

Қазақстан Республикасының автомобиль жолдарының су бұрғыш жүйелерінің жұмысының сенімділігін арттыру бойынша ұсынымдар

Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігі Автомобиль жолдары комитеті Төрағасының 2018 жылғы "21" желтоқсандағы № 120 бұйрығымен бекітілген.

Алғысөз

¹ "Қазақстан жол ғылыми-зерттеу институты" акционерлік қоғамы ("ҚазжолҒЗИ" АҚ) **ДАЙЫНДАП ЕНГІЗДІ**

Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігі Автомобиль жолдары комитеті
² Төрағасының 2018 жылғы "21" желтоқсандағы №120 бұйрығымен **БЕКІТІЛІП, ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛДІ**

³ "ҚазАвтоЖол" ҰК" Акционерлік қоғамының 2018 жылғы 21 қарашадағы № 03/14-1-2699-И хатымен **КЕЛІСІЛДІ**

Мазмұны

1 Қолдану саласы

1.1 Осы Ұсынымдар Қазақстан Республикасының жалпы пайдаланымдағы автомобиль жолдыранның желісіне таралады және су өткізгіш жүйелер мен су өткізгіш құрылыстарды жобалаумен байланысты мәселелерді шешуге арналған.

1.2 Ұсынымдар нөсер сулардың максималды шығыны мен ағып түсу көлемін есептеу ормаларын орнатады, оның негізін тасқын толқынын қалыптастыру қағидатында.

1.3 Жобалау және пайдалану сатыларында, сондай-ақ автомобиль жолдарына қатысты инженерлік-экономикалық тапсырмаларды шешуде автомобиль жолдарының су өткізгіш жүйелері мен су өткізгіш құрылыстар кешенін енгізу үшін қажетті қаражатты негіздеу үшін су өткізгіш құрылыстардың параметрлерін тағайындауда осы нұсқаулықты басшылыққа алу қажет.

2 Нормативтік сілтемелер

Осы Ұсынымдарда келесі нормативтік құжаттарға сілтемелер берілген:

ВҚН 63-76 Кіші алаптардан нөсер суларының ағып түсуін есептеу бойынша нұсқаулық.

ҚР ҚН 3.03-12-2013 Көпірлер және құбырлар

ҚР ЕЖ 3.03-112-2013 Көпірлер және құбырлар

ҚР ҚН 3.04-01-2013 Гидротехникалық құрылыстар

ҚНЖЕ 2.05.03-84 арналған оқу құралы "Көпірлер және құбырлар" ағын сулар арқылы өтетін теміржол және автожол көпір өтпелерін іздестіру және жобалау бойынша

ҚР СТ 1053-2011 Автомобиль жолдары. Терминдер мен анықтамалар

ҚР СТ 1684-2007 Автомобиль жолдарындағы көпір имараттары және сужібергіш құбырлар. Жобалау бойынша қойылатын жалпы талаптар

ҚР СТ 1858-2008 Автомобиль жолдарындағы көпірлік құрылыстар мен су өткізгіш құбырлар. Бетон және темірбетон құрастырылымдарды жобалау кезіндегі талапта

Ескерту – Осы ұсынымдарды қолдану кезінде ағымдағы жылдың 1-қаңтардағы күйі бойынша жасалған "Стандарттау бойынша нормативтік құжаттар" көрсеткіші бойынша, және де ағымдағы жылда жарияланған тиісті ақпараттық көрсеткіштер бойынша сілтемелік стандарттардың әрекет етуін тексеру қажет. Егер сілтемелік құжат ауыстырылған (өзгертілген) болса, онда осы ұсынымдарды пайдалану кезінде ауыстырылған (өзгертілген) стандартты нұсқау етіп қолдану қажет. Егер сілтемелік құжат ауыстырылмай күші жойылған болса, онда оған сілтеме берілген ереже осы сілтемені қозғамай қатысты қолданылады.

