылыми-зерттеу және тәжірибе-конструкторлық жұмыстарды өткізетін жерді көрсететін жалпы сипаттама м е н а қ п а р а т ;

ii) әдетте ядролық материал пайдаланылатын қондырғылар мен қондырғылардан тыс жерлердегі пайдалану қызметінің кепілдіктеріне қатысты Агенттік белгілеген пәрменділіктің немесе тиімділіктің күтіп отырған арттыру негізіндегі және Қазақстанмен келісілген ақпарат;

iii) әрбір аудандағы әрбір ғимараттың оны пайдалануды қоса алғандағы жалпы сипаттамасы, егер ол жеткіліксіз болса, ондағы бардың сипаттамасы. Бұл сипаттамаға о с ы а л а ң н ы ң к а р т а с ы е н г і з і л е д і ;

iv) осы Хаттаманың I Қосымшасында аталған қызметке қатысы бар әрбір тұрған жер үшін операциялар ауқымының сипаттамасы;

v) уран кеніштерінің, байыту қондырғыларының, торий байыту қондырғыларының тұрған жерін, пайдаланудың жай-күйін және жылдық бағалауды және тұтас алғанда Қазақстан үшін осындай кеніштердің және байыту қондырғыларының бар жылдық көлемін көрсететін ақпарат. Қазақстан Агенттіктің сұратуы бойынша жекелеген кеніштің немесе байыту қондырғылары өндірісінің бар жылдық көлемі туралы деректерді табыс етеді. Мұндай ақпаратты табыс ету ядролық материалдың егжей-тегжейлі есебін жүргізуді қажет етпейді.

vi) отын дайындауға немесе изотоптық байытуға жарамды қылатын құрамы мен тазалығына жетпеген бастапқы материалға қатысты ақпарат, ол мыналарды қамтиды:

а) оны ядролық немесе ядролық емес пайдалануға қарамастан, ондай материалдың мөлшері, химиялық құрамы, ондай материалды пайдалану немесе көзделгендей пайдалану, ондай материал он метрикалық тонна ураннан және (немесе) жиырма метрикалық тонна торийден асатын мөлшерде болса, әрқайсысының Қазақстандағы тұрған жері үшін, егер осы жалпы мөлшер он метрикалық тонна ураннан немесе жиырма метрикалық тонна торийден асатын болса - тұтас алғанда Қазақстан үшін жалпы мөлшер басқа да тұрған жерлер үшін бір метрикалық тоннадан асатын мөлшер. Бұл ақпаратты табыс ету ядролық материалдың егжей-тегжейлі есебін жүргізуді талап е т п е й д і ;

б) ядролық емес нақты мақсатта қолданылатын осындай материалдың Қазақстаннан әрбір экспорттық жеткізілудің мөлшері, химиялық құрамы мен тағайындалған жері, ол м ы н а д а й м ө л ш е р д е н а с а д ы :

1) әрқайсысы он метрикалық тоннадан кем болатын, бірақ жиынтығы жыл ішінде он метрикалық тоннадан асатын Қазақстаннан белгілі бір мемлекетке он метрикалық тонна уранды немесе жүйелі экспорттық уранды жеткізу;

2) әрқайсысы кемінде он метрикалық тоннадай болатын, бірақ жиынтығы жыл ішінде он метрикалық тоннадан асатын; Қазақстаннан белгілі бір мемлекетке жиырма метрикалық тонна торийді немесе кейіннен экспорттық торийді жеткізу;

с) ядролық емес нақты мақсатта қолданылатын осындай материалдың Қазақстанға әрбір импорттық жеткізудің мөлшері, химиялық құрамы, қазіргі кездегі тұрған жері және пайдаланылуы немесе көзделетін пайдаланылу, ол мынадай мөлшерден асады:

1) он метрикалық тонна уранды немесе Қазақстанға әрқайсысы кемінде он метрикалық тоннадай болатын кейінгі импорттық жеткізу үшін, бірақ жиынтығында жыл бойында он метрикалық тоннадан аспайды;

2) әрқайсысы жиырма метрикалық тоннадан кем болатын, бірақ жиынтығы жыл ішінде жиырма метрикалық тоннадан асатын жиырма метрикалық тонна торийді немесе кейіннен экспорттық торийді Қазақстанға жеткізу;

өзінің ядролық емес пайдалануының түпкілікті нысанына жеткеннен кейін ядролық

емес пайдалануға арналған мұндай материал туралы ақпаратты табыс ету деген түсінік
т а л а п е т і л м е й д і .

vii) а) Кепілдіктер туралы келісімнің 36-бабына сәйкес кепілдіктен босатылған ядролық материалдың мөлшеріне, пайдалану түрлері мен тұрған жеріне қатысты а қ п а р а т ;

б) Кепілдіктер туралы келісімнің 35 б) бабына сәйкес кепілдіктен босатылған, бірақ ядролық емес мақсатта пайдалану үшін түпкілікті нысанына жетпеген, Кепілдіктер туралы келісімнің 36-бабында көрсетілгеннен асатын мөлшердегі ядролық материалдың әрбір тұрған жеріндегі пайдалану мөлшері (бағалау нысаны болуы мүмкін) мен түрлеріне қатысты ақпарат. Мұндай ақпаратты табыс ету ядролық материалдың егжей-тегжейлі есебін жүргізуді қажет етпейді.

viii) Кепілдіктер туралы келісімнің 11-бабына сәйкес оларға қатысты кепілдіктер тоқтатылған құрамында плутоний, жоғары байытылған уран немесе уран - 233 бар, орташа немесе жоғары белсенділік деңгейіндегі қалдықтардың тұрған жеріне немесе одан әрі өңдеуге қатысты ақпарат. Осы тармақтың мақсаты үшін "одан әрі өңдеуге" қайта буып-түю немесе сақтау мен көму үшін элементтерді бөліп алуды көздемейтін одан әрі кондиционерлеу кірмейді.

ix) II Қосымшада аталған келісілген жабдық пен ядролық емес материалға қатысты м ы н а д а й а қ п а р а т :

а) Қазақстаннан осындай жабдық пен материалды әрбір экспорттық жеткізуде алушы мемлекеттегі сәйкестендіру, мөлшері, көзделген пайдалану орны және күні немесе тиісті жағдайлардағы экспорттық жеткізудің күтілетін күні;

б) Агенттіктің нақты сұратуы бойынша Қазақстанның импорттаушы мемлекет ретінде басқа мемлекет Агенттікке Қазақстанға осындай жабдық пен материалды экспортталғаны туралы табыс еткен ақпаратты растауы.

х) оларды Қазақстандағы тиісті құзыретті органдар бекіткен жағдайда ядролық отын циклін дамытуға қатысы бар (ядролық отын цикліне қатысты жоспарланатын ғылыми-зерттеу, тәжірибе-конструкторлық жұмыстарды қоса алғанда) алдағы он ж ы л д ы қ т ы ң ж а л п ы ж о с п а р ы .

б. Қазақстан Агенттікке мынадай ақпаратты табыс ету үшін бүкіл күш-жігерін ж ұ м с а й д ы :

i) ядролық отын цикліне қатысты ғылыми-зерттеу және тәжірибе-конструкторлық жұмыстарды жүргізетін жерді көрсететін, ядролық материалмен байланыссыз Қазақстанның қандай бір жерінде жүзеге асырылатын, бірақ Қазақстан қаржыландырмайтын, нақты рұқсат алынбаған немесе бақылауға алмаған немесе Қазақстан атынан жүзеге асырылмайтын ядролық отынды байытуға, қайта өңдеуге немесе құрамында плутоний, жоғары байытылған уран немесе уран - 233 бар белсенділігі орташа немесе жоғары деңгейдегі қалдықтарды өңдеуге тікелей қатысты жалпы сипаттама және ақпарат. Осы тармақтың мақсаты үшін белсенділігі орташа

немесе жоғары деңгейдегі қалдықтарды "өңдеуге" элементтерді сақтау немесе көму үшін бөлуді көздемейтін қалдықтарды қайта буып-түю немесе кондиционерлеу к і р м е й д і .

ii) Агенттік белгілеген алаң шегінен тыс жерлерде осындай қызметті жүзеге асыратын, Агенттіктің пікірінше, осы алаңдағы қызметпен функционалдық жағынан байланысты болуы мүмкін адамдар немесе ұйымдар туралы мәліметтер мен қызметтердің жалпы сипаттамасы. Мұндай ақпаратты табыс ету Агенттіктің нақты сұратуының мәні болып табылады. Ол Агенттік пен консультациядан соң әрі уақтылы т а б ы с е т і л е д і .

с. Агенттіктің сұратуы бойынша Қазақстан осы бапқа сәйкес табыс етілген кез келген ақпаратқа оның кепілдіктер мақсатына қатысының дәрежесіне қарай нақтылаулар немесе түсініктемелер береді.

3-бап

а. Қазақстан осы Хаттама күшіне енгеннен кейін 180 күннің ішінде Агенттікке 2. а i), iii), iv), v), vi), a), vii) және x) бапта және 2.b i бапта) көрсетілген ақпаратты табыс е т е д і .

б. Қазақстан әрбір жылдың 15 мамырына дейін Агенттікке а. тармағында жоғарыда айтылған, осының алдындағы күнтізбелік жылды қамтитын жаңартылған ақпаратты табыс етеді. Егер бұрын табыс етілген ақпарат өзгеріссіз қалса, Қазақстан ол жөнінде х а б а р л а й д ы .

с. Қазақстан әрбір жылдың 15 мамырына дейін Агенттікке осының алдындағы күнтізбелік жылды қамтитын 2. а. vi), b) және с) баптағы белгіленген ақпаратты табыс е т е д і .

д. Қазақстан әрбір тоқсан сайын Агенттікке 2. а. ix) а) бапта белгіленген ақпаратты табыс етеді. Бұл ақпарат әрбір тоқсан аяқталғаннан кейін алпыс күн ішінде табыс е т і л е д і .

е. Қазақстан Агенттікке 2. а. viii) бапта белгіленген ақпаратты бұдан кейінгі өңдеуді жүзеге асыруға дейін 180 күн ішінде және әрбір жылдың 15 мамырына дейін осының алдындағы күнтізбелік жылды қамтитын кезең үшін тұрған жерінің өзгергені туралы а қ п а р а т т ы т а б ы с е т е д і .

ф. Қазақстан және Агенттік 2. а. ii) бапта белгіленген ақпаратты табыс етудің уақыты мен жиілігі жөнінде уағдаласады.

г. Қазақстан Агенттікке 2. а.ix) в) бапта белгіленген ақпаратты Агенттіктен сұрату түскеннен кейін алпыс күн ішінде табыс етеді.

ҚОСЫМША КІРУ

4-бап

Осы Хаттаманың 5-бабына сәйкес қосымша кіруді жүзеге асыруға байланысты мына төмендегілер қолданылады:

а. Агенттік 2-бапта айтылған ақпаратты механикалық немесе жүйелі тексеруді

мақсат етпейді, алайда Агенттік мыналарға кіре алады:

i) мәлімделмеген ядролық материал мен қызметтің жоқ екеніне сенімділікті орнықтыру мақсатында 5-баптың а. i) немесе ii) тармақтарында айтылған кез келген т ұ р ғ а н ж е р ;

ii) 2-бапқа сәйкес табыс етілген ақпараттың дұрыстығына және толықтығына байланысты мәселені шешу мақсатында немесе осы ақпаратқа байланысты сәйкессіздікті болдырмау мақсатында 5. b. немесе c. бапта айтылған кез келген тұрған ж е р ;

iii) бұл Агенттікке қажет болған дәрежеде бұрын әдетте ядролық материал пайдаланылған, пайдаланудан алынған қондырғының немесе қондырғыдан тыс тұрған жердің мәртебесі туралы Қазақстан мәлімдеген осы кепілдіктерді растау үшін 5. a. iii) бабында айтылған кез келген тұрған жер;

b. i) төменде ii) тармағында аталған жағдайларды қоспағанда, Агенттік Қазақстанға кем дегенде 24 сағат бұрын кіру жөнінде алдын ала хабарлама жібереді;

ii) арнайы мақсаттағы инспекциялармен немесе осы алаңдағы әдеттегі инспекциялармен бірге конструкциялар туралы ақпаратты тексеру үшін кірумен ұштастырылған сұратылған немесе алаңдағы кез келген жерге кіруге қатысты алдын ала хабарлама мерзімі, егер Агенттік бұл туралы сұратумен өтініш жасаса, ең кем дегенде екі сағат болады, алаңда ерекше жағдайларда екі сағаттан да аз болуы мүмкін.

c. Алдын ала хабарлама жазбаша түрде жіберіледі және онда осындай кіру кезінде жүзеге асырылуға тиіс кіру және іс-әрекет себептері нақты көрсетіледі.

d. Мәселе немесе сәйкессіздік туындаған жағдайда Агенттік Қазақстанға түсінік беруге мүмкіндік жасап, осы мәселені шешуге не осы сәйкессіздікті жоюға жәрдем береді. Мұндай мүмкіндік, егер Агенттік ұсынған кіруді кешеуілдету осы кіру сұратылып отырған мақсаттарға зиян келтіруі мүмкін деп таппаса, кіру туралы сұратуды жібергенге дейін беріледі. Кез келген жағдайда Агенттік Қазақстанға мұндай мүмкіндік берілгенге дейін мәселеге немесе сәйкессіздікке қатысты қандай бір т ұ ж ы р ы м ж а с а м а й д ы .

e. Егер Қазақстанмен өзге уағдаластыққа қол жеткізілмесе, құру әдеттегі жұмыс күнінің ішінде ғана жүзеге асырылады.

f. Қазақстан өкілдерінің кіруі кезінде, бұл инспекторлардың өз функцияларын орындауын кешеуілдетпейтін немесе бұған өзгедей түрде кедергі келтірмейтін болса, Қазақстанның Агенттік инспекторларына ілесіп жүруіне құқығы бар.

5-бап

Қазақстан Агенттікке мыналарға кіруге рұқсат береді:

a. i) аудандағы кез келген жер;

ii) Қазақстан 2. a.v)-viii) бапқа сәйкес белгілеген кез келген жер;

iii) бұрын әдетте ядролық материал пайдаланылған, пайдаланудан алынған кез келген қондырғы немесе пайдаланудан алынған қондырғыдан тыс тұрған жер;

б. Қазақстан жоғарыдағы а.і) тармағында айтылғандардан басқа, 2. а.і) бапқа, 2. а.іv) бапқа, 2. а.іx) б) бапқа немесе 2. б. бапқа сәйкес белгілеген, кез келген жер, егер Қазақстанның мұндай кіруді ұсынуға мүмкіндігі болмаса, онда Қазақстан өзге де құралдардың көмегімен Агенттік талаптарын дереу қанағаттандыру үшін байыпты түрде күш - жігерін жұмсайды.

с. Жоғарыдағы а. және б. тармақтарында айтылған жерлерден басқа, Агенттік белгілеген кез келген жер, егер Қазақстанның мұндай кіруді ұсынуға мүмкіндігі болмаса, онда Қазақстан іргелес тұрған жерлердегі немесе өзге де құралдардың көмегімен Агенттік талаптарын дереу қанағаттандыру үшін нақты тұрған жердегі қоршаған ортаның сынамаларын іріктеу мақсатында байыпты түрде барлық күш-жігерін жұмсайды.

6-бап

5-бапты жүзеге асыру кезінде Агенттік мынадай қызмет түрлерін орындай алады:

а. Кіруге қатысты 5. а.і) немесе ііі) баптарға сәйкес көзбен байқау, қоршаған ортаның сынамаларын іріктеп алу; радиацияны анықтау және өлшеу құрылғыларын пайдалану; мөрлеу және Қосымша ережелерде белгіленген сәйкестендіретін және араласудың болғанын көрсететін басқа да құрылғылар; техникалық жүзеге асырылуы расталған және оны пайдалану Басқарушылар кеңесімен (бұдан әрі Кеңес деп аталатын) және Агенттік пен Қазақстан арасындағы консультациялардан кейін келісілген басқа да объективтік шараларды қолдану.

б. Кіруге қатысты 5.а.іі) бапқа сәйкес: көзбен байқау, ядролық материалдың есептік бірліктерін санау; бүлдірмейтін өлшеулер және сынамаларды іріктеу; радиацияны анықтауға және өлшеуге арналған құрылғыларды пайдалану; материалдың мөлшеріне, шығу тегі мен орналастырылуына қатысты есепке алу құжаттарын зерделеу, қоршаған орта сынамаларын іріктеу; техникалық жүзеге асырылуы расталған және оны пайдалану Кеңеспен және Агенттік пен Қазақстан арасындағы консультациялардан кейін келісілген басқа да объективтік шараларды қолдану.

с. Кіруге қатысты 5. б. бапқа сәйкес: көзбен байқау, қоршаған ортаның сынамаларын іріктеп алу; радиацияны анықтау және өлшеу үшін құрылғыларды пайдалану, өндірістік және тиеу-жөнелтуді есепке алу құжаттарын кепілдіктерге қатысты зерделеу және техникалық жүзеге асырылуы расталған және оны пайдалану Кеңеспен және Агенттік пен Қазақстан арасындағы кейінгі консультациялармен келісілген басқа да объективтік шараларды қолдану.

д. Кіруге қатысты 5.с. бапқа сәйкес: қоршаған ортаның сынамаларын іріктеп алу және егер нәтижелері мәселені шешуге немесе 5. с. бапқа сәйкес Агенттік белгілеген тұрған жердегі сәйкессіздікті жоюға мүмкіндік бермесе, осы тұрған жерде көзбен байқауды, радиацияны анықтау және өлшеу үшін құрылғыларын пайдалану және Қазақстан мен Агенттік арасындағы келісім бойынша басқа да объективті шараларды қолдану.

7-бап

а. Қазақстанның өтініші бойынша Агенттік пен Қазақстан ядролық таралу тұрғысынан сезімтал ақпараттың ашылуын болдырмау, қауіпсіздік немесе физикалық қорғау талаптарын орындау мақсатында немесе жеке меншіктегі немесе коммерциялық сезімтал ақпаратты қорғауды қамтамасыз ету мақсатында осы Хаттама шеңберінде реттелетін кіруге қатысты уағдаласады. Мұндай уағдаластықтар Агенттіктің 2-бапта айтылған ақпараттың дұрыстығы мен толықтығына қатысты кез келген мәселені шешуді немесе осы ақпаратқа қатысты сәйкессіздікті жоюды қоса алғанда, тиісті тұрған жерінде мәлімделмеген ядролық материалдың жоқ екендігін және қызметіне нық сенімді орнықтыру үшін қажетті қызметті жүзеге асыруға кедергі келтірмейді.

б. Қазақстан 2-бапта айтылған ақпаратты табыс еткен жағдайда, реттелетін кіру қолданылуы мүмкін алаңдағы немесе тұрған жердегі орындар туралы Агенттікті х а б а р д а р е т е а л а д ы .

с. Кез келген қажетті Қосымша ережелер күшіне енгенге дейін Қазақстан жоғарыда а. тармағындағы ережелерге сәйкес кіруді реттеуге жүгіне алады.

8-бап

Осы Хаттамада Қазақстанның Агенттікке 5 және 9-баптарда айтылғандарға толықтыру ретінде тұрған жерге кіруге рұқсат беруіне немесе Агенттіктен нақты тұрған жерді тексеру жөнінде немесе жұмыс жүргізуін өтінуіне ештеңе кедергі келтірмейді. Агенттік мұндай өтінішке орай іс-қимыл жасау үшін дереу байыпты түрде барлық күш-жігерлерін жұмсайды.

9-бап

Қазақстан Агенттік белгілеген көлемді аумақта қоршаған орта сынамаларын іріктеп алу үшін тұрған жерге кіруге рұқсат береді, егер Қазақстанның мұндай кіруге рұқсат беруге мүмкіндігі болмаған жағдайда, онда Қазақстан баламалы тұрған жерлерде Агенттіктің талаптарын қанағаттандыру үшін байыпты түрде барлық күш-жігерін жұмсайды. Агенттік мұндай кіруді, көлемді аумақтағы қоршаған орта сынамаларын іріктеу мен оны жүргізудегі рәсімдік шараларды Кеңес мақұлдамайынша және Агенттік пен Қазақстан арасында консультациялар өтпейінше сұрамайды.

10-бап

Агенттік Қазақстанды мыналар туралы хабардар етеді:

а. Осы Хаттама шеңберінде жүзеге асырылған, Агенттік Қазақстан назарына осы қызметті жүзеге асырғаннан кейін алпыс күн шегінде жеткізген кез келген мәселелерге немесе сәйкессіздіктерге қатысты қызметті қоса алғандағы қызметтер.

б. Агенттік Қазақстан назарына мүмкіндігіне қарай жедел түрде, бірақ кез келген жағдайда да Агенттік осы нәтижелерді алғаннан кейін отыз күн ішінде жеткізген кез келген мәселелерге немесе сәйкессіздіктерге қатысты қызмет нәтижелері.

с. Осы Хаттамаға сәйкес өз қызметінің нәтижесінде жасаған тұжырымдары. Мұндай тұжырымдар жыл сайын табыс етіледі.

АГЕНТТІКТІҢ ИНСПЕКТОРЛАРЫН ТАҒАЙЫНДАУ

11-бап

а. i) бас директор Қазақстанға Кеңес Агенттіктің кез келген лауазымды адамын кепілдіктер жөніндегі инспектор ретінде бекіткені туралы хабарлайды. Егер Қазақстан бас директорға Қазақстан үшін мұндай лауазымды адамды инспектор ретінде өзінің қабылдамайтыны туралы Кеңестің бекіткені туралы хабар алғаннан кейін үш ай ішінде хабарламаса, Қазақстанға ол жөнінде хабарланған инспектор Қазақстанда тағайындалған болып саналады.

ii) Бас директор Қазақстанның өтінішіне немесе өз бастамасы бойынша жауап дайындай отырып, Қазақстан үшін инспектор ретінде тағайындалған кез келген лауазымды адамның тағайындалуын кері қайтарып алғандығы туралы Қазақстанға дерек хабарлайды.

б. Жоғарыдағы а. тармағында айтылғандай хабарламаны Агенттік Қазақстанға тапсырыстық хат-хабармен жіберген күннен кейін жеті күн өткен соң Қазақстан алған болып есептеледі.

ВИЗАЛАР

12-бап

Қазақстан бір ай ішінде бұл туралы сұратуды алғаннан кейін қажет кезінде осы сұратуда аталған тағайындалған инспекторға өз функцияларын орындау мақсаттарында Қазақстан аумағына кіру және онда болу мүмкіндігін қамтамасыз ету үшін талап етілетін көп мәрте кіру/шығу және (немесе) транзиттік тиісті визаларды табыс етеді. Сұратылған кез келген виза кемінде бір жыл қолданылады және қажет жағдайда Қазақстанға инспектор тағайындалған кезең ішінде жаңартылып отырады.

ҚОСЫМША ЕРЕЖЕЛЕР

13-бап

а. Егер Қазақстан немесе Агенттік Қосымша ережелерде осы Хаттамада баяндалған шараларды қалай қолдануға тиіс екендігін белгілеу қажеттігін көрсеткен жағдайда, Қазақстан және Агенттік осы Хаттама күшіне енгеннен кейін тоқсан күн ішінде немесе осындай Қосымша ережелердің қажеттігіне осы Хаттама күшіне енгеннен кейін нұсқау берілетін жағдайда осындай нұсқаудан кейін тоқсан күн ішінде осындай Қосымша ережелерді келіседі.

б. Кез келген қажетті Қосымша ережелер күшіне енгенге дейін Агенттіктің осы Хаттамада баяндалған шараларды қолдануға құқығы бар.

БАЙЛАНЫС ЖҮЙЕЛЕРІ

14-бап

а. Қазақстан Агенттікке қызметтік мақсатта Қазақстандағы Агенттік инспекторлары мен Агенттіктің орталық мекемелерінің және (немесе) аймақтық бюролар арасындағы байланыс жүйесін, Агенттік орнатқан құрылғылардан түсетін ақпаратты сақтау және (немесе) байқау немесе өлшеу мақсатында, автономды емес немесе автономды режим

берілісін қоса алғанда, еркін пайдалануға рұқсат береді және осындай байланысты қорғауды қамтамасыз етеді. Агенттік Қазақстанмен консультациялар өткізген соң, Қазақстанда пайдаланылмайтын спутниктік жүйелерді және алыс байланыстың басқа да түрлерін қоса алғанда, байланыстың халықаралық деңгейінде орнатылған тікелей жүйелерін пайдалануға құқығы бар. Агенттік орнатқан құрылғылардан түсетін ақпаратты сақтаудың және/немесе байқаудың немесе өлшеудің автономды емес немесе автономды режим берілісіне қатысты осы тармақты жүзеге асыруға байланысты егжей-тегжейлі жақтар Қазақстанның немесе Агенттіктің өтініші бойынша Қосымша ережелермен белгіленеді.

б. Жоғарыдағы а. тармағында көзделгендей, байланысты және ақпарат берілісін орнатқан кезде жеке меншіктегі немесе коммерциялық сезімтал ақпаратты немесе Қазақстан ерекше сезімтал деп есептейтін құрылғы туралы ақпаратты қорғауды қамтамасыз ету қажеттігі тиісінше ескеріледі.

ҚҰПИЯ АҚПАРАТТЫ ҚОРҒАУ

15-бап

а. Агенттік осы Хаттаманы жүзеге асыру барысында Агенттікке белгілі болған осындай ақпаратты қоса алғанда, өзіне белгілі болған коммерциялық, технологиялық және өнеркәсіп құпияларын және басқа да құпия ақпаратты ашудан тиімді қорғауды қамтамасыз етудің қатаң режимін ұстанады.

б. Жоғарыдағы а. тармағында айтылған режимге, атап айтқанда, мыналарға қатысты ережелер кіреді:

i) құпия ақпаратпен жұмыс істеу жөніндегі жалпы принциптер мен оларға қатысты шара-лар ;

ii) құпия ақпаратты қорғауға қатысты қызметкерді жалдау шарттары;

iii) құпиялықты бұзған немесе бұзу орын алды деп есептелетін жағдайлардағы рәсімдер .

с. Жоғарыда а. тармағында айтылған режимді Кеңес бекітеді және мезгіл-мезгіл қарастырып отырады.

ҚОСЫМШАЛАР

16-бап

а. Осы Хаттаманың қосымшалары оның ажырамас бөлігі болып табылады. Қосымшаға түзетулер енгізу мақсаттарын қоспағанда, ол осы құжатта қолданылатын " Хаттама" термині бірге алғандағы Хаттама және Қосымшалар дегенді білдіреді.

б. I Қосымшада аталған қызмет түрлерінің тізбесіне және II Қосымшада аталған жабдықтар мен материалдар тізбесіне Кеңес құрған ашық құрамдағы сарапшылар жұмыс тобының ұсынысы бойынша түзетулерді Кеңес енгізе алады. Кез-келген мұндай түзету оны Кеңес қабылдағаннан кейін төрт айдан кейін күшіне енеді.

КҮШНЕ ЕНУ

17-бап

а. Хаттаманың күшіне енуі үшін қажетті, Қазақстанның заң шығарушылық және (немесе) конституциялық талаптарының орындалғаны туралы жазбаша хабарламасын Агенттік Қазақстаннан алған күні осы Хаттама күшіне енеді.

б. Қазақстан осы Хаттама күшіне енгенге дейін кез келген уақытта Қазақстанның осы Хаттаманы уақытша негізде қолданатынын мәлімдей алады.

с. Бас директор Агенттікке мүше - барлық мемлекеттерді осы Хаттаманы уақытша негізде қолданатыны туралы және оның күшіне енуі туралы кез келген мәлімдеме жөнінде дереу хабардар етеді.

АНЫҚТАМАЛАР

18-бап

Осы Хаттаманың мақсаты үшін:

а. Ядролық отын цикліне жататын ғылыми-зерттеу және тәжірибе-конструкторлық жұмыстар процесті әзірлеудің кез келген аспектісіне немесе кез келген мынадай жүйелеріне нақты жататын қызметті білдіреді:

- ядролық материалдың конверсиясы,
- ядролық материалды байыту,
- ядролық отынды дайындау,
- реакторлар,
- критикалық жинаулар,
- ядролық отынды қайта өңдеу,

- құрамында плутоний, жоғары байытылған уран немесе уран-233 бар белсенділігі орташа немесе жоғары деңгейдегі қалдықтарды (сақтау немесе көму үшін элементтерді бөлуді көздемейтін қайта буып-түюді немесе кондиционерлеуді қоса алмағанда) өңдеу

бірақ теориялық немесе іргелі ғылыми зерттеулерге немесе радиоизотоптарды өнеркәсіптік қолдану жөніндегі ғылыми-зерттеу және тәжірибе-конструкторлық жұмыстарға, медицинада, гидрологияда және ауыл шаруашылығында қолдануларға, денсаулық пен қоршаған ортаға келтіретін зардаптарын зерделеуге және техникалық қызмет көрсетуді жетілдіруге қатысты қызметтер қосылмайды.

б. Алаң аумақты білдіреді, оның шекарасына тоқтатылған қондырғыны, сондай-ақ оған бұрын әдетте ядролық материал пайдаланылған (ыстық камералары бар немесе конверсиямен, байытумен, отынды дайындаумен немесе өңдеумен байланысты тұрған жермен шектелетін) қондырғылардан тыс жабық тұрған жерді қоса алғанда, әдетте ядролық материал пайдаланылатын қондырғылардан тыс тұрған жер туралы тиісті ақпарат қосылады, құрылғылар конструкциясы туралы тиісті ақпаратты Қазақстан белгілейді. Сонымен қатар, алаң қамтамасыз етудің маңызды құралдарын ұсыну немесе пайдалану мақсатында жоғарыда аталған қондырғымен бірге барлық объектілер орналасқан немесе тұрған жерді қамтиды, оған: ядролық материалы жоқ сәулелендіретін материалдарды өңдеуге арналған ыстық камералар; қалдықтарды өңдеу, сақтау және көму қондырғылары, сондай-ақ жоғарыдағы 2.a.iv) бабына сәйкес

Қазақстан белгілеген келісілген заттарға байланысты ғимараттар кіреді.

с. Пайдаланудан алынған қондырғы немесе қондырғыдан тыс пайдаланудан алынған тұрған жер оны пайдалану үшін маңызды, қалған конструкциялар мен жабдық бөлшектенген немесе пайдалануға жарамсыз етілген объектіні немесе тұрған жерді білдіреді, өйткені ол ядролық материалды сақтау үшін пайдаланылмайды және ядролық материалмен жұмыс істеу, оны өңдеу немесе пайдалану үшін бұдан әрі пайдаланыла а л м а й д ы .

д. Тоқтатылған қондырғы немесе қондырғыдан тыс жабық тұрған жер пайдаланылуы тоқтатылған және олардан ядролық материал алынған, бірақ пайдаланудан алынбаған объект мен тұрған жерді білдіреді.

е. Жоғары байытылған уран 20% байытылған уранды немесе изотопы бойынша жоғары уран-235-ті білдіреді.

ф. Нақты тұрған жердегі қоршаған орта сынамаларын іріктеу Агенттік белгілеген тұрған жердегі немесе оған тікелей таяу жердегі мәлімделмеген ядролық материалдың немесе осы белгілі бір тұрған жердегі ядролық іс-әрекеттің жоқ екендігі туралы тұжырымдарды дайындауға Агенттікке жәрдемдесу мақсатында қоршаған ортаның сынамаларын іріктеуді (мысалы, ауа, су, өсімдік, топырақ, ластану) білдіреді.

г. Көлемді аумақта қоршаған ортаға сынаманы іріктеу Агенттік белгілеген бірқатар тұрған жерлерде (мысалы, ауа, су, өсімдік, топырақ, ластануды) мәлімделмеген ядролық материалдың немесе көлемді аумақта ядролық әрекеттің жоқ екендігі туралы тұжырымдарды әзірлеуде Агенттікке жәрдемдесу мақсатында қоршаған ортаны сынамаларын іріктеуді білдіреді.

h. Ядролық материал Жарғының XX бабында берілген анықтамаға сәйкес кез келген бастапқы материалды немесе кез келген арнаулы ыдыратушы материалды білдіреді. "Бастапқы материал" термині рудаға немесе руда қалдықтарына қатысты түсіндірілуге тиісті емес. Осы Хаттама күшіне енгеннен кейін Агенттік Жарғысының XX бабына сәйкес Кеңес берген кез келген анықтама бастапқы немесе арнаулы ыдырататын материал болып есептелетін материалдар тізімдерін кеңейтеді, осы Хаттаманың шеңберінде Қазақстан қабылдағаннан кейін ғана күшіне енеді.

і. Қ о н д ы р ғ ы м ы н а л а р д ы :

i) реакторды, критикалық жинауды, конверсиялау жөніндегі зауытты, дайындап-жасау зауытын, қайта өңдейтін қондырғыны, изотоптарды бөліп алуға арналған қондырғыны немесе жеке қойманы; немесе

ii) әдетте ядролық материал бір тиімді килограмнан асатын мөлшерде пайдаланылатын кез келген тұрған жерді білдіреді.

j. Қондырғыдан тыс тұрған жер әдетте ядролық материал бір тиімді килограмға тең немесе одан кем мөлшерлерде пайдаланылатын қондырғы болып табылмайтын кез келген объектіні немесе кез келген тұрған жерді білдіреді.

Вена қаласында 2004 жылғы ақпанның 06 күні орыс және ағылшын тілдерінде екі данада жасалды, бұл ретте екі мәтіннің де күші бірдей.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ

ҮШІН:

АТОМ ЭНЕРГИЯСЫ ЖӨНІНДЕГІ

ХАЛЫҚАРАЛЫҚ АГЕНТТІК үшін:

1 ҚОСЫМША

ОСЫ ХАТТАМАНЫҢ 2. а.iv) БАБЫНДА АЙТЫЛҒАН ҚЫЗМЕТ ТҮРЛЕРІНІҢ ТІЗБЕСІ:

i) Центрифугаларға арналған ротор құбырларды дайындау немесе газ центрифугаларын жинау.

Центрифугаларға арналған ротор құбырлар сипаттамасы II Қосымшаның 5.1.1.b.) бөлімінде келтірілген қабырғалары жұқа цилиндрлерді білдіреді.

Газ центрифугалары сипаттамасы II Қосымшаның 5.1. бөліміне кіріспе ескертуде келтірілген центрифугаларды білдіреді.

ii) Диффузиялық тосқауылдарды дайындау.

Диффузиялық тосқауылдар сипаттамасы II Қосымшаның 5.3.1.a.) бөлімінде келтірілген жұқа кеуекті сүзгілерді білдіреді.

iii) Лазерлерді пайдаланатын жүйелерді дайындау немесе жинау.

Лазерлерді пайдаланатын жүйелер сипаттамасы II Қосымшаның 5.7. бөлімінде келтірілген заттарды қамтитын жүйелерді білдіреді.

iv) Изотоптардың электромагнитті сепараторларын дайындау немесе жинау.