3 Терминдер мен анықтамалар

Осы Ұсынымдарда тиісті анықтамалары бар келесі терминдер қолданылады:

3.1 **Тасқын толқындары:** Нөсер кезінде арна ұзындығы бойынша жылжыйтын тасқынның баяу ұлғайятын тереңдігі.

3.2 **Тасқын толқынының жету уақыты:** Максималды шығыны бар тұстамасы жоспарланып жатқан құрылыстың тұстамасына - су жинайтын қойманың трассасы су жинайтын қойма сайының тұстамасы жететін уақыт.

3.3 **Су жинайтын қойма:** беттік тұстама гидравликалық желі бойынша су өткізгіш құрылыстың тұстамасына жиналатын бедер алаңы.

3.4 **Су жинайтын қойманың шекарасы:** Беттік тұстама іргелес су жинағыштар арасында үлесетін шартты шек (суайырық шегі).

3.5 **Су жинайтын қойманың алаңы:** су жинайтын қойманың шекарасында орналасқан жер беті бедерінің алаңы.

3.6 **Су жинайтын қойманың ұзындығы:** Суайырық шегінің өзек табаны бойынша су өткізгіш құрылыстан сужинағыштың ең қашықтағы нүктесіне дейінгі арақашықтық.

3.7 **Нөсер сулардың ағып шығуының максималды шығыны:** ($\text{м}^3/\text{с}$): Бір уақыт бірлігінде су өткізгіш құрылыс тұстамасында сайдың қимылды қимасы арқылы өткен нөсер сулар ағыны мөлшерінің (м^3) максималды көлемінің мәні.

4 Су өткізгіш құбырларға қойылатын негізгі талаптар

4.1 Көпірлер мен құбырлар, оларды пайдалану кезінде бұзылу және құрылыс құрылымдарының зақымдану қаупін болдырмайтын механикалық беріктігі мен тұрақтылығын, көлік құралдары қозғалысының үздіксіз жұмыс істеуі мен қауіпсіздігін, нысаналарды үнемді ұстап күтуді қамтамасыз ету бойынша, сондай-ақ адам денсаулығын қорғау мен қызмет көрсететін қызметкерлердің қауіпсіз еңбек ету жағдайын жасау және қоршаған ортаны қорғау бойынша талаптарға сәйкес келуі тиіс.

4.2 Механикалық беріктік және тұрақтылық талаптарын орындауды қамтамасыз ету үшін көпірлер мен құбырлар оларды салу және пайдалану кезінде түскен жүктемелер төмендегідей салдарға әкелмейтіндей етіп жобалануы және салынуы тиіс:

- 1) құбырдың немесе олардың элементтерінің құлауы;
- 2) жол берілетін шекті мәнінен асатын деформацияның пайда болуы;
- 3) көпірлер мен құбырларды салу кезінде қолданылған құрылыс құрылымдарының салмақ түсетін құрылымдардың айтарлықтай деформациялануы салдарынан бұзылуы;
- 4) әсер ету деңгейі бойынша алғашқы жүктемеден аспайтын бұзылу көзі болып табылған жүктеме салдарынан болған бұзылу [1].

5 Су өткізгіш құбырлардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуге қойылатын талаптар

5.1 Су өткізгіш құбырлары жиі қолданыстағы және тұрақты су ағыстарында оларда мұз жүру, карч жүру және сел болмаған кезде қолданылады.

Мұз тоңу пайда болуы мүмкін жерлерде тұрақты тоңған мұздарға қарсы құрылыспен бірге тікбұрышты темір бетон құбырларды қолдануға болады. Бұл ретте құбырдың бүйір қабырғалары қатты бетоннан болуы тиіс

5.2 Құбыр тесіктерін есептеуді есептік тасқындардың гидрографтары немесе аңғар топырағына рұқсат етілетін су ағысының орташа жылдамдықтары және аңғар мен үйінді құламаларын бекіту түрі бойынша жасау керек.

Есептік тасқын деп құбырлардың жұмыс істеуіне неғұрлым көп қолайсыз жағдай жасайтын тасқындарды санауға болады.