Изотоптардың электромагнитті сепараторлары II Қосымшаның 5.9.1. бөлімінде айтылған және сипаттамасы II Қосымшаның 5.9.1.a.) бөлімінде келтірілген ион көздері бар заттарды білдіреді.

v) Колонналарды немесе экстракциялық жабдықтарды дайындау немесе жинау.

Колонналар немесе экстракциялық жабдықтар сипаттамасы II Қосымшаның 5.6.1, 5.6.2, 5.6.3, 5.6.5, 5.6.6, 5.6.7 және 5.6.8. бөлімдерінде келтірілген заттарды білдіреді.

vi) Аэродинамикалық байытуға арналған айырушы шүмектерді немесе құйынды түтіктерді дайындау.

Аэродинамикалық байытуға арналған айырушы шүмектер немесе құйынды түтіктер сипаттамасы тиісінше II Қосымшаның 5.5.1. және 5.5.2. бөлімдерінде келтірілген айырғыш түтіктерді және құйынды түтіктерді білдіреді.

vii) Уран плазмасын генерациялау жүйелерін дайындау немесе жинау.

Уран плазмасын генерациялау жүйелері - сипаттамасы II Қосымшаның 5.8.3. бөлімінде келтірілген уран плазмасын генерациялауға арналған жүйелерді білдіреді.

viii) Цирконий құбырларын дайындау.

Цирконий құбырлары - сипаттамасы II Қосымшаның 1.6. бөлімінде келтірілген түтіктерді білдіреді.

ix) Ауыр су немесе дейтерийді өндіру немесе сапасын жоғарылату.

Ауыр су немесе дейтерий - ауыр суды (дейтерий тотығы) және дейтерий атомдар санының сутегі атомдар санына қатынасы 1:5000-нан асатын кез келген дейтерий қосылысын білдіреді.

x) Ядролық тазалық графитін дайындау

Ядролық тазалық графиті тазалық деңгейі бор эквивалентінің 5 миллиондық бөліктерінен жоғары, ал тығыздығы $1,50 \text{ г/см}^3$ -нан асатын графитті білдіреді.

xi) Сәулеленген отынға арналған контейнерлерді дайындау.

Сәулеленген отынға арналған контейнер химиялық, жылулық және радиациялық қорғауды, сондай-ақ орын ауыстыру, тасымалдау немесе сақтау кезінде ыдыраған жылуды бөлуді қамтамасыз ететін сәулеленген отынды тасымалдауға және/немесе сақтауға арналған сыйымдылықты білдіреді.

xii) Реакторды басқару біліктерін дайындау.

Реакторды басқару біліктері сипаттамасы II Қосымшаның 1.4. бөлімінде келтірілген біліктерді білдіреді.

xiii) Шектілік тұрғысынан қауіпсіз бақтар және резервуарларды дайындау.

Шектілік тұрғысынан қауіпсіз бақтар және резервуарлар сипаттамасы II Қосымшаның 3.2. және 3.4. бөлімдерінде келтірілген заттарды білдіреді.

xiv) Сәулеленген отын элементтерін бөлшектеуге арналған машиналарды дайындау.

Сәулеленген отын элементтерін бөлшектеуге арналған машиналар сипаттамасы II Қосымшаның 3.1. бөлімінде келтірілген жабдықтарды білдіреді.

xv) Ыстық камераларды жасау.

Ыстық камералар камераны немесе жалпы көлемі 6 м^3 -ден кем емес, қорғанышпен жабдықталған, тығыздығы $3,2 \text{ г/см}^3$ болатын немесе одан да асатын, эквиваленті 0,5 м-ге тең немесе одан да асатын бетонды, дистанциялық басқаруды пайдалана отырып операциялар жүргізуге арналған жабдықтармен жиынтықталған өзара қосылған камераларды білдіреді.

II ҚОСЫМША

2. а. ix) БАБЫНА СӘЙКЕС ЭКСПОРТ ПЕН ИМПОРТ ТУРАЛЫ ЕСЕП БЕРУГЕ АРНАЛҒАН КЕЛІСІЛГЕН ЖАБДЫҚТАР МЕН ЯДРОЛЫҚ ЕМЕС МАТЕРИАЛДАР ТІЗБЕСІ

1. Реакторлар мен реакторлық жабдықтар

1.1. Жиынтық ядролық реакторлар

Жылына 100 граммнан аспайтын плутоний өндірудің жобалық ең жоғары деңгейі бар реакторлар ретінде белгіленетін нөлдік қуаттағы реакторларды қоспағанда, бақыланатын бөліністің өздігінен жүретін тізбекті реакциясы режимінде жұмыс істеуге қабілетті ядролық реакторлар.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

"Ядролық реакторға" негізінен реактор корпусының ішіндегі тораптар немесе белсенді зонадағы қуат деңгейін бақылайтын, оған тікелей жанасып жатқан жабдықтар және әдетте реактордың белсенді зонасының бірінші контурындағы жылу тасымалын сақтайтын немесе онымен тікелей байланысқа түсетін немесе оны басқаратын компоненттер.

Жылына 100 грамм плутонийден едәуір көп мөлшерде өндіру үшін тиісінше түрленуге ұшырауы мүмкін реакторларды алып тастау көзделмейді. Плутоний өндірудегі олардың мүмкіндіктер дәрежесіне қарамастан, қуаттың едәуір деңгейлерінде ұзақ пайдалануға арналған реакторлар "нөлдік қуаттағы реакторлар" ретінде қарастырылмайды.

1.2. Жоғары қысымдағы реактор корпустары

Жиналмалы металл корпусстар немесе олар жоғарыда 1.1. тармақта белгіленгендей, бірінші контурдың жылу тасымалының жұмыс қысымынан жоғары қысымды ұстап тұруға қабілетті, оларға ядролық реакторлардың белсенді зонасын орналастыру үшін әдейілеп арналған немесе әзірленген зауытта дайындалған, олардың негізгі бөліктері.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Реактордың жоғары қысым корпусының жоғарғы тақтасы негізгі, зауыттық дайындалған, жоғары қысым корпусының негізгі бөліп ретінде 1.2-тармақта қамтылады.

Реактордың ішкі бөліктерін (мысалы, тіреуіш бағаналар, белсенді зона тақталары және корпусстың басқа ішкі бөліктері, реттеуші бөліктерге арналған бағыттаушы түтіктер, жылу экрандары, қалқалар, белсенді зонаның түтікті торлары, диффузор пластиналары және т.б.) әдетте реакторды жеткізіп беруші жеткізеді. Кейбір жағдайларда белгілі бір ішкі тірек компоненттері жоғары қысымды корпуссты дайындауға кіреді. Бұл заттарды жеткізу реакторды жеткізу туралы негізгі келісімнен тыс әдеттегі іске айналып кетпес үшін, олар реакторды пайдалану қауіпсіздігі мен сенімділігі тұрғысынан (кепілді міндеттемелер және реакторды жеткізіп берушінің жауапкершілігі тұрғысынан) айтарлықтай маңызды болып табылады. Сондықтан осындай ерекше, әдейілеп арналған әрі дайындалған, маңызды, ірі және қымбат тұратын заттарды бөлек жеткізу мүдделер аясына кірмейтін нысана ретінде міндетті түрде қаралмайтындықтан, осындай тәсілмен жеткізудің ықтималдығы төмен болып саналады.

1.3. Реактор отынын тиеу мен түсіруге арналған машиналар

Жоғарыда 1.1-тармақта көрсетілгендей, ядролық реакторларға отын салу немесе оны алу үшін арнайы мақсаттағы немесе арнайы жасалған манипуляторлық жабдық реактор отынмен толтырылғанда пайдаланылады немесе оның отынға тікелей бақылау

жасау немесе оған тікелей жеткізу мүмкін емес тоқтатылған кездерде реакторды отынмен қайта толтыруда күрделі жұмыс жүргізуге мүмкіндік беретін, нақты орнын белгілеу немесе бағдарлау үшін техникалық мүмкіндіктері бар.

1.4. Реакторды басқару біліктері

Ядролық реакторларда реакцияның жылдамдығын басқару үшін жоғарыда 1.1-тармақта анықталғандай, әдейілеп арналған немесе дайындалған біліктер.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Мұның құрамына нейтрондарды сіңіретін бөлшектерден басқа, егер бөлек жеткізілетін болса, оның тірек және аспалы конструкциялары енгізіледі.

1.5. Жоғары қысымды реактор құбырлары

5,1 МПа (740 фунт/кв. дюйм) асатын жұмыс қысымы кезінде жоғарыда 1.1-тармақта анықталғандай оларға отын элементтерін және реакторларда бірінші контурдың жылу тасымалдағышын орналастыру үшін, әдейілеп арналған немесе дайындалған құбырлар.

1.6. Цирконийлі құбырлар

12 айлық кезеңнің кез келген аралығында салмағы 500 кг-нан асатын, металл цирконийден немесе оның қорытпаларынан жасалған, жоғарыда 1.1-тармақта анықталғандай реакторларда пайдалану үшін әдейілеп арналған және дайындалған құбырлар немесе құбырлардың жиынтығы және оларда гафнийдің цирконийдің қатынасы кемінде 1:500 болады.

1.7. Жылу тасымалдағыштың бірінші контурының сорғылары

Жоғарыда 1.1-тармақта анықталғандай, ядролық реакторлардың бірінші контурында жылу тасымалдануын қамтамасыз ету үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған сорғылар.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Әдейілеп арналған немесе дайындалған сорғылар бірінші контурда жылу тасымалдаушының кемуін болдырмау үшін күрделі тығыздалған немесе көп қайтара тығыздалған жүйелерден герметикалық сорғылардан және инерциялық масса жүйелері бар сорғылардан тұрады. Бұл анықтама NC-1 сыныбы немесе осыған барабар стандарттар бойынша аттестатталған сорғыларға да қатысты.

2. Реакторларға арналған ядролық емес материалдар

2.1. Дейтерий және ауыр су

Дейтерий, ауыр су (дейтерий тотығы) және дейтерийдің сутегі атомдарына қатынасы 1:5000 асатын дейтерийдің кез келген басқа қосылысы, жоғарыда 1.1-тармақта анықталғандай ядролық реакторларда 12 айлық кезеңнің кез келген аралығында кез келген алушы-мемлекет үшін дейтерий атомы 200 кг-нан асатын мөлшерде пайдалануға арналған.

2.2. Ядролық-таза графит

Тазалық дәрежесі 5-миллион бор эквивалентіне тең, тығыздығы $1,50 \text{ г/см}^3$ жоғары болатын графит, жоғарыда 1.1-тармақта анықталғандай ядролық реакторларда, 12 айлық кезеңнің кез келген аралығында кез келген алушы-мемлекет үшін 3×10^4 кг (30 метрикалық тонна) асатын мөлшерде пайдалануға арналған.

ЕСКЕРТПЕ

Үкімет экспорттық бақылау мақсаттары үшін графиттің жоғарыда аталған сипаттамаларына сәйкес келетін экспорттық партиялардың ядролық реакторларда пайдаланылуға болатынын анықтайды.

3. Сәулеленген отын элементтерін өңдеуге арналған қондырғылар және осы үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған жабдық

КІРІСПЕ ЕСКЕРТУ

Сәулеленген ядролық отынды өңдеу кезінде плутоний мен уран белсенділігі жоғары бөліну өнімдерінен және басқа трансуранды элементтерден бөліп алынады. Мұндай бөліп алу үшін түрлі технологиялық процестер қолданылады. Алайда "Пурекс" уақыт өте келе барынша кең таралған және қолайлы процеске айналды. Бұл процесс органикалық сұйылтқыштағы үшбутилфосфат көмегімен еріткішпен экстракциялау арқылы уранды, плутоний мен ыдырау өнімдерін кейіннен бөліп алу арқылы сәулеленген ядролық отынды азот қышқылында ерітуді көздейді.

"Пурекс" типті түрлі қондырғылардағы технологиялық процестер бір-біріне ұқсас болады және мыналардан тұрады: сәулеленген отын элементтерін бөлшектеу, отынды еріту, еріткішпен экстракциялау және технологиялық сұйықты сақтау. Сонымен қатар уран нитратын жылумен азоттан босатуға, плутоний нитратын тотыққа немесе металға айналдыруға, сондай-ақ құрамында ыдырау өнімдері болатын сұйық қалдықтарды ұзақ уақыт сақтауға немесе көмуге жарамды формаға келтіру үшін өңдеуге арналған жабдық болуы мүмкін. Алайда "Пурекс" типті түрлі қондырғыларда өңделетін сәулеленген ядролық отынның типі мен мөлшері және бөліп алынған материалдарды тұндыру процесі, сондай-ақ осы қондырғының конструкциясына қарай қауіпсіздікпен қамтамасыз ету және техникалық қызмет көрсету принциптері сияқты түрлі себептерге байланысты, осындай функцияларды орындайтын жабдықтар нақты типі мен конфигурациясы бойынша ерекшеленеді.

"Сәулеленген отын элементтерін өңдеуге арналған қондырғы" сәулеленген отын мен ядролық материалдың және ыдырау өнімдерінің негізгі технологиялық ағындарымен тікелей байланыста болатын және оларды тікелей басқаратын жабдықтар мен компоненттерден тұрады.

Плутонийді конверсиялау мен металл плутоний өндіруге арналған толық жүйелерді қамтитын бұл процестер шектілікке (мысалы, геометриясына байланысты өлшемдер), сәулеленуге (мысалы, сәулеленуден қорғау арқылы) және уыттылығына (мысалы, ұстап қалу шаралары) байланысты қатердің алдын алу мақсатында қабылданатын шаралар

б о й ы н ш а

с ә й к е с т е н д і р і л е д і .

"Және әдейілеп арналған немесе дайындалған жабдық" деген сөз тіркесінің мән-мағынасы қолданылатын, сәулеленген отын элементтерін өңдеуге арналған жабдықтың бөлшектері мыналардан тұрады:

3.1. Сәулеленген отын элементтерін бөлшектеуге арналған машиналар

КІРІСПЕ ЕСКЕРТУ

Бұл жабдық сәулеленген ядролық материалды кейіннен ыдырату мақсатында отынның қабығын аршу үшін пайдаланылады. Әдетте, металды кесу үшін құрастырылған, әдейілеп арналған құрылғылар пайдаланылады, алайда неғұрлым жетілдірілген жабдық, мысалы лазер пайдаланылуы мүмкін.

Жоғарыда анықталғандай, өңдеу қондырғысында пайдалану үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған алыстан басқарылатын жабдық сәулеленген ядролық отынды кесу, бөлшектеу немесе тілу үшін арнайы жасалған.

3.2 Диссоolverлер

КІРІСПЕ ЕСКЕРТУ

Диссоolverлерге әдетте пайдаланылған ұсақталған отын түседі. Осындай шектілік тұрғысынан қауіпсіз резервуарларда сәулеленген ядролық материал азот қышқылында ерітіледі және отын қабығының қалған қалдықтары технологиялық ағыннан шығарылады.

Шектілік тұрғысынан қауіпсіз резервуарлар (мысалы, шағын диаметрлі, сақиналы немесе тікбұрышты резервуарлар), жоғарыда анықталғандай, ыстық, жоғары коррозиялы сұйықтарға төзімді және дистанциялы түрде салынатын және техникалық қызмет көрсетілетін сәулеленген ядролық отынды ерітуге өңдеу қондырғысында пайдалану үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған қондырғылар.

3.3. Экстракторлар және еріткішпен экстракциялауға арналған жабдық

КІРІСПЕ ЕСКЕРТУ

Еріткіші бар экстракторларға диссоolverлерден сәулеленген отынның ерітіндісі, сондай-ақ ол арқылы уран, плутоний және ыдырау өнімдері бөлінетін органикалық ерітінді түседі. Еріткішпен экстракциялауға арналған жабдық, әдетте, техникалық қызмет көрсетілмей ұзақ уақыт жұмыс істеуі немесе оңай ауыстырылатыны, пайдалану және басқару қарапайымдылығы, сондай-ақ процесс параметрлерінің өзгеруіне қарай бейімделгіштігі тұрғысынан пайдаланудың қатаң талаптарын қанағаттандыратындай етіп құрастырылады.

Әдейілеп арналған немесе дайындалған еріткіші бар экстракторлар, толтырылған немесе пульсациялық бағаналар, араластыру-тұндыру аппараттары немесе центрден тепкіш түйіспе аппараттар сияқты сәулеленген отынды өңдеу қондырғысында пайдалануға арналған. Еріткіші бар экстракторлар азот қышқылының коррозиялық әсеріне төзімді болуы керек. Еріткіші бар экстракторлар ерекше жоғары талаптарды (оның ішінде пісірудің арнайы әдістерін қолдану, сапаны қадағалауды қамтамасыз ету

және бақылау) сақтай отырып, әдетте, құрамында көміртегі аз тот баспайтын болаттан, титаннан, цирконийден немесе басқа жоғары сапалы материалдардан жасалады.

3.4. Тұндырып қою немесе сақтауға арналған химиялық резервуарлар

КІРІСПЕ ЕСКЕРТУ

Еріткішпен экстракциялау сатысында сұйықтықтың үш негізгі технологиялық ағыны түзіледі. Тұндырып қоюға немесе сақтауға арналған резервуарлар барлық үш ағынды одан әрі өңдеу кезінде мынадай түрде пайданылады:

а) таза азот қышқылды уран ерітіндісі булау жолымен қоюландырылады және азоттан босату процесі жүреді, онда ол уран тотығына айналады. Бұл тотық ядролық отын циклінде қайтадан пайдаланылады;

в) белсенділігі жоғары ыдырау өнімдерінің ерітіндісі булау жолымен қоюландырылады және қоюлатылған сұйықтық ретінде сақталады. Бұл қоспа кейіннен буландырылады немесе сақтауға не көмуге жарамды формаға келтіріледі;

с) таза плутоний нитратының ерітіндісі қоюландырылады және технологиялық процестің келесі сатыларына түскенше сақталады. Атап айтқанда, плутоний ерітінділерін тұндырып қоюға немесе сақтауға арналған резервуарлар осы ағынның қоспасындағы немесе формасындағы өзгерістер салдарынан болатын проблемалардың шегіне жетуіне жол бермейтіндей етіп жасалады.

Тұндырып қою немесе сақтау үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған резервуарлар сәулеленген отынды өңдеу қондырғысында пайдалануға арналған. Тұндырып қоюға немесе сақтауға арналған резервуарлар азот қышқылының коррозиялық әсеріне төзімді болуы керек. Тұндырып қоюға немесе сақтауға арналған резервуарлар әдетте құрамында көміртегі аз тот баспайтын болаттан, титаннан, цирконийден немесе басқа жоғары сапалы материалдардан жасалады. Тұндырып қоюға немесе сақтауға арналған резервуарлар пайдалану және техникалық қызмет көрсету дистанциялық мүмкіндігімен жасалады және олардың ядролық қауіптілігін бақылау тұрғысынан мынадай ерекшеліктері болады:

1) қабырғаларының немесе ішкі құрылымдарының бор эквиваленті ең кемінде 2 % тең болатын, немесе

2) цилиндр резервуарлардың ең үлкен диаметрі 175 мм (7 дюйм), немесе

3) тікбұрышты немесе сақиналы резервуарлардың ең үлкен ені 75 мм (3 дюйм) болуы керек.

3.5. Плутоний нитратын тотыққа айналдыратын жүйе

КІРІСПЕ ЕСКЕРТУ

Өңдеу қондырғыларының көпшілігінде осы соңғы процесс плутоний нитраты ерітіндісін плутоний қос тотығына айналдырудан тұрады. Бұл процестің негізгі операцияларына: бастапқы технологиялық материалды сақтау мен мөлшерлеу, катты және сұйық фазаны бөлу тұндыру мен, қыздыру, өнімді айналымға түсіру, желдету, қалдықтарды айналымға түсіру және процесті басқару кіреді.

Плутоний нитратын плутоний тотығына айналдыру үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған тұйық жүйелер, көбінесе шегіне жету мен радиациялық әсерді болдырмау, сондай-ақ уыттылыққа байланысты қауіптіліктерді барынша азайту мақсатында жабдықталған.

3.6. Плутоний тотығын металға айналдыратын жүйе

КІРІСПЕ ЕСКЕРТУ

Өңдеу қондырғысына байланысты болатын бұл процесс плутоний фторидін алу мақсатында әдетте белсенділігі жоғары фторлы сутекті қолдану арқылы плутоний қос тотығын фторлаудан тұрады, ол кейіннен металл плутоний және шлак түрінде кальций фторидін алғанға дейін аса таза металл кальцийдің көмегімен қайта қалпына келтіріледі. Осы процестің негізгі операцияларына: фторлау (мысалы, құрамында асыл металдар бар немесе олардан алынған қаптамамен қорғалған жабдықты қолдану арқылы), металды қалпына келтіру (мысалы, керамикалық тигельдерді қолдану арқылы), шлақты қалпына келтіру, өнімді айналымға түсіру, желдету, қалдықтарды айналымға түсіру және процесті басқару кіреді.

Металл плутоний өндіру үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған тұйық жүйелер көбінесе шегіне жету және радиациялық әсерді болдырмау, сондай-ақ уыттылыққа байланысты қауіптіліктерді азайту мақсатында жабдықталған.

4. Отын элементтерін дайындауға арналған қондырғылар

"Отын элементтерін дайындауға арналған қондырғы":

а) ядролық материалдың технологиялық ағынымен тікелей байланыста болатын, оны тікелей өңдейтін немесе оны басқаратын, немесе

б) ядролық материалды ішкі жағынан герметикалық етіп қаптайтын жабдықтан тұрады.

5. Уран изотоптарын бөлуге арналған қондырғылар және талдау аспаптарынан басқа осы үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған жабдық

"Талдау аспаптарынан басқа, әдейілеп арналған немесе дайындалған жабдық" деген сөз тіркесінің мағынасы қолданылатын, уран изотоптарын бөлуге арналған жабдықтың бөлшектері мыналардан тұрады:

5.1. Газ центрифугалары және газ центрифугаларында қолдану үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған тораптар мен компоненттер

КІРІСПЕ ЕСКЕРТПЕ

Газ центрифугасы вертикаль орталық осі бар диаметрі 75 мм-ден (3 дюйм) 400 мм-ге (16 дюйм) дейінгі қабырғасы жұқа цилиндр(лер)ден тұрады, ол(ар) вакуумге орнатылған және 300 м/с немесе одан да асатын жоғары айналыс жылдамдығымен қозғалады. Үлкен жылдамдыққа қол жеткізу үшін айналушы компоненттердің конструкциялық материалдары беріктігінің тығыздығына қатынасы үлкен шамада болуы керек, ал роторлы жиынтық, оның жекелеген компоненттері олардың арасындағы теңсіздікті мейлінше азайту үшін жоғары дәрежелі дәлдікпен дайындалуы

керек. Басқа центрифугаларға қарағанда, газ центрифугасында уранды байыту үшін роторлы камераның ішінде диск формасындағы айналатын қалқасы(лары) және екеуі ротордың осінен роторлы камераның шеткі бөліктеріне жеткізілетін қалақшалармен қосылатын кемінде үш жеке каналдан тұратын, UF_6 газды беретін және бұратын жылжымайтын жүйесі болады. Вакуумда бірқатар айналмайтын элементтер болады, олардың конструкцияларының ерекшелігіне қарамастан, оларды жасауда қиындық туғызбайды және ерекше материалдардан жасалмайды. Центрифугалық қондырғы осындай компоненттердің көп болуын қажет етеді, сондықтан олардың саны түпкілікті пайдаланудың маңызды индикаторы болып табылады.

5.1.1. Айналмалы компоненттер

а) толық роторлы жиынтық:

Осы тараудың ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУІНДЕ көрсетілген беріктіктің тығыздыққа қатынасының мәні үлкен, бір немесе одан да көп материалдардан жасалған қабырғасы жұқа цилиндрлер немесе өзара қосылған қабырғасы жұқа цилиндрлердің қатары. Цилиндрлер өзара иілгіш сильфондар немесе төменде 5.1.1 с) бөлігінде сипатталған сақиналар арқылы қосылады. Құрастырылған ротор төменде 5.1.1. д) және е) бөліктерінде сипатталған ішкі қалқан(дар)дан және шеткі тораптардан тұрады. Алайда толық жиынтығы тапсырыс берушіге ішінара жиналған түрінде жеткізіледі.

в) роторлы құбырлар:

Осы тараудың ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУІНДЕ көрсетілген әдейілеп арналған немесе дайындалған қабырғаларының қалыңдығы 12 мм (0,50 дюйм) немесе одан жұқа, диаметрі 75 мм-ден (3 дюйм) 400 мм-ге (16 дюйм) дейінгі, беріктіктің тығыздыққа қатынасының мәні үлкен болатын бір немесе бірнеше материалдардан дайындалатын қабырғасы жұқа цилиндрлер.

с) сақиналар немесе сильфондар:

Осы тараудың ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУІНДЕ көрсетілген беріктіктің тығыздыққа қатынасының мәні үлкен болатын бір материалдан жасалған роторлы құбырға жергілікті тірек орнату үшін немесе роторлы құбырлардың қатарын қосу үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған компоненттер. Сильфондар қабырғаларының қалыңдығы 3 мм (0,125 дюйм) немесе одан жұқа, диаметрі 75 мм-ден (3 дюйм) 400 мм-ге (16 дюйм) дейінгі, бір гофры бар қысқа цилиндрлер.

д) қалқалар:

Осы тараудың ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУІНДЕ көрсетілген беріктіктің тығыздыққа қатынасының мәні үлкен болатын материалдардың бірінен жасалған диаметрі 75 мм-ден 400 мм-ге (3-тен 16 дюйм) дейінгі диск формасындағы, шығарушы камераны негізгі бөліп тұратын камерада оқшаулау мақсатында центрифуганың ротор құбыры

ішінде орнату үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған және кейбір жағдайларда роторлы құбырдың негізгі бөліп тұратын камерасының ішінде UF₆ газының циркуляциясын жақсартуға арналған компоненттер.

е) жоғарғы/төменгі қақпақтар:

Диаметрі 75 мм-ден (3 дюйм) 400 мм-ге (16 дюйм) дейінгі диск формасындағы, әдейілеп арналған немесе ротор құбыры аузының диаметріне дәл келетіндей етіп жасалған және осының нәтижесінде оның ішінде UF₆ газын ұстап тұратын компоненттер. Осы тараудың ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУІНДЕ көрсетілген беріктіктің тығыздыққа қатынасының мәні үлкен болатын бір материалдан жасалатын бұл компоненттер жоғарғы мойынтіректің (жоғарғы қақпақ) элементінің құрамдас бөлігі ретінде тіреу, ұстау немесе өзінің құрамында болуы үшін пайдаланылады немесе электр двигательдерінің айналмалы элементтерінің аспалы бөліктері және төменгі мойынтіректің (төменгі қақпақтың) элементтері болып табылады.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Центрифуганың айналмалы компоненттері үшін мынадай материалдар:

а) керілу кезіндегі беріктігінің ең үлкен шегі $2,05 \times 10^9$ Н/м² (300 000 фунт/кв.дюйм) және одан жоғары болатын мартенситті ескіретін болат;

б) керілу кезіндегі беріктігінің ең үлкен шегі $0,46 \times 10^9$ н/м² (67 000 фунт/кв.дюйм) және одан жоғары болатын алюминий қорытпалары;

с) композитті құрылымдарда пайдаланылатын және серпімділіктің меншікті модулының шамасы $12,3 \times 10^6$ м немесе одан үлкен және керілу кезіндегі беріктігінің ең үлкен шегі $0,3 \times 10^6$ және одан жоғары немесе керілу кезіндегі беріктігінің ең үлкен шегі $0,3 \times 10^6$ м және одан жоғары болатын талшықты (жіп тәріздес) материалдар ("серпімділіктің меншікті модулы" бұл Н/м³ берілген шекті салмаққа бөлінген Н/м² берілген Юнг модулі; "керілудегі ең үлкен меншікті беріктік" - Н/м³ берілген меншікті салмаққа бөлінген керілу кезіндегі ең үлкен беріктік шегі Н/м²).

5.1.2. Статикалық компоненттер

а) магнитті аспалы подшипниктер:

Демпфирлі ортасы бар құрсауға асылған сақиналы магниттен тұратын арнайы әдейілеп арналған немесе дайындалған подшипниктердің түйіндері. Құрсау UF₆ -ға төзімді материалдан жасалады (5.2. тарауына арналған ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУДІ қараңыз). Магнит полюс ұшымен немесе (5.1.1.е. тарауына сипатталған жоғары қақпақта белгіленген) екінші магнитпен қосылады. Магниттің нысаны сақина тәрізді, сыртқы және ішкі диаметрлерінің қатынасы 1,6:1-нан кем немесе оған тең болуы мүмкін. Магнит бастапқы өтімділігі 0,15 Гн/м (120 000 СГС-тің бірліктері) немесе одан көп немесе қалдық магниттенуі 98,5% немесе одан көп немесе индукция мен өрістің ең

кернеулігінің көбейтіндісі 80 кДж/м^3 (10^7 Гс.Э)-дан көп болуын қамтамасыз ететін нысанда бола алады. Магнит осьтердің геометриялық осьтерден ауытқуын (0,1 мм немесе 0,004 дюймнен аз) шектеу немесе магнит материалды ерекше гомогенділікке жеткізуді қамтамасыз ету материалдың әдеттегі қасиеттерінен басқа қажетті алдын алу шарты болып табылады.

b) подшипниктер/демпферлер:

Демпферге монтаждalған әдейілеп арналған немесе дайындалған ось/нығыздағыш сақина түйінді подшипниктер. Ось әдетте бір шеті жарты сфера тәрізді және басқа шетінде, (5.1.1.е бөлімінде сипатталған, төменгі қақпаққа жалғастырылатын құралы бар) шынықтырылған болаттан жасалған білікті білдіреді. Білік гидродинамикалық подшипникпен де қосылуы мүмкін. Сақинаның формасы, бір жақ бетінде жарты сфера ойығы бар таблеткаға ұқсайды. Осы компоненттер демпферден бөлек жиі әкелінеді.

c) молекулярлық сорғылар:

Қайралған немесе ішінен басылған спираль жүйелерімен және ішінен ұңғыланған тесіктері бар әдейілеп арналған немесе дайындалған цилиндрлер. Келесі өлшемдер типтік болып табылады: ішкі диаметрі 75 мм-ден (3 дюйм) 400 мм-ге (16 дюйм) дейін, қабырғаның қалыңдығы 10 мм (0,4 дюйм) немесе одан да қалың, ұзындығы диаметріне тең немесе одан көп. Жүйелердің тікбұрышты көлденең қимасы бар, тереңдігі 2 мм (0,08 дюйм) немесе одан көп.

d) қозғалтқыштар статорлары:

Әдейілеп арналған немесе дайындалған статорлар жиілігі 600-2000 Гц диапазонында қуаты 50-1000 ВА диапазонында вакуум жағдайында синхронды жұмыс істеуге арналған жоғары жылдамдықты көп фазалы гистерезистік (немесе реактивті) токпен электроқозғалтқыштарға әдейілеп арналған немесе дайындалған сақинаға ұқсас статорлар. Статорлар шығыны аз, көп қабатты, қалыңдығы 2,0 мм (0,08 дюйм) немесе одан кем жұқа пластиналардан құралған, темір өзегінде орналасқан көп фазалық орамдардан тұрады.

e) центрифуга корпустары/қабылдағыштары:

Ішіне газ центрифугасының ротор трубасының құрастырмасын орналастыруға әдейілеп арналған немесе дайындалған компоненттер. Корпус қабырғасы қалыңдығы 30 мм-ге (1,2 дюйм) дейін болатын, подшипниктерді орналастыру үшін шеті өңделген және монтажға арналған бір немесе бірнеше фланецтері бар қатты цилиндрден тұрады. Өңделген шеттері бір-біріне параллель және 0,05 немесе одан да аз градуспен шектелген цилиндрдің ұзына бойы осіне перпендикуляр. Сондай-ақ корпус, оның ішіне бірнеше ротор құбырлары сыятын ұяшық тәрізді конструкция болуы мүмкін. Корпустар UF₆ коррозиясына төзімді материалдардан жасалады, немесе сондай материалдар қаптамасымен қорғалған.

f) тұтқыштар:

UF₆ газын Пито түтігі әдісі бойынша (яғни, ротор құбырдағы газдың айналу ағынынан бағытталған, радиуста орналасқан түтіктің шетін ию арқылы алынған саңылауы бар) ротор құбырынан газ алу үшін, ішкі диаметрі 12 мм (0.5 дюйм)-ге дейін болатын әдейілеп арналған немесе дайындалған түтікшелер, оларды орталық газ шығару жүйесіне бекітуге болады. UF₆ коррозияға төзімді материалдан жасалады немесе осындай материалдар қаптамасымен қорғалған.

5.2. Байытушы газцентрифугалық қондырғыда қолдану үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған көмекші жүйелер, жабдықтар мен компоненттер

КІРІСПЕ ЕСКЕРТУ

Байытушы газцентрифугалық қондырғының көмекші жүйелері, жабдықтары мен компоненттері UF₆ -ны центрифугаларға беруге, каскадтар (немесе сатылар) құру мақсатымен жекелеген центрифугаларды өзара байланыстыру үшін жоғары байытуға барынша қол жеткізу және UF₆ -ның "өнімін" және "қалдықтарын" центрифугалардан алу үшін қажетті қондырғылар жүйесін, сондай-ақ центрифугаларды іске қосуға немесе қондырғыны басқаруға қажетті жабдықтар. Әдетте UF₆ жылытылатын автоклавтар ішіне орналастырылған қатты заттардан буланады да каскадтың коллекторлық құбырлары жүйесі арқылы газ тәріздес формада центрифугаларға беріледі. Центрифугалардан газ тәрізді ағындар түрінде келіп түсетін UF₆ -ның "өнімі" мен "қалдықтары" да коллекторлық құбырлар жүйелері арқылы суық тұтқыштарға (203⁰ К (-70⁰ С) температура шамасында жұмыс істейтін) өтеді, онда олар конденсацияланып, содан кейін сақтауға және тасымалдауға арналған контейнерлерге орналастырылады. Байытуға арналған қондырғы каскадтарға жинақталған сан мыңдаған центрифугалардан тұратындықтан, дәнекерленген мыңдаған жіктері бар көпкилометрлі коллекторлық каскадтар құбырлары жасалады, әрі олардың қосылған жерлерінің негізгі бөлігінің схемасы қайталанады. Құбырлардың жабдықтары, компоненттері мен жүйелері вакуум-тығыздылығына және өңдеудің тазалығына қойылатын жоғары талаптар сақтала отырып дайындалады.