5.3 Құбырлар буындарының, құбыр денесінің және баулық блоктарының арасындағы жіктер пайдалану үдерісі кезінде құбырдың деформациялануының мүмкін көрсеткіштері болғанда жауып бітелген жерлердің бітеулігін, сондай-ақ қажетті төзімділікті қамтамасыз ететін материалдармен жауып бітелуі тиіс.

5.4 Құбыр баулықтарының алдындағы үйінді құламалары бекітілуі тиіс.

5.5 Қажет болған жағдайда гидравликалық есептеулер негізінде бекітілген құбырларды орналастыру кезінде мыналарды қарастыру керек: тереңдету, сорғыштардың толып қалуына кедергі жасайтын құрылыс аңғарларын жобалау және бекіту, кіретін және шығатын кезде ағынды судың жылдамдығын азайтушы [1].

6 Құбыр құрылымдарының қауіпсіздігін қамтамасыз етуге қойылатын талаптар

6.1 Көпір және құбыр құрылымдары төмендегі талаптарға, сондай-ақ жобалау тапсырмасында көрсетілген қосымша талаптарға сәйкес болуы тиіс:

- қауіпсіздігі бойынша;
- пайдалану жарамдылығы бойынша;
- ұзақ мерзімділігі.

6.2 Қауіпсіздікке қойылатын талаптарды қанағаттандыру үшін құрылымдардың негізгі сипаттамалары тиісті сенімділік деңгейімен және әртүрлі есептік әсерлермен көпірлер мен құбырларды салу және пайдалану барысында азаматтардың өміріне немесе денсаулығына, мүлікке және қоршаған ортаға зиян келтірумен байланысты кез келген сипаттағы қираулар немесе пайдалану жарамдылығындағы бұзылуларды жоюы тиіс.

6.3 Көпірлер мен құбырлар құрылымдарының қауіпсіздігі және басқа да бекітілетін талаптар жобалау тапсырмасына және нормативтік құжаттамаларға сәйкес жүргізілуі және төмендегілердің орындалуын қамтамасыз етуі тиіс:

- 1) материалдарға және оның құрушысына қойылатын талаптарды;
- 2) есептік құрылымдарға қойылатын талаптарды;
- 3) құрылымдық талаптарды;
- 4) технологиялық талаптарды;
- 5) қолдану талаптарына;
- 6) сақтауға, тасымалдауға, монтаждауға және пайдалануға қойылатын талаптарды.

6.4 Ұзақ мерзімділікке қойылатын талаптарды қанағаттандыру үшін құрылымның негізгі сипаттамалары бекітілген ұзақ уақыт ішінде қауіпсіздікке және пайдалану жарамдылығына қойылатын талаптарды қанағаттандыруы тиіс. Олар құрылымның геометриялық сипаттамаларына және материалдардың механикалық сипаттамаларына түсетін әртүрлі есептік әсерлерді (жүктеменің ұзақ әсер етуі, қолайсыз климаттық, температуралық және ылғалдылық әсерлері, кезек-кезек қату мен еру, агрессивті әсерлер және т.б) есепке алуы тиіс [1].

7 Құрылымдарға қойылатын негізгі талаптар

7.1 Құбырлардың негізгі өлшемдерін құрылыстағы модульділік және бірегейлік қағидаттарын сақтай отырып белгілеу қажет.

7.2 Гидравликалық есептеулер негізінде құбырлар мен көпірлер орналастыру кезінде өзен арналарын тереңдету, тиісті жоспарлау және нығайту, қоқыстардың жиналуын болдырмайтын құрылғылар, сонымен қатар кіру және шығу орындарында ағып жатқан судың жылдамдығын баяулату құрылғыларын қарастыру керек.

7.3 Құбырлардың саңылауларына (және көрінетін биіктігіне) әдетте келесідей шамалар тағайындау керек, м, кем емес:

- 1,0 - құбыр ұзындығы 20 м-ге дейін болғанда;

1,25 - құбыр ұзындығы 20 м немесе одан артық болғанда.