5.2.1. "Өнім" мен "қалдықтарды" беру жүйелері/экету жүйелері

Әдейілеп арналған немесе дайындалған технологиялық жүйелер мен жабдықтар мыналардан тұрады:

UF₆ -ны центрифугалардың каскадтарына 100 кПа-ға дейін (15 фунт/кв.дюйм) қысымда және 1кг/сағ. немесе одан да көп жылдамдықта беру үшін қолданылатын коректендіруші автоклавтар (немесе станциялар);

UF₆ -ны каскадтардан 3 кПа-ға дейінгі (0,5 фунт/кв дюйм) қысымда шығару үшін қолданылатын десублиматорлар (немесе суық тұтқыштар). Десублиматорлар 203⁰ К (

70 ° C)-ге дейін суытылуға және 343 ° K (70 ° C)-ке дейін қыздырылуға қабілетті;
UF₆ -ны контейнерлерге орналастыру үшін қолданылатын "өнім" мен "қалдықтардың" станциялары.

Осы қондырғы, жабдықтар мен құбырлар вакуумды-тығыздыққа және өңдеудің тазалығына қойылатын жоғары талаптар сақтала отырып, толықтай UF₆ -ға төзімді материалдардан жасалады немесе осындай материалдар қаптамасымен қорғалады (осы бөлімге арналған ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУЛЕРДІ қараңыз).

5.2.2. Коллекторлық құбырлардың машиналық жүйелері

UF₆ -ны центрифугалық каскадтардың ішінде ұстап тұру үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған құбырлар мен коллекторлар жүйелері. Бұл құбырлар желісі әдетте "үштік" коллекторы бар жүйені білдіреді, мұнда әрбір центрифуга коллектордың әрқайсысымен жалғанған. Демек, олардың жалғанған жерінің негізгі бөлігінің схемасы әлденеше рет қайталанады. Ол вакуум-тығыздылығына және өңдеудің тазалығына қойылатын жоғары талаптар сақтала отырып, тұтастай UF₆ -ға төзімді материалдардан жасалады (осы бөлімге арналған ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУЛЕРДІ қараңыз).

5.2.3. Масс-спектрометрлер/UF₆ -ға арналған иондар көздері

UF₆ газ ағындарынан берілетін массалар сынамаларын, "өнімді" немесе "қалдықтарды" тікелей сұрыптауға қабілетті әдейілеп арналған немесе дайындалған магнитті немесе квадрупольді Масс-спектрометрлер. Олар мынадай сипаттардың толық жиынтығына ие:

1. 320-дан жоғары масса бойынша үлесті айыру қабілеті;
2. нихромнан немесе монельден жасалған немесе солардан жасалған қаптамалармен қорғалған, немесе никельденген ион көздері бар;
3. электрондармен атқыланатын ионданушы көздері бар;
4. изотоптық талдауға жарамды коллекторлық жүйесі бар.

5.2.4. Жиілікті түрлендіргіштер

5.1.2.d) тармақшасында белгіленген қозғалтқыштардың статорларын қоректендіру үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған жиілікті түрлендіргіштер (конверторлар немесе инверторлар ретінде де белгілі), немесе осындай жиілікті түрлендіргіштердің бөлшектері, компоненттері мен құрастырмалары, Олар мынадай сипаттардың толық жиынтығына ие:

1. 600-ден 2000 Гц-ке дейінгі диапазонда көпфазалы шығысы;
2. жоғары тұрақтылық (0,1%-тең жақсы жиілік тұрақтылығымен);
3. линиялық емес бұрмалану төмендігі (2%-тен кем);
4. 80%-тен жоғары пайдалы әсер коэффициенті.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Жоғарыда айтылған жабдық UF₆ технологиялық газбен тікелей әрекетке түседі немесе центрифугалардың жұмысын және газдың центрифугадан центрифугаға және каскадтан каскадқа өтуін тікелей жүзеге асырады.

UF₆ коррозиясына төзімді материалдар тоттанбайтын болат, алюминий, алюминий қорытпалары, никель немесе құрамында 60% және одан жоғары никелі бар қорытпалардан тұрады.

5.3. Газдыдиффузиялық байыту кезінде пайдаланылатын әдейілеп арналған немесе дайындалған құрастырмалар мен компоненттер

КІРІСПЕ ЕСКЕРТУ

Арнайы кеуек газдыдиффузиялық тосқауыл, газды суытуға арналған жылуалмастырғыш (сығу процесінде қызатын), нығыздағыш клапандар мен реттегіш клапандар, сондай-ақ құбырлар уран изотоптарын газдыдиффузиялық әдіспен айыру кезінде қолданылатын негізгі технологиялық құрастырмалар болып табылады. Газдыдиффузиялық технологияда алтыфторлы уран (UF₆) қолданылатындықтан, барлық жабдықтар, құбырлар және өлшеуіш аспаптардың беттері (газбен әсерге түсетін) UF₆-мен әсерге түскенде тұрақтылығын сақтайтын материалдардан жасалуға тиіс. Газдыдиффузиялық қондырғы осындай бірнеше құрастырмалардан тұрады, сондықтан олардың саны түпкі қолданыстағы маңызды көрсеткіш болуы мүмкін.

5.3.1. Газдыдиффузиялық тосқауылдар

а) металл, полимер немесе керамикалық материалдардан жасалған, UF₆ коррозиясына төзімді, кеуектерінің мөлшері 100-1000 Å (ангстрем), қалыңдығы 5 мм (0,2 дюйм) немесе одан кем, ал түтік тәрізді формалар үшін 25 мм (1 дюйм) немесе одан кем диаметр болатын әдейілеп арналған немесе дайындалған жұқа кеуекті фильтрлер және

б) осы фильтрлерді жасау үшін арнайы дайындалған қоспалар немесе ұнтақтар. Мұндай қоспалар мен ұнтақтарға никель немесе құрамында 60% немесе одан көп никелі бар қорытпалар, алюминий оксиді немесе UF₆ коррозиясына төзімді, тазалығы 99,9% немесе одан жоғары, түйірлерінің көлемі кемінде 10 мкм және түйірлерінің ірілігі жөнінен жоғары біртекті толық фторланған көмірсутек полимерлер жатады, олар газдыдиффузиялық тосқауылдар дайындау үшін арнайы әзірленген.

5.3.2. Диффузорлар камералары

Диаметрі 300 мм-ден (12 дюйм) асатын және ұзындығы 900 мм-ден (35 дюйм) асатын әдейілеп арналған немесе дайындалған герметикалық цилиндр ыдыстар немесе көлденең не тігінен орнатуға арналған, ішіне газдыдиффузиялық тосқауылдарды орнату үшін UF₆ коррозиясына төзімді материалдардан жасалған немесе солардың қаптамасымен қорғалған әрқайсының диаметрі 50 мм-ден (2 дюйм) асатын бір

қабылдағыш және екі шығарғыш келте құбыры бар осындай өлшемдегі тікбұрышты ыдыстар.

5.3.3. Компрессорлар мен газүрлегіштер

Әдейілеп арналған немесе дайындалған, сору өнімділігі $1 \text{ м}^3 / \text{мин}$ немесе UF_6 -дан жоғары және шығу кезіндегі қысымы бірнеше жүздеген кПа (100 фунт/кв), UF_6 ортада ұзақ уақыт пайдалануға арналған тиісті қуаттағы электроқозғалтқышы бар осьтік, ортадан тепкіш немесе көлемдік компрессорлар немесе газ үрлегіштер, сондай-ақ осындай компрессорлар мен газ үрлегіштердің жекелеген құрастырмалары. Мұндай компрессорлар мен газ үрлегіштер қысымы 2:1-ден 6:1-ге дейінгі аралықта өзгеріп отырады және олар UF_6 -ға төзімді материалдардан жасалады немесе солармен қапталады.

5.3.4. Айналмалы біліктердің тығыздылығы

UF_6 мен толтырылған компрессордың немесе газүрлегіштің ішкі камерасына ауаның еніп кетуіне жол бермейтіндей берік герметизацияны қамтамасыз ету үшін компрессор немесе газ үрлегіштің роторын жетекші қозғалтқышпен қосатын білікті тығыздау үшін қабылдағыш жағынан және шығарғыш жағынан орнатылған әдейілеп арналған немесе дайындалған тығыздағыштар. Мұндай тығыздағыштар әдетте буферлі газдың кемінде $1000 \text{ см}^3 / \text{мин}$ ($60 \text{ дюйм}^3 / \text{мин}$) ағыс жылдамдығына арналып жобаланады.

5.3.5. UF_6 -ны суытуға арналған жылу алмастырғыштар

UF_6 -ға төзімді материалдардан жасалған немесе сондай материалдармен (тоттанбайтын болаттан басқа) немесе мыспен немесе осы металдардың кез келген қоспасымен қапталған және қысымы 100 кПа (15 фунт/дюйм кв) аралығында өзгерген кезде сағатына кемінде 10 Па (0,0015 фунт/дюйм кв) газдың шығып кету қысым өзгерісінің жылдамдығына есептелген әдейілеп арналған немесе дайындалған жылу алмастырғыштар.

5.4. Газдыдиффузиялық байыту кезінде пайдалану үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған көмекші жүйелер, жабдықтар мен компоненттер

КІРІСПЕ ЕСКЕРТУ

Байытушы газдыдиффузиялық қондырғылар үшін көмекші жүйелер, жабдықтар мен компоненттер UF_6 -ны газдыдиффузиялық құрастырмаларға беруге, диффузиялық каскадтардан UF_6 -ның "өнімі" мен "қалдықтарын" барынша жоғары байытуға және бөліп алуға біртіндеп қол жеткізу мақсатында жекелеген құрастырмаларды өзара байланыстыруға және каскадтар (немесе сатылар) құруға қажетті қондырғылар жүйесі болып табылады. Диффузиялық каскадтардың жоғары инерциялы сипатына орай олардың жұмысына қандай да бір үзіліс жасау, әсіресе оларды тоқтату төтен

салдарларға әкеп соқтырады. Демек, газдыдиффузиялық қондырғыда барлық технологиялық жүйелерде вакуумды қатал да тұрақты ұстап тұру, авариядан автоматты түрде қорғау және газ ағынын автоматты түрде дәл реттеу аса маңызды. Осының бәрі қондырғыны көптеген арнайы өлшеу, реттеу және басқару жүйелерімен жарақтандыру қажеттігін ұсынады.

Әдетте UF₆ автоклавтардың ішіне орналасқан цилиндрлерде буланады да каскадтың коллекторлық құбырлар жүйелері арқылы газ тәріздес түрінде кіру нүктелеріне беріледі. Шығу нүктелерінен газ тәріздес ағындар түрінде келіп түсетін UF₆-ның "өнімі" мен "қалдықтары" коллекторлық құбырлар жүйелері арқылы не суық тұтқыштарға не компрессорлық станцияларға келіп түседі, осы арада UF₆-ның газ тәріздес ағыны сұйытылып, одан кейін тасымалдауға немесе сақтауға арналған тиісті контейнерлерге орналастырылады. Байытушы газдыдиффузиялық қондырғының каскадтарға жинақталған газдыдиффузиялық құрастырмалары көп болғандықтан, көпкілометрлі мыңдаған дәнекерлеу жіктері бар коллекторлық құбырлар құрылады әрі олардың қосылған жерлерінің негізгі бөліктерінің схемасы әлденеше рет қайталанады. Жабдықтар, компоненттер мен құбырлар жүйелері вакуум-тығыздылыққа және өңдеу тазалығына қойылатын жоғары талаптар сақтала отырып жасалады.

5.4.1 "Өнім" мен "қалдықтарды" беру жүйелері/әкету жүйелері

300 Па (45 фунт/кв. дюйм) немесе одан кем қысымда жұмыс істеуге қабілетті әдейілеп арналған немесе дайындалған технологиялық жүйелер, оның ішінде:

UF₆-ны газдыдиффузиялық каскадтарға беру үшін пайдаланылатын қоректендіруші автоклавтар (немесе жүйелер);

UF₆-ны газдыдиффузиялық каскадтардан шығару үшін пайдаланылатын десублиматорлар (немесе суық тұтқыштар);

газ тәріздес түріндегі UF₆ каскадтан сығымдалатын және сұйық күйге жеткенге дейін салқындатылатын сұйылту станциялары;

UF₆-ны контейнерлерге ауыстырып орналастыру үшін пайдаланылатын "өнім" немесе "қалдықтар" станциялары.

5.4.2. Коллекторлық құбырлар жүйелері

UF₆-ны газдыдиффузиялық каскадтардың ішінде ұстап тұру үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған құбырлар жүйелері мен коллекторлар жүйелері. Бұл құбырлар желісі әдетте "қос" коллекторлы жүйе болып келеді, онда әрбір ұяшық коллекторлардың әрқайсысымен жалғастырылған.

5.4.3. Вакуумдық жүйелер

а) Өнімділігі 5 м³/мин (175 фут³/мин) әдейілеп арналған немесе дайындалған ірі вакуумды магистральдар, вакуумды коллекторлар мен вакуумды сорғылар.

b) UF₆ бар атмосферада жұмыс істеуге арналған және алюминийден, никельден немесе құрамында 60%-тен астам никелі бар қорытпалардан жасалған немесе солармен қапталған вакуумдық сорғылар. Бұл сорғылар ротациялық немесе поршеньді болуы мүмкін, оларда ығыстырғыш және фторкөміртекті тығыздағыштары болуы мүмкін, сондай-ақ олардың ішіне арнайы жұмыс сұйықтары құйылған болуы мүмкін.

5.4.4. Стопорлы және реттеуші арнайы клапандар

UF₆ -ға төзімді материалдардан жасалған, диаметрі 40-тан 1500 мм-ге (1,5-тен 59 дюймге) дейін жететін, байытушы газдыдиффузиялық қондырғылардың негізгі және қосымша жүйелеріне орналастыру үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған сиффон типтес қол немесе автоматты стопорлы және реттеуші клапандар.

5.4.5. Масс-спектрометрлер/UF₆ -ға арналған ион көздері

UF₆ газ ағындарынан берілетін массалар сынамаларын "өнімді" немесе "қалдықтарды" тікелей сұрыптауға қабілетті әдейілеп арналған немесе дайындалған магнитті немесе квадрупольді масс-спектрометрлер. Олар мынадай сипаттардың толық жиынтығына не :

1. 320-дан жоғары масса бойынша үлесті айыру қабілеті;
2. нихромнан, монельден жасалған немесе солардан жасалған қаптамалармен қорғалған немесе никельденген ион көздері бар;
3. электрондармен атқыланатын ионданушы көздері бар;
4. изотоптық талдауға жарамды коллекторлық жүйесі бар.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Жоғарыда аталған жабдық UF₆ технологиялық газбен тікелей әрекетке түседі немесе каскад шегінде ағындарды тікелей реттейді. Технологиялық газбен әрекетке түсетін беттердің бәрі тұтастай UF₆ ға төзімді материалдардан жасалады немесе солармен қапталады. Газдыдиффузиялық құрылғыларға жататын бөлімдердің мақсаты үшін UF₆ коррозиясына төзімді материалдарға тоттанбайтын болат, алюминий, алюминий қорытпалары, алюминий оксиды, никель немесе құрамында 60% немесе одан кеп никелі бар қорытпалар сондай-ақ UF₆ -ға төзімді толық фторланған көмірсутекті полимерлер жатады.

5.5. Аэродинамикалық байыту қондырғыларында пайдаланылатын әдейілеп арналған немесе дайындалған жүйелер, жабдықтар мен компоненттер

КІРІСПЕ ЕСКЕРТУ

Аэродинамикалық байыту процесінде газ тәріздес UF₆ мен жеңіл газдың (сутегі немесе гелий) қоспасы сығылды және одан кейін ажыратушы элементтер арқылы өткізіледі, онда изотоптық бөлініс қисық сызықты қабырға геометриясы бойынша қуатты ортадан тепкіш күштер алудың көмегімен аяқталады. Бұл типтің екі процесі:

шүмек арқылы бөлу процесі және құйынды түтік процесі табысты іске асырылған. Екі процесс үшін де бөлуші каскадтардың негізгі компоненттері ішінде арнайы айырғыш элементтер (шүмектер немесе құйынды түтіктер), газ компрессорлары және сығу кезінде пайда болатын жылуды шығаруға арналған жылу алмастырғыштар орналасқан цилиндрлік корпустар болып табылады. Аэродинамикалық қондырғылар үшін мұндай каскадтар тым көп қажет болады, сондықтан олардың саны түпкі пайдаланудың маңызды көрсеткіші болуы мүмкін. Аэродинамикалық процесте UF_6 пайдаланылатындықтан, барлық жабдықтың, құбырлардың және өлшеуіш құралдардың үстіңгі беттері (газбен әрекетке түсетін) UF_6 -мен әрекетке түскен кезде өзінің тұрақтылығын сақтайтын материалдардан жасалуы тиіс.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Осы бөлімде аталған элементтер UF_6 технологиялық газбен тікелей әрекетке түседі немесе ағындарды каскад шегінде тікелей реттейді. Технологиялық газбен әрекетке түсетін беттердің бәрі тұтастай UF_6 -ға төзімді материалдардан жасалады немесе сондай материалдардан жасалған қаптамалармен қорғалады. Аэродинамикалық байыту элементтеріне жататын бөлім мақсаты үшін UF_6 -ның коррозиясына төзімді материалдарға мыс, тоттанбайтын болат, алюминий, алюминий қорытпалары, никель немесе құрамында 60% немесе одан көп никелі бар қорытпалар, сондай-ақ UF_6 -ға төзімді толық фторланған көмірсутекті полимерлер жатады.