7.4 II санаттан төмен автомобиль жолдарында құбырлардың саңылауларын келесідей етіп қабылдауға жол беріледі, м:

1,0- құбыр ұзындығы 30 м-ге дейін болғанда; 0,75 - құбыр ұзындығы 15 м-ге дейін болғанда;

0,5 - жылдам ағынды құбыр шегінде тиісті құрылғының аузында (еңіс 10 % және одан жоғары) және кірістегі қоршауларда.

7.5 Құбырларды жаяу жүргінші өткелдері, мал айдап өту орындары түрінде қолдану , техника-экономикалық тиімді болған жағдайда - ауыл шаруашылығы машиналарын (төмен, тар алымды ауыл шаруашылығы машиналары) өткізу мақсатында тиісті габариттерді қамтамасыз ету арқылы қолдануға жол беріледі.

7.6 Су өткізгіш құбырларды пішіні мен өлшемдері есептеулерде қабылданған судың ағу жағдайларын және құбырды қоршап жатқан үйіндінің орнықтылығын қамтамасыз ететін кіріс және шығыс ауыздықтарды қарастыра отырып жобалау қажет.

7.7 Мұз кету және сең жүру мүмкіндігі бар болған жағдайда, сонымен қатар, әдетте тасқындардың пайда болуы және мұз қату ықтималдығы бар орындарда құбырлар қолдануға жол берілмейді.

7.8 Құбыр буындарының үстіндегі көму қалықтықтарын құбыр буының үстінен жол төсемесінің монолитті қабатының төменгі бөлігіне қарай 0,5 м кем емес етіп қабылдау қажет. Бірақ, құбыр буының үстінен жол жамылғысының бетіне дейін кемінде 0,8 м болуы қажет [3].

Арынды немесе жартылай арынды жұмыс тәртібінде құбырлардағы жер төсемесінің биіктетілген жиектері – кемінде 1,0 м. Одан басқа, автомобиль жолдарында айтылған құрылыстарға кіреберістердегі жер төсемесінің жиектерін биіктетулерде жол төсемесінің төменгі жағын топырақ және беттік сулар деңгейінен биіктетуде ҚР ЕЖ 3.03-101 [2] талаптарын қадағалау қажет.

8 Су өткізгіш құбырларды жобалау

8.1 Су өткізгіш құбырларды гидравликалық есептеу

8.1.1 Автомобиль жолдарындағы жасанды құрылыстар берілген жоғарылау ықтималындағы судың есептік шығынында жобаланады.

8.1.2 Жасанды құрылыстар ұзақ қызмет ету мерзімімен жобаланады, сондықтан жолдың техникалық санатына байланысты есептік тасқынның өсу ықтималы 1%-дан 3 %-ға дейін қабылданады (1-кесте), яғни максималды шығындар 100 жылда (АЫ - 1%), 50 жылда (АЫ - 2%) және 33 жылда (АЫ - 3%) 1 рет қайталануға есептелінеді.

8.1.3 Трасса планында жобаланатын кіші жасанды құрылыс үшін орын таңдап аламыз және су жинайтын қойманың шекарасын қарындашпен белгілейміз.

Қолданыстағы және жобаланып жатқан жолдың суайырықтары шекара болып табылады.

8.1.4 Одан кейін қойманың параметрлері анықталады:

- су жинайтын қойманың алаңы F (км²) палетканың немесе планиметрдің көмегімен топографиялық карта бойынша анықталады.

- қойманың ұзындығы L (м); негізгі сайдың ұзындығы тік бөліктердің жинағы ретінде немесе курвиметрмен; негізгінің орташа еңісі

I - қойманың орташа еңісі (%_о):

(1)

мұнда H_3 , H_0 – түптің жоғарыдағы белгілері (м) i_c - құрылыс тұстамасындағы қойманың еңісі (%_о):

(2)

мұнда H_B, H_H – жолдың өсі бойынша 50 м арақашықтықтағы жоғарыдағы және ағын бойынша төмендегі (м) белгілері;

Одан кейін нөсердің және қардың еруі нәтижесінде пай болатын судың максималды шығынын есептеу қажет. Шығындар ағу нормалары бойынша анықталады.

8.2 Нөсер сулардың максималды шығынын анықтау

8.2.1 Алаңы 100 шқ² дейінгі су жинайтын қоймадағы нөсер жауын-шашындары суларының максималды шығыны МАЖИ әдістемесі бойынша есептелінеді.

Нөсер сулары шығынының мәні төмендегі формуламен есептелінеді:

(м³сек) (3)

Нөсер ағындыларының көлемін төмендегі формуламен анықтау қажет:

(м³), (4)

мұнда a_q – сағаттық ұзақтықтағы нөсердің қарқындылығы, (мм/мин)

2-кесте;

K_t – сағаттық ұзақтықтағы нөсердің қарқындылығынан есептік ұзақтықтағы нөсер қарқындылығына өту коэффициенті;

a – ағын шығынының коэффициенті, 3-кесте;

f – ағынның толымсыздығын ескеретін және су жинатын қойманың алаңына тәуелді редукция коэффициенті, 4-кесте бойынша немесе 10-формуламен анықталады.

1-кесте – Нөсердің арту ықтималы

Автомобиль жолдарының құбырлары	Арту ықтималы, %

I санаттағы жолдардың құбырлары	1
II және III санаттағы жолдардың құбырлары	2
IV және V санаттағы жолдардың құбырлары	3

8.2.2 Нөсерлік ауданның шекарасын анықтау

Нөсердің арту ықтималына байланысты нөсердің сағаттық ұзақтықтағы қарқындылығын $a_{\text{ч}}$ анықтаймыз және нөсерлік ауданды белгілейміз (2-кесте) [5].

2-кесте мәліметтері негізінде көктемгі кезеңде нөсер суларға ұшырау қауіпі бар республикалық маңызы бар жолдар телімдерінің картасы әзірленді (1-сурет).

2-кесте - Нөсердің сағаттық ұзақтықтағы қарқындылығын $a_{\text{ч}}$.

Аудан	a, АЫ болғандағы, %							
	10	5	4	3	2	1	0,3	0,1
1	0,29	0,36	0,39	0,42	0,45	0,50	0,61	0,75
2	0,29	0,41	0,47	0,52	0,58	0,70	0,95	1,15
3	0,45	0,59	0,64	0,69	0,74	0,90	1,14	1,32
4	0,46	0,62	0,69	0,75	0,82	0,97	1,26	1,48
5	0,54	0,74	0,82	0,89	0,97	1,15	1,50	1,99
6	0,81	1,02	1,11	1,20	1,28	1,48	1,83	2,14
7	0,82	1,11	1,23	1,35	1,46	1,74	2,25	2,65



1-сурет- Көктемгі кезеңде нөсер суларға ұшырау қауіпі бар республикалық маңызы бар жолдар елімдерінің картасы

8.2.3 Өту коэффициентін K_t табамыз:

(5)

$V_{п.волны}$ – ағу бағыты бойынша су жинайтын қойма үстінде нөсер аймағының өту уақытында су жинағыштық негізгі сайы бойынша қозғалатын нөсер толқынының жылдамдығы (шқ/мин).

$L_{лога}$ – су жинайтын қойманың негізгі сайының ұзындығы, су айырықтағы ең қашықтықтағы нүктеден автомобиль жолындағы жобаланып жатқан су өткізгіш құрылыстың тұстамасына дейін санағанда, (шқ);

8.2.4 Тасқын толқынының қалыптасу жылдамдығын келесі формуламен анықтаймыз:

(шқ/мин), (6)

, (7)

Салыстырмалы шамаларға сәйкес келетін коэффициенттерді анықтаймыз:

(8)

, (9)

$V_{тучи min}$ (шқ/сағ.) - өңірдегі тасқын толқындарының қалыптасуына ықпал ететін нөсер аймақтарының минималды ықтимал өту жылдамдығы.