5.5.1. Бөліп тұратын шүмектер

Әдейілеп арналған немесе дайындалған бөліп тұратын шүмектер мен олардың құрастырмалары. Бөлгіш шүмектер 1 мм-ден кем (әдетте 0,1-ден 0,05 мм-ге дейін) радиуста иілген, UF_6 -ның коррозиясына төзімді және шүмек арқылы өтетін газды екі фракцияға бөлетін ішкі кескіш жиегі бар саңылаулы иілген арналардан тұрады.

5.5.2. Құйынды түтіктер

Әдейілеп арналған немесе дайындалған құйынды түтіктер және олардың құрастырмалары. Құйынды түтіктер цилиндр немесе конус тәрізді болады, олар UF_6 -ның коррозиясына төзімді материалдардан жасалған немесе сондай материалдар қаптамасымен қорғалған және диаметрінің ұзындығына арақатынасы 20:1 немесе одан кем 0,5 см-ден 4 см-ге дейін диаметрлі, сондай-ақ бір немесе бірнеше тангенстік кіру саңылаулары болады. Түтіктер бір немесе екі шетінде шүмек тәрізді әкеткіштермен жарақтандырылуы мүмкін.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Қоректі газ құйынды түтіктерге бір шеттен жанама бойынша немесе бұралғыш күрекшелер арқылы немесе түтік бойындағы көптеген тангенсті кіру саңылаулары арқылы келеді.

5.5.3. Компрессорлар мен газ үрлегіштер

UF₆ коррозиясына төзімді материалдардан жасалған немесе сондай материалдар қаптамасымен қорғалған, кірердегі өнімділігі 2 м³ /мин немесе UF₆ пен тасымалдағыш газ (сутегі немесе гелий) қоспасынан жоғары әдейілеп арналған немесе дайындалған осьтік, центрифугалық немесе көлемді компрессорлар немесе газ үрлегіштер.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Мұндай компрессорлар мен газ үрлегіштердің әдетте қысымы 1,2:1-ден 6:1-ге дейінгі аралықта өзгеріп тұрады.

5.5.4. Айналыш біліктердің тығыздылығы

UF₆ және тасымалдағыш газ қоспасымен толтырылған компрессордың немесе газ үрлегіштің ішкі камерасына ауа немесе тығыздауыш газдың енуін немесе одан технологиялық газдың шығып кетуін болғызбайтындай берік герметизацияны қамтамасыз ету үшін компрессор роторын немесе газ үрлегіштің роторын жетекші қозғалтқышпен қосатын білікті тығыздау үшін немесе кіретін және шығатын жақтарында орнатылған әдейілеп арналған немесе дайындалған айналыш біліктердің тығыздағыштары.

5.5.5. Газды суытуға арналған жылу ауыстырғыштар

UF₆ -ның коррозиясына төзімді материалдардан жасалған немесе сол материалдар қаптамасымен қорғалған әдейілеп арналған немесе дайындалған жылу ауыстырғыштар.

5.5.6. Бөлгіш элементтердің қаптамалары

UF₆ коррозиясына төзімді материалдардан жасалған немесе сондай материалдар қаптамаларымен қорғалған, ішіне құйынды түтіктер мен бөлгіш шүмектер орналастыру үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған бөліп тұратын элементтердің құндақтары.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Бұл қаптамалар диаметрі 300 мм және ұзындығы 900 мм-ден асатын цилиндр камералар немесе салыстырмалы өлшемдегі тікбұрышты камералар түрінде болуы мүмкін және олар тігінен немесе көлденеңнен орнатуға арналуы мүмкін.

5.5.7. "Өнім" мен "қалдықтарды" беру жүйелері/әкету жүйелері

Коррозияға төзімді UF₆ материалдарынан жасалған немесе сондай материалдар қаптамасымен қорғалған байыту қондырғылары үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған технологиялық жүйелер мен жабдықтар, оларға:

- а) байыту процесіне UF₆ -ны беру үшін пайдаланылатын қоректендіруші автоклавтар, пештер немесе жүйелер;
- б) қызған UF₆ -ны байыту процесінен шығарып, одан кейінгі орын ауыстыру үшін пайдаланылатын десублиматорлар (немесе суық тұтқыштар);

- с) UF_6 -ны байыту процесінен сығу арқылы шығару және UF_6 -ны сұйыққа немесе қатты түрге айналдыру үшін пайдаланылатын қатайту немесе сұйылту станциялары;
- д) UF_6 -ны контейнерлерге орналастыру үшін пайдаланылатын "өнім" немесе "қалдықтар" станциялары.

5.5.8. Коллекторлық құбырлар жүйелері

Коррозияға төзімді UF_6 материалдарынан жасалған немесе сол материалдар қаптамасымен қорғалған, UF_6 -ны аэродинамикалық каскадтардың ішінде ұстауға әдейілеп арналған немесе дайындалған коллекторлық құбырлар жүйелері. Әдетте бұл құбырлардың желісі "қосарланған" коллектор жүйесі болады, мұнда әр каскад немесе каскадтар тобы коллекторлардың әрбірімен жалғанған.

5.5.9. Вакуумдық жүйелер мен сорғылар

а) вакуумдық магистральдардан, вакуумдық коллекторлардан және вакуумдық сорғылардан тұратын өнімділігі кірісінде $5 \text{ м}^3 / \text{мин}$ немесе одан жоғары және UF_6 газы бар ортада жұмыс жасауға әдейілеп арналған немесе дайындалған вакуумдық жүйелер.

б) UF_6 -ға коррозиялық төзімді материалдардан жасалған немесе сондай материалдар қаптамасымен қорғалған UF_6 газы бар ортада жұмыс жасауға әдейілеп арналған немесе дайындалған вакуумдық сорғылар. Бұл сорғыларда фторлы-көміртекті нығыздағыштар және арнайы жұмыс сұйықтары қолданылуы мүмкін.

5.5.10. Арнайы стопорлы және реттеуші клапандар

UF_6 -ға коррозиялық төзімді материалдардан жасалған немесе сол материалдар қаптамаларымен қорғалған, диаметрі 40-тан 1500 мм-ге дейін болатын негізгі және көмекші жүйелердегі аэродинамикалық байыту қондырғыларын монтаждауға әдейілеп арналған немесе дайындалған сиффонды типтегі қол немесе автоматты стопорлы және реттеуші клапандар.

5.5.11. Масс-спектрометрлер/ UF_6 үшін ион көздері

UF_6 газ ағындарынан берілетін массалар сынамаларын, "өнімді" немесе "қалдықтарды" тікелей сұрыптауға қабілеті әдейілеп арналған немесе дайындалған магнитті және квадрупольді масс-спектрометрлер. Олар мынадай сипаттардың толық жиынтығына ие:

1. 320-дан жоғары масса бойынша үлесті айыру қабілеті;
2. нихромнан, монельден жасалған немесе солардан жасалған қаптамалармен қорғалған, немесе никельденген ион көздері бар;
3. электрондармен атқыланатын ионданушы көздері бар;
4. изотоптық талдауға жарамды коллекторлық жүйесі бар.

5.5.12. Тасымалдаушы газдан UF_6 -ны айыру жүйелері

Тасымалдаушы газдан (сутегі немесе гелийден) UF_6 -ны айыруға әдейілеп арналған немесе дайындалған технологиялық жүйелер.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Бұл жүйелер тасымалдаушы газдағы UF_6 -ның мөлшерін миллионнан бір бөлікке немесе одан азға қысқартуға арналған және оларға мынадай жабдықтар енуі мүмкін:

а) -120^0C немесе одан төмен температуралар орнатуға қабілетті криогенді жылу алмастырғыштар мен криосепараторлар; немесе

б) -120^0C немесе одан төмен температуралар орнатуға қабілетті криогенді салқындату блоктары; немесе

с) UF_6 -ны тасымалдаушы газдан бөлуге арналған бөлгіш шүмектер мен құйынды түтіктер блоктары; немесе

д) -20^0C немесе одан төмен температуралар орнатуға қабілетті UF_6 -ны жинайтын суық ұстағыштар.

5.6. Химиялық алмасу немесе ионалмасу жолымен байыту қондырғыларында пайдалану үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған жүйелер, жабдықтар және компоненттер

КІРІСПЕ ЕСКЕРТУ

Уран изотоптарының масса бойынша біршама айырмашылығы изотоптарды бөлу үшін негіз ретінде пайдалануға болатын химиялық реакциялар тепе-теңдігінің аздап өзгеруіне әкеп соғады. Екі процесс: сұйық-сұйықтық химиялық алмасу мен қатты-сұйықтық иондық алмасу табысты жүзеге асқан.

Сұйық-сұйықтық химиялық алмасу процесінде қарсы ағында араласпайтын сұйық фазалардың (су немесе органикалық) өзара әсері жүреді, бұл бөліністің мындаған сатыда каскадталу әсеріне әкеп соғады. Су фазасы тұз қышқылы ерітіндісіндегі уран хлоридінен тұрады; органикалық фаза органикалық ерітіндідегі уран хлориді бар экстрагенттен тұрады. Сұйық-сұйықтық алмасу колонналары (торлы тарелкелері бар импульстік колонналары сияқты) немесе центрифугалық беттеспе сұйықтық бөлу каскадының беттеспе сұйықтық болуы мүмкін. Бөлу каскадының екі шетінде әр шетіндегі рефлюксті қамтамасыз ету мақсатында химиялық түрленудің болуы (тотығу және қалпына келтіру) қажет. Конструкцияның негізгі міндеті - технологиялық ағындардың металдардың кейбір иондарымен ластануын болдырмау. Осыған байланысты пластикалық, пластикпен қапталған (фторланған көмірсутекті полимерлерді қолданумен бірге) және/немесе әйнекпен қапталған колонналар мен құбырлар пайдаланылады.

Қатты-сұйықтық ион алмасу процесінде байытуға арнайы, өте жылдам әсер ететін ион алмасу шайырында немесе адсорбентінде уранның адсорбция/десорбциясы арқылы

қол жеткізіледі. Тұз қышқылындағы уран ерітіндісі және басқа да химиялық реагенттер адсорбенттің нығыздалған қабаты бар цилиндрлі байыту колонналары арқылы өткізіледі. Процестің үздіксіздігін қамтамасыз ету үшін "өнім" мен "қалдықтарды" жинауға мүмкіндік беретіндей етіп уранды адсорбенттен босатып, қайтадан сұйық ағынға жіберу мақсатындағы рефлюкс жүйесі қажет. Бұған бөлінген сыртқы тұзақтарда толығымен регенерацияланатын және изотопты айыру колонналарының өзінде ішінара регенерацияланатын қолайлы қалпына келтіру/тотығу химиялық реагенттерін пайдалану жолымен қол жеткізіледі. Процесс тұз қышқылының ыстық қойыртылған ерітінділерінің қатысуы жабдықтардың арнайы коррозияға төзімді материалдардан жасалуын немесе осындай материалдар қаптамасымен қорғалуын қажет етеді.

5.6.1. Сұйық-сұйықтық алмасу колонналары (химиялық алмасу)

Химиялық алмасу процесін пайдалана отырып уранды байыту үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған механикалық күш кірмесі бар (яғни, торлы тарелкалары бар импульсті колонналар, үдемелі қозғалыс жасайтын тарелкалары бар колонналар және ішкі турбиналы араласқышы бар колонналар) қарсы ағындағы сұйық-сұйықтық алмасу колонналары. Тұз қышқылының қойытылған ерітіндісіне коррозиялық төзімді болу үшін бұл колонналар мен оның ішкі компоненттері қолайлы пластикалық материалдардан (фторланған көмірсутекті полимерлер тәрізді) немесе әйнектен жасалған немесе сондай материалдар қаптамасымен қорғалған. Колонналар каскад бойымен қысқа уақыт ішінде (30 секунд немесе одан кем) өтуге жобаланған.

5.6.2. Центрифугалық сұйық-сұйықтық беттеспе сүзгіштер (химиялық алмасу)

Химиялық алмасу процесін пайдалана отырып уранды байыту үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған центрифугалық сұйық-сұйықтық беттеспе сүзгіштер. Мұндай беттеспе сүзгіштерде органикалық және сұйық ағындар туғызу үшін айналдыру, одан соң фазаларды бөлу үшін сыртқа тепкіш күш пайдаланылады. Тұз қышқылының қойытылған ерітінділері әсеріне коррозиялық төзімділік үшін беттеспе сүзгіштер қолайлы пластикалық материалдардан (фторланған көмірсутекті полимерлер сияқты) жасалады немесе сондай материалдармен не әйнекпен қапталады. Центрифугалық беттеспе сүзгіштер каскад бойымен аз уақыт ішінде (30 секунд немесе одан кем) өтуге жобаланған.

5.6.3. Уранды қалпына келтіруге арналған жүйелер мен жабдық (химиялық алмасу)

а) химиялық алмасу процесін пайдалана отырып уранды байыту үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған уранды бір валенттілік күйден екінші күйге түсіру үшін электрохимиялық қалпына келтіру ұяшықтары. Технологиялық ерітінділермен байланысқа түсетін ұяшықтар материалдары тұз қышқылының қойытылған ерітінділеріне коррозиялық төзімді болуға тиіс.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Ұяшықтың катод бөліп біршама жоғары валенттілік күйіне дейін уранның қайталап тотығуын болдырмайтындай етіп жобалануға тиіс. Уранды катод бөлігінде ұстап тұру

үшін ұяшықтың арнайы катионды-алмасу материалынан жасалған өткізбейтін диафрагмалық мембранасы болуы мүмкін. Катод графит тәрізді тиісті қатты өткізгіштен тұрады.

б) органикалық ағыннан U^{+4} -ті бөліп алу, қышқыл концентрациясын реттеу және каскадтың өндірістік шығысында электрохимиялық қалпына келтіру ұяларын толтыру үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған жүйелер.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Бұл жүйелер U^{+4} -ті органикалық ағыннан сұйық ерітіндіге айдауға арналған ерітіндімен экстракциялау қондырғыларынан, буландыру қондырғыларынан және/немесе сутегі көрсеткішін реттеуге және бақылауға қол жеткізетін басқа қондырғылардан сондай-ақ электрохимиялық қалпына келтіру ұяларын толтыруға арналған сорғылардан немесе басқа да тасымалдау құрылғыларынан тұрады. Конструкцияның басты міндеті - сұйық ағынының кейбір металдардың иондарымен ластануын болдырмау. Сондықтан жүйе жабдықтарының технологиялық ағынмен әрекетте болатын бөліктері тиісті материалдардан (әйнек, фторлы көмір-сутекті полимерлер, полифенил сульфаты, полиэфир сульфоны және шайырмен сіңірілген графит тәрізді) дайындалады немесе осындай материалдар қаптамасымен қорғалады.

5.6.4. Қорек дайындау жүйелері (химиялық алмасу)

Химиялық алмасу әдісімен уран изотоптарын бөлгіш қондырғыларға арналған аса таза уран хлоридінің коректік ерітінділері үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған жүйелер

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Бұл жүйелер ерітуге, ерітіндімен экстракциялауға арналған құралдардан және/немесе тазартуға арналған ион алмастыру жабдықтарынан, сондай-ақ U^{+6} -ны не U^{+4} -ті U^{+3} -ке қалпына келтіруге арналған электролитті ұялардан тұрады. Бұл жүйелерде хром, темір, ванадий, молибден және олардың басқа да эквивалентті катиондары немесе жоғары валентті катиондар тәрізді металл қосындыларына миллионда тек бірнеше бөліктері ғана бар уран хлоридінің ерітінділері өндіріледі. Тазалығы жоғары U^{+3} өңделетін жүйе элементтерін құрайтын материалдарға әйнек, фторлы көмір сутекті полимерлер, поливинил-сульфат немесе полиэфирсульфон пластикпен қапталынған және шайыр сіңірілген графит жатады.

5.6.5. Уранның тотығу жүйелері (химиялық алмасу)

Химиялық алмасу әдісімен байыту процесінде уран изотоптарын бөлу каскадына қайтару үшін U^{+3} -тің U^{+4} -те тотығуы үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған жүйелер.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Бұл жүйелер мынадай элементтерден:

а) хлор мен оттегінің изотоптар бөлінісі және пайда болған U^{+4} -ті каскадтың өндірістік шығысынан кері қайтарылатын кемітілген органикалық ағысқа экстракциялау жабдықтарының су эффлоэнттерімен әрекеттесуіне арналған жабдық;

б) су мен концентрацияланған тұз қышқылы қажет жерінде қайта процеске қосылуы үшін тұз қышқылынан суды ажырататын жабдық енгізілуі мүмкін.

5.6.6. Жылдам әсер етуші ион алмасу шайырлары/адсорбенттер (ионды алмасу)

Ионды алмасу процесін пайдалана отырып уранды байыту үшін қажет макроторлы құрылымды кеуекті шайырларды және/немесе химиялық алмасудың активті топтары активті емес көмекші құрылымның бетіндегі қаптамамен шектелген мембранды құрылымдарды және басқа, талшықтар бөлігіне дейін, кез-келген нысандағы композиттік құрылымдарды қоса алғандағы әдейілеп арналған немесе дайындалған жылдам әсер етуші ион алмасу шайырлары немесе адсорбенттері. Бұл ион алмасу шайырының/адсорбенттің диаметрі 0,2 мм болады және тұз қышқылының концентрацияланған ерітінділеріне төзгіш, алмасу колонналарда олардың қасиеттері төмендемеу үшін табиғи тұрғыдан берік болуы керек. Шайырлар/адсорбенттер уран изотоптарының өте тез алмасуының кинетикасын (жартылай алмасуының уақыты 10 секундтан кем) алу үшін әдейілеп арналған және олар $100^{\circ}C$ -ден $200^{\circ}C$ -ге дейінгі диапозондағы температурада жұмыс істеу мүмкіндігіне ие.

5.6.7. Ион алмасу колонналары (ионды алмасу)

Ион алмасу процесін пайдалана отырып уранды байыту үшін диаметрі 1000 мм-ден астам болатын, ион алмасу шайырлары/адсорбентінің толық қабаттарын ұстауға және тежеуге әдейілеп арналған немесе дайындалған цилиндр тәрізді колонналар. Бұл колонналар тұз қышқылының концентрацияланған ерітінділерінің әсерінен болатын коррозияға төзімді материалдардан (титан немесе фторлы көмір сутекті полимерлер тәрізді) жасалған немесе сондай материалдар қаптамасымен қорғалған және олар $100^{\circ}C$ -ден $200^{\circ}C$ -ге дейінгі температура диапазонында және 0,7 Мпа-дан (102 фунт/кв.дюйм) жоғары қысымда жұмыс істеуге қабілетті.

5.6.8. Рефлюкстің ион алмасу жүйелері (ионды алмасу)

а) уранды ион алмастырумен байыту каскадтарында қолданылатын химиялық қалпына келтіру реагентінің(терінің) регенерациясы үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған химиялық немесе электрохимиялық қалпына келтіру жүйелері.

б) уранды ион алмастыратын байыту каскадтарында қолданылатын химиялық тотығу реагентінің(терінің) регенерациясына арнайы арналған немесе дайындалған химиялық немесе электрохимиялық тотығу жүйелері.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Ион алмасу арқылы байыту процесінде қалпына келтіруші катион ретінде, мысалы, үш валентті титан (Ti^{+3}) қолданылуы мүмкін, бұл жағдайда қалпына келтіру жүйесі Ti

$+4$ -ті қалпына келтіру арқылы Ti^{+3} өндіретін болады.

Процесс кезінде тотықтырғыш ретінде, мысалы, үш валентті темір (Fe^{+3}) қолданылуы мүмкін, бұл жағдайда тотықтыру жүйесі Fe^{+2} -нің тотығуы арқылы Fe^{+3} өндіретін болады.

5.7. Лазерлік байыту қондырғыларында пайдалану үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған жүйелер, жабдық пен компоненттер

КІРІСПЕ ЕСКЕРТУ

Лазерді пайдалана отырып байыту процестеріне арналған қолданыстағы жүйелер екі категорияға бөлінеді: олар жұмыс ортасы уранның атомарлы булары болып табылатындар және жұмыс ортасы урандық қосылыс булары болып табылатындар. Бұл процестердің жалпы атаулары: бірінші категория - изотоптардың атомарлық булар әдісі бойынша лазерлік бөлінуі (ALVIS немесе SILVA); екінші категория - изотоптардың лазерлік бөлінуінің молекулярлық әдісі (MLIS немесе MOLIS) және изотоптар арқылы талғағышты лазерлік активация бойынша жүретін химиялық реакция (CRISLA). Лазерлік байыту қондырғыларына арналған жүйелерге, жабдық пен компоненттерге жататындар: а) металл уран буларын беретін қондырғылар (талғағышты фотоиондау үшін) немесе уран қосылыс буларын беретін қондырғылар (фотодиссоциация немесе химикалық активациясы үшін); б) бірінші категорияда "өнім" мен "қалдықтар" ретінде байытылған және жұтанандырылған металл уран жинауға арналған қондырғылар мен екінші категорияда "өнім" және өңделмеген материалдың "қалдықтар" ретінде ыдыраған немесе реакциядан шыққан қосылыстарды жинауға арналған қондырғылар; с) 235 -уран изотоптарын таңдап әрекеттендіруге арналған лазерлік жұмысшы жүйелер; және d) өнімді беру мен конверсиялауды дайындауға арналған жабдықтар. Атом мен уран қосылыстары спектроскопиясының күрделілігінің салдарынан лазерлік технологиялардың кез келгенін пайдалану талап етілуі мүмкін.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Бұл бөлімде көрсетілген компоненттердің көбі металл уранның буларымен немесе сұйықтықпен, немесе UF_6 -дан немесе UF_6 мен басқа газ қоспаларынан тұратын технологиялық газбен тікелей байланысқа түседі. Уран мен UF_6 -мен әрекетке түсетін бет қабаттар коррозияға төзімді материалдардан жасалған немесе сондай материалмен қаптамасымен қорғалған. Бөлу мақсаты үшін лазерлік байытуға арналған жабдықтар компоненттерге жататын металдық уран немесе уран қорытпалары бар булардан немесе сұйықтардан пайда болатын коррозияға төзімді материалдарға иттрий тотығымен қапталған графит пен тантал жатады; UF_6 -ның әсерінен пайда болатын коррозияға төзімді материалдарға мыс, тат баспайтын болат, алюминий қорытпалары, никель немесе 60% немесе одан көп никельден тұратын қорытпалар және толық фторланған UF_6 -ға төзімді көмір сутекті полимерлер жатады.

5.7.1. Уранды буландыру жүйелері (ALVIS)

Құрамында нысанаға берілетін қуаты 2,5 кВт/см-ден жоғары қуатты жолақты немесе растрлік электронды-сәулелі зеңбіректерден тұратын әдейілеп арналған немесе дайындалған уранды буландыру жүйелері.

5.7.2. Сұйық металл уранды өңдеуге арналған жүйелер (ALVIS)

Тигельдерден және тигельдерді суытуға арналған жабдықтардан тұратын қорытылған уран немесе уран қорытпалары үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған сұйық металл өңдеу жүйелері.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Бұл жүйенің қорытылған уран немесе уран қорытпаларымен әрекетке түсетін тигельдері мен басқа компоненттері коррозияға және термотөзімді материалдардан жасалған немесе осындай материал қаптамалармен қорғалған. Ыңғайлы материалдарға тантал, иттрий оксидімен қапталған графит, басқа да табиғатта сирек кездесетін элементтердің тотықтарымен немесе олардың қоспаларымен қапталған графит жатады.

5.7.3. Металл уранның "өнімі" мен "қалдықтарын" жинауға арналған агрегаттар (ALVIS)

Сұйық немесе қатты нысандағы металл уранның "өнімі" мен "қалдықтарын" жинайтын әдейілеп арналған немесе дайындалған агрегаттар.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Бұл агрегаттардың компоненттері металл уранның булары мен сұйықтықтың әсерінен болатын қызу мен коррозияға төзімді материалдардан (иттрий оксидпен қапталынған графит немесе тантал тәрізді) жасалған немесе сондай материалдар қаптамасымен қорғалған, бұл компоненттердің құрамына құбырлар, клапандар, штуцерлер, "жиектер", қосқыштар, магниттік, электростаттық немесе басқа айыру әдістеріне арналған жылу алмастырғыштар мен коллекторлық пластиналар енеді.

5.7.4. Бөлгіш модуль қаптамалары (ALVIS)

Ішіне металл уран буларының көзін, электронды-сәулелі зеңбіректі және "өнім" және "қалдықтар" коллекторларын орналастыру үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған цилиндр немесе тікбұрыш камералар.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Бұл қаптамаларда электроқорек пен су беру үшін көптеген саңылаулар, лазер шоғырына, вакуум сорғыларының қосылыстарына, сондай-ақ диагностика мен бақылау-өлшеу аспаптарына арналған терезелер бар. Олардың ішкі компоненттерді қамтамасыз ету үшін ашу және жабу тетіктері болады.

5.7.5. Ағыны дыбыстан жылдам кеңейткіш шүмектер (MLIS)

UF_6 -ның қоспаларын және тасымалдауыш газды 150 °K-ге дейін немесе одан төмен суытуға әдейілеп арналған немесе дайындалған және UF_6 -ның коррозиясына төзімді ағыны дыбыстан жылдам кеңейткіш шүмектер.

5.7.6. Бес фторлы уран өнімінің коллекторлары (MLIS)

Сүзгіден, соққылы немесе циклон типті коллектордан немесе олардың қоспасынан тұратын әдейілеп арналған немесе дайындалған және UF_5 / UF_6 ортасының коррозиясына төзімді бес фторлы уран (UF_5) өнімінің коллекторлары.

5.7.7. UF_6 тасымалдауыш газ компрессорлары (MLIS)

UF_6 ортада ұзақ уақыт пайдалануға UF_6 пен тасымалдауыш газ қоспалары үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған компрессорлар. Осы компрессорлардың тасымалдаушы газбен әрекетке түсетін компоненттері UF_6 -ның коррозиясына төзімді материалдардан жасалған немесе осындай материалдар қаптамасымен қорғалған.

5.7.8. Айналыш біліктердің нығыздағыштары (MLIS)

UF_6 -ның қоспасы мен тасымалдау газға толы компрессордың ішкі камерасына ауа немесе нығыздалғыш газды жібермеу немесе одан технологиялық газды шығармау немесе берік герметизациялануды қамтамасыз етуге компрессордың роторын жетек қозғалтқышпен қосатын біліктің нығыздылығы үшін кіріс және шығыс жақтарда орналасқан әдейілеп арналған немесе дайындалған айналыш біліктердің нығыздағыштары.

5.7.9. Фторлану жүйелері (MLIS)

UF_5 -ті (қатты күйінде) UF_6 -ға (газ) фторлау үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған жүйелер.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Бұл жүйелер UF_5 -тің жиналған қоспасының UF_6 -ға фторлануы үшін өнімді контейнерлерге жинау немесе MLIS блоктарға қосымша байыту үшін беру мақсатымен жасалған. Бір тәсілді қолдану кезінде фторлану реакциясы изотоптардың айрылуы шегінде реакция жүретін және коллекторлардан "өнімнің" тікелей шығарылуы жүретін жерде аяқталуы мүмкін. Басқа тәсілді қолдану кезінде UF_5 -тің қоспасы фторлану мақсатында "өнім" коллекторынан сәйкес келетін реакторға (мысалы, катализатордың псевдосұйылтылған қабаты бар реакторға, гелиокоидальдық реакторға немесе қыздыратын мұнараға) шығарылуы/орын ауыстыруы мүмкін. Екі жағдайда да фторды сақтауға және орын ауыстыруға арналған (немесе басқа да сәйкес келетін фторландыратын реагенттерді) және UF_6 -ны жинауға және орын ауыстыруға арналған құрал-жабдықтар қолданылады.

5.7.10. Масс-спектрометрлер/ UF_6 иондар көздері (MLIS)

UF_6 газы тасқынының "өнімінен" және "қалдықтарынан" берілетін массаларынан тікелей сұрып жасауға қабілетті, әдейілеп арналған және дайындалған және олар магниттік немесе квадрупольдік масс-спекторлары және мынадай сипаттамалардың

т о л ы қ

ж и ы н т ы ғ ы н а

и е :

1. 320-дан жоғары масса бойынша үлесті айыру қабілетті;
2. нихромнан немесе монельден дайындалған немесе солардың қаптамаларымен қорғалған, немесе никельденген ион көздері бар;
3. электрондармен атқыланатын иондандырылған көздері бар;
4. изотоптық талдауға жарамды коллекторлық жүйесі бар.

5.7.11. "Өнім" мен "қалдықтарды" беру жүйелері/әкету жүйелері (MLIS)

UF₆ коррозиясына төзімді материалдардан дайындалған немесе осындай материалдар қаптамасымен қорғалған байыту кондырғыларына әдейілеп арналған немесе дайындалған технологиялық жүйелер мен жабдықтар, оған кіретіндер:

- a) UF₆ -ны байыту процесіне беру үшін пайдаланылатын қоректендіруші автоклавтар, пештер немесе жүйелер;
- b) қызған UF₆ -ны одан әрі орын ауыстыру үшін байыту процесінен шығаруда пайдаланылатын десублиматорлар (немесе суық тұтқыштар);
- c) UF₆ -ны байыту процесінен сығу арқылы шығару және UF₆ -ны сұйық немесе қатты нысанға айналдыру үшін пайдаланылатын қатайту және сұйылту станциялары;
- d) UF₆ -ны контейнерлерге орналыстыру үшін пайдаланылатын "өнімнің" немесе "қалдықтардың" станциялары.

5.7.12. Негізгі газдан UF₆ -ны айыру жүйелері (MLIS)

UF₆ -ны негізгі газдан айыруға әдейілеп арналған немесе дайындалған технологиялық жүйелер.

Негізгі газ азот, аргон немесе басқа да газдар болуы мүмкін.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Бұл жүйелер мынадай жабдықтардан тұруы мүмкін:

- a) -120 °C немесе одан төмен температура бере алатын криогенді жылу алмастырғыштар мен криосепараторларды, немесе
- b) -120 °C немесе одан төмен температура бере алатын криогендік салқындату блоктары, немесе
- c) -20 °C немесе одан төмен температура бере алатын UF₆ суық тұтқыштары.

5.7.13. Лазерлік жүйелер (ALVIS, MLIS және CRISLA)

Уран изотоптарын бөлу үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған лазерлер мен лазерлік жүйелер.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

ALVIS лазерлік жүйесі процесі екі лазерден: мыс буындағы лазер мен бояғыштардағы лазерден тұрады. MLIS-ке арналған лазерлік жүйе әдетте СО-ға жұмыс істейтін лазерден; немесе эксимерлік лазерден және екі жағына да айналып тұратын

айналары бар көп жүрісті оптикалық ұядан тұрады. Екі процесс кезінде де лазерлер мен лазерлік жүйелер үшін ұзақ уақыт бойы жұмыс істеу үшін спекторлық жиілік стабилизаторы қажет болады.

5.8. Плазма айыру арқылы байыту қондырғыларында пайдалануға әдейілеп арналған немесе дайындалған жүйелер, жабдықтар және компоненттер

КІРІСПЕ ЕСКЕРТУ

Иондар уранынан тұратын плазма бөлудің плазмалық процесі кезінде бірінші кезекте олар энергияны жұтуы және олардың диаметрі штопор тәрізді орбитаға ұлғаюы үшін U^{235} иондық резонанс жиілігіне икемделген электр өрісі арқылы өтеді. Үлкен диаметр бойынша өтімділіктің иондар байытылған U^{235} өнімі пайда болуы үшін қармалады. Уран буының иондалуы арқылы пайда болған плазма өткізгішті аса жоғары магниттің көмегімен пайда болған жоғары кернеу магнит өрісі бар вакуумдық камерада сақталады. Процестің негізгі технологиялық жүйелеріне уран плазмасының генерация жүйесін, өткізгішті аса жоғары магниті бар бөлу модулі және "өнім" мен "қалдықтарды" жинауға арналған металл айыру жүйелері енеді.

5.8.1. Энергияның микротолқынды көздері мен антенналар

Генерацияға немесе иондарды жеделдету үшін энергияның микротолқынды көздері мен антенналарға әдейілеп арналған және дайындалған әрі мынадай сипаттарға ие: жиілігі 30 ГГц-тан жоғары және иондарды генерациялауға арналған орташа шығу қуаты 50 кВт.

5.8.2. Иондарды қоздыруға арналған соленоидтар

Жиілігі 100 кГц-тан асатын диапазонында және орташа қуаты 40 кВт-дан асатын кезде жұмыс жасауға қабілетті радиожиілікті иондарды қоздыруға әдейілеп арналған немесе дайындалған соленоидтар.

5.8.3. Уран плазмасын генерациялау жүйелері

Нысанаға 2,5 кВт/см-ден астам қуатпен бере алатын жоғары қуатты жолақты немесе растрлік электронды-сәулелі зеңбіректерді ұстап тұратын әдейілеп арналған немесе дайындалған уран плазмасын генерациялау жүйелері.

5.8.4. Сұйық металды уранды өңдеуге арналған жүйелер

Тигельдерден және тигельдерді салқындатуға арналған жабдықтардан тұратын балқытылған уран немесе уран қорытпалары үшін сұйық металды өңдеуге әдейілеп арналған немесе дайындалған жүйелер.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Бұл жүйенің балқытылған уранмен немесе уран қорытпаларымен қатынасқа түсетін тигелдері мен басқа да компоненттері коррозияға және термотөзімді материалдардан жасалған немесе осындай материалдардың қаптамасымен қорғалған. Ыңғайлы

материалдарға тантал, иттрий оксидімен қапталған графит, басқа да табиғатта сирек кездесетін элементтер тотығымен қапталған немесе олардың қоспасымен қапталған графит жатады.

5.8.5. Металл уранының "өнімі" мен "қалдықтарын" жинауға арналған агрегаттар

Қатты формадағы металл уранның "өнімі" мен "қалдықтарын" жинауға әдейілеп арналған немесе дайындалынған агрегаттар. Жинауға арналған бұл агрегаттар иттрий оксидімен қапталған графит немесе тантал тәрізді немесе осындай материалдармен қапталған металл уранының буынан болатын қызу мен коррозияға төзімді материалдардан дайындалған.

5.8.6. Айыру модулінің қаптамалары

Уран плазмасы көзін, радиожиіліктің энергетикалық соленоиді және "өнім" мен "қалдықтардың" коллекторларын орналастыруға арналған плазма айыру арқылы байыту қондырғыларында пайдалануға әдейілеп арналған немесе дайындалған цилиндрлік камералар.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Бұл қаптамаларда электроқоректі беру диффузиондық сорғыларды қосу, сондай-ақ бақылаушы-өлшеуші құралдар диагностикасы мен бақылау үшін көптеген кіру тесіктері бар. Олардың ішкі компоненттерге қызмет көрсетуді қамтамасыз ету үшін ашылмалы-жабылмалы құралдары болады және олар магнитті емес, тоттанбайтын болат сияқты тиісті материалдардан дайындалған.