$V_{тучи}$ (шқ/сағ.) - өңір үшін нөсер аймақтарының өтуінің басым жылдамдығы.

$V_{л.min}=250$ шқ/сағ. - нөсер аймағының өтуінің минималды ықтимал жылдамдығы жағдайынан тасқын толқынының қалыптасуы ықтимал су жинайтық қойма сайының минималды ықтимал ұзындығы.

8.2.5 Ағын шығынының a коэффициентін қойма түбінің бетінің түрі мен сипатына байланысты 3-кесте бойынша анықтаймыз.

3-кесте - Ағын шығынының a коэффициенті

Беттің түрі мен сипаты	(F км ²) алаңындағы a коэффициенті		
	0-1	1-10	10-100
Асфальт, бетон, жарықшақтары жоқ жартас	1,0	1,0	1,0
Майлы балшық, тақыр (шөл субтропикалық аймақтағы өсімдік қабаты жоқ дерлік жазық балшықты бет)	0,7 – 0,95	0,65 – 0,95	0,65 – 0,9
Сортаң балшықтар, тундра және батпақ топырақтары	0,6 – 0,9	0,55 – 0,8	0,5 – 0,75
Қара топырақ, сарғыш топырақ, құба және карбонатты топырақтар	0,55 – 0,75	0,45 – 0,7	0,35 – 0,65
Құмайттар, далалық топырақтар	0,3 – 0,55	0,2 – 0,5	0,2 – 0,45

8.2.6 Формула немесе 4-кесте бойынша редукция f коэффициентін есептейміз.
(10)

$$\Phi = \begin{cases} 1/\sqrt[4]{10F} \text{ кезінде } F > 0,1 \text{ шк}^2 \\ 1 \text{ кезінде } F \leq 0,1 \text{ шк}^2 \end{cases}$$

4-кесте - Редукция f коэффициенті

F шк ²	ϕ	F шк ²	ϕ	F шк ²	ϕ	F шк ²	ϕ	F шк ²	ϕ
0,10	1,0	0,60	0,64	1,5	0,51	2	0,47	50	0,21
0,20	0,84	0,70	0,61	2,00	0,47	5	0,38	100	0,18
0,30	0,76	0,80	0,59	2,5	0,45	10	0,32	300	0,16
0,40	0,71	0,90	0,58	3,0	0,43	20	0,27	500	0,14
0,50	0,67	1,0	0,56	4,0	0,40	-	-	1000	0,12

8.3 Құбырдың тесігін есептеу

8.3.1 Сай пішінінің коэффициентін анықтаймыз:

, (11)

8.3.2 Тура шоғырланудың 1-бөлігіне арналған арақатынасты анықтаймыз:

абсцисса өсі бойынша

(м³/сек), (12)

ордината өсі бойынша

(м³), (13)

8.3.3 Тура шоғырланудың 2-бөлігіне арналған арақатынасты анықтаймыз:

абсцисса өсі бойынша

, (м³/сек) (14)

ордината өсі бойынша

(м³), (15)

8.3.4 Құбырдың өткізгіштік қабілетінің кестесінде тура шоғырланудың 1-ші және 2-бөлімдерін жүргіземіз, құбырлар алдындағы судың шоғырлануын және жиналуын ескере отырып, шығынды анықтаймыз.

8.3.5 Жасанды құрылыс тесігінің шамасы есептік шығынға, құрылыс алдындағы судың тереңдігіне және судың құрылыс арқылы ағып өту тәртібіне байланысты.

8.3.6 Есептік шығын ретінде төменде келтірілген үш шығындардың ішінен шамасы бойынша ең жоғарысы белгіленеді:

нөсер ағынының шығыны;

судың құбыр алдында шоғырлануын ескере отырып, нөсер ағынының шығыны;

қар суының шығыны.

8.3.7 Су өткізгіш құбыр тесігін іріктеу 5 және 6-кестелерде келтірілген құбырлардың есептік шығыны мен гидравликалық сипаттамаларын салыстыру жолымен жүзеге асырылады.

5-кесте -Типтік дөңгелек құбырлардың гидравликалық сипаттамалары

Баулықтың типі	Тесіктің диаметрі, м	Шығын, м ³ /с	Құбыр алдындағы судың тереңдігі, м	Құбырдан шыққандағы
Арынсыз тәртіп				
Порталды	0,75	0,25	0,41	1,40
		0,40	0,62	1,70
		0,60	0,79	2,00
		0,74	0,90	2,20
Қалыпты шығу буыны бар қонышты	1,00	1,00	0,94	2,40
		1,40	1,15	2,70
		1,70	1,27	2,70
	1,00	0,60	0,57	1,40
		1,00	0,84	2,40
		0,40	1,03	2,70
		1,70	0,08	2,70
		2,00	0,31	3,30
		2,20	1,39	3,40
	1,25	1,00	0,77	2,20
		1,50	0,95	2,50
		2,00	1,13	2,70
		2,50	1,29	3,00
		2,70	1,37	3,20
		3,00	1,46	3,30
		3,50	1,61	3,50
		3,90	1,74	3,80
		2,50	1,19	2,90
		2,80	2,27	3,00
		3,00	2,32	3,00
		3,50	1,45	3,20

Конустық шығу буыны бар қонышты	1,50	3,90	1,54	3,30	
		4,30	1,63	3,50	
		4,70	1,75	3,70	
		5,00	1,81	3,70	
		6,00	2,08	4,10	
		3,50	1,26	2,90	
		4,00	1,36	3,00	
		5,00	1,55	3,30	
		4,50	1,47	3,20	
		5,50	1,65	3,40	
	2,00	6,00	1,73	3,50	
		6,50	1,81	3,60	
		7,00	1,90	3,70	
		7,50	1,98	3,80	
		8,00	2,06	3,90	
		8,50	2,14	4,00	
		9,00	2,22	4,10	
		9,70	2,32	4,20	
		10,00	2,38	4,30	
		10,50	2,46	4,30	
		11,00	2,54	4,50	
		12,50	2,78	4,80	
Жартылай арынды тәртіп					
Қалыпты шығу буыны бар қоныш	1,00	1,70	1,27	3,60	
		2,30	1,89	4,90	
		2,50	2,12	5,30	
		2,80	2,54	6,00	
	1,25	3,00	1,59	4,10	
		3,50	1,00	4,80	
		4,00	2,38	5,50	
		4,40	2,73	6,00	
	1,50	4,70	1,91	4,40	
		5,20	2,21	4,90	
		5,60	2,42	5,30	
		6,00	2,64	5,70	
		6,36	2,85	6,00	
Арынды тәртіп					
	1,00	3,00	1,66	4,20	
		3,50	2,00	5,00	
	1,25	5,00	1,96	4,50	
		6,00	2,45	5,40	

Конустық шығу буыны бар коньшты	1,50	7,00	2,24	4,40
		8,00	2,40	5,00
		8,50	2,58	5,30
	2,00	13,50	2,86	4,90
		14,50	3,01	5,10
		16,00	3,11	5,70
		16,50	3,22	5,90

6-кесте – Қалыпты шығу буыны бар тікбұрышты құбырлардың гидравликалық сипаттамалары