5.9. Электромагниттік байыту қондырғыларында пайдалану үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған жүйелер, жабдықтар және компоненттер

КІРІСПЕ ЕСКЕРТУ

Электромагниттік процесс кезінде тұздардан (әдетте UCI_4) қорек алатын материалды ионизациялау арқылы алынған металл уранының иондары жеделдетіледі және әртүрлі изотоптардың иондарын түрлі бағыттармен өтуге мәжбүр ететін магнит өрісі арқылы өтеді. Электромагнитті изотоп сепаратордың негізгі компоненттері мыналар болып табылады: иондар шоғының изотоптарын ауытқуға/айыруға арналған магнит өрісі, оның жеделдету жүйесімен қоса алынған иондар көзі және айырылған иондарды жинау жүйелері. Осы процестің көмекші жүйелеріне магнит энергиясымен жабдықтау жүйесі, иондар көзіне жоғары вольттық қорек беру жүйелері, вакуумдық жүйе және өнімді қалпына келтіруге және компоненттерді тазартуға/регенерацияға арналған көлемді химиялық өңдеу жүйелері кіреді.

5.9.1. Изотоптардың электромагнитті сепараторы

Уран изотоптарын айыруға әдейілеп арналған немесе дайындалған изотоптардың электромагнитті сепараторы, ол үшін пайдаланылатын жабдықтар мен компоненттер,

о ғ а н

қ о с а :

а) И о н д а р к ө з д е р і

Графит, тотықпайтын болат немесе мыс секілді тиісті материалдардан дайындалған және иондардың шоғында 50 мА немесе одан жоғары жалпы токпен қамтамасыз ету қабілеті бар бу көзінен, ионизатордан және жеделдеткіш шоғынан тұратын әдейілеп арналған немесе дайындалған жекелеген немесе көптеген уран иондарының көздері.

б) Иондар коллекторлары

Байытылған немесе азайтылған уранның иондар шоғын жинауға әдейілеп арналған немесе дайындалған және графит немесе тотықпайтын болат секілді тиісті материалдардан дайындалған екі немесе одан көп сызаты бар коллекторлық пластиналар.

с) Вакуумдық қаптамалар

Тоттанбайтын болат сияқты магнитті емес тиісті материалдардан жасалған және 0,1 Па немесе одан төмен қысым кезінде жұмыс істеуге арналған, уранның электромагниттік сепараторлары үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған вакуумдық қаптамалар.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Бұл қаптамалар оған иондар көздерін, коллекторлық пластиналарды және су салқындататын салымдарды орналастыруға арналған және онда диффузиялық сорғыларды қосуға арналған тетіктер және осы компоненттерді алу және ауыстыру мақсатында ашуға және жабуға арналған тетіктер бар.

(d) Магнитті полюсті ұштықтар

Диаметрі 2 М-ден асатын, изотоптардың электромагнитті сепараторында үнемі магнит өрісін қамтамасыз ету үшін пайдаланылатын және сепаратормен қатар орналасқан магнит өрісін тасу үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған магнитті полюсті ұштықтар.

5.9.2. Жоғары вольтті қорек көздері

Мынадай толық топтамаға ие: үздіксіз режимде жұмыс істей алатын, шығу кернеуі 20 000 В немесе одан жоғары, шығу тогы 1А немесе одан жоғары және кернеу тұрақтылығы 8 сағат ішінде 0,01%-тен кем иондар көздері үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған вольтті қорек көздері.

5.9.3. Электромагниттердің қорек көздері

Осындай толық сипаттамалары бар: үздіксіз жұмыс режимінде кернеуі 100 В немесе одан көн жағдайдағы шығу тогі 500 А немесе одан көп, кернеу немесе ток арқылы тұрақтылығы 8 сағаттың ішінде 0,01%-тен кем электромагниттерге әдейілеп арналған немесе дайындалған тұрақты токтың қорек көздері.

6. Ауыр су, дейтерий мен дейтерий қосындыларын өндіруге арналған қондырғылар және осыған әдейілеп арналған немесе дайындалған жабдықтар

КІРІСПЕ ЕСКЕРТУ

Ауыр суды әр-түрлі процестерде пайдалануға болады. Бірақ коммерциялық тиімдісі екі процесс: су мен күкіртсутектің арасындағы изотопты алмасу процесі (GS процесс) және аммиак пен сутектің изотопты алмасу процесі.

GS процесі жоғары секция суық және төменгі секция ыстық болып пайдаланылатын колонналар жүйелерінде өтетін су мен күкіртсутектің арасындағы сутек пен дейтерийдің алмасуына негізделген процесс. Су колонналармен төмен ағады, сол уақытта күкіртсутекті газ колонналардың түбінен жоғары қарай алмасады. Газ бен судың араласуына жәрдемдесу үшін бірқатар тесікті лотоктар пайдаланылады. Дейтерий суға төмен температура және күкіртсутекке жоғары температура кезінде араласады. Дейтериймен байытылған газ немесе су бірінші сатыдағы колонналардан ыстық және суық секцияларының түйісетін жерінен шығарылады, енді процесс келесі сатыдағы колонналарда қайталанады. Соңғы кезеңнің өнімі - 30%-ке дейін дейтериймен байытылған су реакторлы-таза ауыр суды, яғни 99,75% дейтерийдің тотығын жасау үшін дистилляциялық қондырғыға жіберіледі.

Аммиак пен сутектің арасындағы алмасу процесінде синтез-газdan катализатордың қатысуымен сұйық аммиакпен қосылуы арқылы дейтерийді бөліп алуға болады. Синтез-газ алмасу колонналарына және одан кейін аммиак конвертеріне беріледі. Колонналардың ішіндегі газ оның түбінен жоғары қарай көтеріледі, осы кезде сұйық аммиак жоғарыдан түбіне қарай ағады. Синтез-газдағы дейтерий сутектен айырылады және аммиак жиналады. Одан кейін аммиак колоннаның түбіндегі аммиактың крекингке арналған қондырғысына келіп түседі, ал газ колоннаның жоғары жағындағы аммиак конвертеріне жиналады. Кезекті сатыда одан әрі байытылу өтеді және түпкілікті дистилляция жолымен реакторлы-таза ауыр су өндіріледі. Синтез-газдың берілуі аммиак қондырғысы арқылы қамтамасыз етілуі мүмкін, ол өз кезегінде аммиак пен сутекті изотопты алмасу жолымен ауыр суды өндіретін қондырғымен бірге салынуы мүмкін. Аммиак-сутек алмасу процесінде бастапқы дейтерий көзі ретінде қарапайым суды пайдалануға болады.

GS процестері немесе аммиак-сутек алмасу процестерін пайдаланып ауыр су өндіретін қондырғылардың басты жабдықтары көптеген нысандары мұнай-химия өндірісін бірқатар салаларында кең таралған. Әсіресе бұл GS процесін пайдаланатын шағын қондырғыларға қатысты. Бірақ қондырғылардың тек санаулы ғана нысандары стандартты болып табылады. GS және аммиак-сутек алмасу процестері жоғары қысымда жанғыш, коррозияланатын және улы сұйықтарды көп көлемде өңдеуді талап етеді. Тиісінше осы процестерді пайдаланатын қондырғылар мен жабдықтарға арнап жобалау және пайдалану стандарттарын әзірлеген кезде, жоғары қауіпсіздігі мен сенімділігін сақтай отырып, олардың қызмет мерзімін ұзартуды қамтамасыз ету үшін, олардың материалдары мен сипаттамаларын іріктеуге көп назар аудару керек. Масштабтарды айқындау бәрінен бұрын экономика мен және қажеттілік пайымынан туындайды. Осылайша, жабдықтар нысандарының көп бөлігі тапсырыс берушінің

Ақырында, GS процесінде, де сондай-ақ аммиакты-сутек алмасу процесінде де жабдықтардың жеке алғанда ауыр суды өндіруге арналмаған нысандары немесе ауыр суды өндіруге әдейілеп арналған нысандарына немесе дайындалған жүйелеріне жиналуы мүмкін. Мұндай екі процесте де қолданылатын жүйенің мысалы болып аммиак пен сутектің алмасу процесінде қолданылатын катализиттік крекинг жүйесі және ауыр суды түпкілікті концентациялау процесінде оны реакторлық-таза деңгейге дейін жеткізуге пайдаланылатын дистилляциялық жүйелер болып табылады.

Су мен күкіртсутектің алмасу процесін, не аммиак пен сутектің алмасу процесін пайдалану жолымен ауыр су өндірісі үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған жабдықтар нысандарына мыналар кіреді:

6.1. Сулы-күкіртті сутек алмасу колонналары

Су мен күкіртсутек алмасуы изотоптарының алмасу процесін пайдалану жолымен ауыр су өндіруге әдейілеп арналған немесе дайындалған ұсақ түйірлі көміртекті болаттан (мысалы ASTM A516) дайындалған диаметрі 6 М (20 фут)-ден 9 М (30 фут)-ге дейін болатын, 2 МПа (300 фунт/м²) немесе одан жоғары қысымда пайдалануға, коррозиялық жіберілуі 6 мм-ге немесе одан көп болатын алмасу колонналары.

6.2. Газ үрлегіштер мен компрессорлар

Су мен күкіртті сутек алмасу процесін пайдалану жолымен ауыр су өндіру үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған бір сатылы, аз қысымды (яғни 0,2 МПа немесе 30 фунт/кв² дюйм) күкіртті-сутекті газдың (яғни құрамында 70% Н₂S бар газды) циркуляциясына арналған газ үрлегіштер мен компрессорлар. Бұл газ өрлегіштер мен компрессорлардың кірерінде 1,8 МПа (260 фунт/м²) асатын немесе оған тең қысымда пайдалану кезінде 56 м³/с-тан (120 000 SCFM) асатын немесе оған тең және Н₂S әсеріне төзімді сальниктермен қамтамасыз етілген.

6.3. Аммиакты-сутекті алмасу колонналары

Аммиак пен сутек алмасу процесін пайдалану арқылы ауыр су өндіру үшін биіктігі 35 м (114,3 фут), диаметрі 1,5 м-ден (4,9 фут) 2,5 м-ге (8,2 фут) дейін болатын, 15 МПа (2225 фунт/кв дюйм) асатын қысымда пайдаланылатын, әдейілеп арналған немесе дайындалған аммиакты-сутек алмасу колонналары. Бұл колонналардың ішкі бөлігінен алып-салуға мүмкіндік беретін, цилиндрлік бөлігінің диаметріне тең болатын-кенереленген, кем дегенде бір осьтік тесігі болады.

6.4. Колоннаның ішкі бөлшектері мен сатылы сорғылары

Аммиакты-сутек процесін пайдалану арқылы ауыр су өндіруге арналған колонналар үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған колоннаның ішкі бөліктері және сатылы сорғылар. Колоннаның ішкі бөліктеріне газ бен сұйықтықтың тығыз әрекеттесуіне әсер етуге арналған сатылы контакторлары кіреді. Сатылы сорғылардың құрамына

сұйықтыққа батырылатын колонналардың сатылары ішіндегі контактордың көлеміндегі сұйық аммиактың циркуляциясына әдейілеп арналған сорғылар кіреді.

6.5. Аммиакты крекингілеуге арналған қондырғылар

Аммиак пен сутек изотоптарының алмасу процесін пайдалану жолымен ауыр су өндіру үшін 3 МПа (450 фунт/кв) қысымда пайдаланылатын аммиак крекингілеуге әдейілеп арналған немесе дайындалған қондырғылар.

6.6. Инфрақызыл сіңіру анализаторлары

Уақыттың нақтылы масштабында, дейтерийдің концентрациясы 90%-ке тең немесе одан жоғары болған жағдайда, сутек пен дейтерийдің арақатынасына талдау жүргізуге қабілетті инфрақызыл сіңіру анализаторлары.

6.7. Каталиттік пештер

Аммиак пен сутектің изотоптық алмасу процесін пайдалану жолымен ауыр су өндіру үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған байытылған дейтерий газын ауыр суға қайта өңдейтін каталиттік пештер.

7.0 Уран конверсиясына арналған қондырғылар және осыған әдейілеп арналған немесе дайындалған жабдықтар

КІРІСПЕ ЕСКЕРТУ

Уран конверсиясына арналған қондырғылар мен жүйелерінде уран рудасы концентраттарының UO_3 -ке конверсиялануының, UO_3 -тің UO_2 -ге конверсиялануын, уран тотықтарының UF_4 -ке немесе UF_6 -ға конверсиялануы, UF_4 -тің UF_6 -ға конверсиялануы, UF_6 -ның UF_4 -ке конверсиялануы, UF_4 -тің металл уранға және уран фторидтердің UO_2 -ге конверсиялануы уран қосқанда уранның бір химиялық изотоптарының басқа химиялық изотопқа бір немесе бірнеше алмасулары жүзеге асуы мүмкін. Уранды конверсиялауға арналған қондырғылардың негізгі компоненттерінің көбі химиялық өңдеу өндірісінің бірқатар секторларына тән. Мысалы, бұл процестерде қолданылатын жабдықтар түрлеріне: пештер, карусель пештері, катализатордың псевдосұйылтылған қабаты бар реакторлар, қыздыру реакторлық мұнаралар, сұйықтық центрифугалары, дистилляциялық колонналар және сұйықты-сұйықтықты экстракциялық колонналар жатады. Бірақ, аз ғана компоненттер "дайын күйінде" болмайды; олардың көбі тапсырыс берушінің талабы мен ерекшеліктеріне сай жасалуы керек. Бірқатар жағдайларда кейбір өңделетін химиялық заттардың (HF , F_2 , ClF_3 және уран фторидтері) агрессивті қасиеттерінен қорғау үшін арнайы жобалық және конструкторлық ерекшеліктерді ескеру керек. Ақырында, мына мәселені атап өту керек - уран конверсиясының барлық процестерінде уранды конверсиялауға әдейілеп арналмаған немесе дайындалмаған жабдықтар компоненттері уран конверсиясы

мақсатында пайдалану үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған жүйелермен біріктірілуі мүмкін.

7.1. Уран рудасы концентраттарының UO_3 -ке конверсиясы үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған жүйелер

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Уран рудасы концентраттарының UO_3 -ке конверсиясы әуелі руданың азот қышқылында еруімен және тазартылған уранилдинитраттың гексагидратының трибутил фосфат сияқты еріткіш көмегімен экстракциясымен жүзеге асуы мүмкін. Одан кейін уранилдинитрат гексагидраты не концентрация және денитрация арқылы, не газ тәрізді аммиакпен нейтрализация арқылы аммоний диуранатты алу үшін фильтрациялау, кептіру және кальцийлеу жолымен UO_3 -ке айналады.

7.2. UO_3 -тің UF_6 -ға конверсиялау үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған жүйелер

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

UO_3 -тің UF_6 -ға конверсиясы фторландыру арқылы жүзеге асуы мүмкін. Процесс үшін газ тәрізді фтордың немесе үш фторлы хлор көзі қажет.

7.3. UO_3 -тің UO_2 -ге конверсиялау үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған жүйелер

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

UO_3 -тің UO_2 -ге конверсиясы газ тәрізді крекинг-аммиактың немесе сутектің әсерімен UO_3 -ті қалпына келтірілу арқылы жүзеге асырылуы мүмкін.

7.4. UO_2 -нің UF_4 -ке конверсиялау үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған жүйелер

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

UO_2 -нің UF_4 -ке конверсиясы UO_2 -нің 300-500 °C температурада өтетін газ тәрізді фторлы сутегінің (HF) реакциясы арқылы жүзеге асырылуы мүмкін.

7.5. UF_4 -тің UF_6 -қа конверсиялау үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған жүйелер

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

UF_4 -тің UF_6 -қа конверсиясы реакторлы мұнарада фтормен экзотермиялық реакция арқылы жүзеге асады. UF_6 -10 °C температураға дейін суытылған, суық тұтқыш арқылы өткізілген ыстық газ тасқыны арқылы конденсацияланады. Процесс үшін газ тәрізді фтор көзі қажет.

7.6. UF_4 -тің металды уранға конверсиялау үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған жүйелер

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

UF_4 -тің металды уранға конверсиясы оның магний (ірі партиялары) немесе кальциймен (кіші партиялары) қалпына келтіру арқылы жүзеге асырылады. Реакция уранның балқу нүктесінен (1130^0C) жоғары температураларда жүзеге асады.

7.7. UF_6 -ның UO_2 -ге конверсиялау үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған жүйелер

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

UF_6 -ның UO_2 -ге конверсиясы үш процестің біреуі арқылы жүзеге асырылуы мүмкін. Бірінші процесте UF_6 сутегі мен бу қолданылумен қалпына келтіріледі және UO_2 -де гидролизденеді. Екінші процесте UF_6 суда еріп гидролизденеді, аммоний диуранатын тұндыру үшін аммиак қосылады, ал диуранат 820^0C температурада сутегімен UO_2 қалпына келтіріледі. Үшінші процесте газ тәрізді UF_6 , CO_2 және NH_3 суда араласып, аммоний уранилкарбонатын тұндырады. UO_2 -ні өндіру үшін аммоний уранилкарбонаты $500-600^0\text{C}$ температурадағы сутегі және бумен араластырылады.

UF_6 -ның UO_2 -ге конверсиясы көп жағдайда отын дайындаушы қондырғысының бірінші сатысында жүзеге асырылады.

7.8. UF_6 -ның UF_4 -ке конверсиялау үшін әдейілеп арналған немесе дайындалған жүйелер

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

UF_6 -ның UF_4 -ке конверсиясы сутекпен қалпына келтіру арқылы жүзеге асады.