Құбыр тесігі	Арынсыз тәртіп								Жартылай арынды тәртіп		
	Q _p , м³/с	Q _н , м³/с	H, м	h _{ВХ} , м	h _К , м	h _{СЖ} , м	i _К	V _{ВЫХ} , м/с	Q _н , м³/с	H, м	V _{ВЫХ} , м/с
	6,75	-	1,97	166	1,31	1,11	0,007	4,1	8,25	2,30	4,3
1,5x2,0	-	7,5	2,12	-	1,41	1,19	0,007	4,2	13,50	3,99	7,1
	9,00	-	1,97	166	1,31	1,11	0,007	4,1	11,00	2,30	4,3
2,0x2,0	-	10,00	2,12	-	1,41	1,19	0,007	4,2	18,00	3,99	7,1
	13,50	-	1,97	166	1,31	1,11	0,007	4,1	16,50	2,30	4,3
3,0x2,0	-	15,00	2,12	-	1,41	1,19	0,007	4,2	27,00	3,99	7,1
	17,00	-	3,01	2,50	2,01	1,11	0,008	5,0	21,00	3,47	5,5
2,0x3,0	-	19,00	3,27	-	2,17	1,82	0,008	5,2	23,60	3,99	6,2
	25,50	-	3,01	2,50	2,01	1,70	0,008	5,0	31,50	3,47	5,5
3,0x3,0	-	28,50	2,27	-	2,17	1,82	0,008	5,2	35,40	3,99	6,2
	34,00	-	3,01	2,50	2,01	1,70	0,008	5,0	42,00	3,47	5,5
4,0x3,0	-	38,00	3,27	-	2,17	1,82	0,008	5,2	47,00	3,99	6,2
	42,50	-	3,01	2,50	2,01	1,70	0,008	5,0	52,50	3,47	5,5
5,0x3,0	-	48,00	3,27	-	2,17	1,82	0,008	5,2	59,00	3,99	6,2
	51,00	-	3,01	2,50	2,01	1,70	0,008	5,0	63,00	3,47	5,5
6,0x3,0	-	57,00	3,27	-	2,17	1,82	0,008	5,2	70,80	3,99	6,2

А қосымшасы
(ақпараттық)

Жолдардағы су өткізгіш құрылыстарды жобалауда нөсер сулардың ағыш түсуін есептеу әдістемесі

А.1 Бастапқы деректер

1. Орналасуы: Ақчатау-Агадырь а/ж166+750 шқ

2. III техникалық санаттағы автомобиль жолдарындағы су өткізгіш құбырлар үшін тасқынның арту ықтималы 3% тең.

3. Нөсердің сағаттық ұзақтықтағы қарқындылығы:

нөсерлі аудан -7, а_{час} 1,35 (мм/мин) тең.

4. Су жинайтын қойманың алаңы (А.1-сурет) F 13,71 (шк²) тең.

5. Қойма сайының орташа еңісі i_л 0,008 ‰ тең.

6. Қойма сайының ұзындығы L 5,54 (шк) тең.



А.1-сурет - Ақтатау-Агадырь а/ж 166+750 шк орналасқан су жинайтын қойманың 1: 200 000 масштабындағы топографиялық картадағы алаңы

А.2 Нөсер сулардың ағу шығынын анықтау:

1) m_{лога} – сайтың тегістігінің көрсеткіші, m_{лога} =30;

2) Сайдың тегістілік көрсеткіші m_{лога} =30 болғанда тақын толқынының автомобиль жолындағы су өткізгіш құрылысының тұстамасына жету жылдамдығының коэффициентін анықтау:

;

$V_{\text{тучи min}}$ (шк/сағ.) - өңірдегі тасқын толқындарын қалыптасуына ықпал етінің, $V_{\text{тучи min}} = 3,0$ (шк/сағ.) есебі жасалатын нөсер аймақтарының өтуінің минималды ықтимал жылдамдығы; осы өңірдің нөсерлік аймақтардың өтуінің басым жылдамдығы -

$V_{\text{тучи}} = 15,0$ шк/сағ. - $V_{\text{л.min}} = 250$ шк/сағ - нөсер аймағының өтуінің минималды ықтимал жылдамдығы жағдайынан тасқын толқынының қалыптасуы ықтимал су жинайтын қойма сайының минималды ықтимал ұзындығы.

3) Определяем коэффициенты, соответствующие относительным величинам:

;

Онда:

4) Келесі формула бойынша тасқын толқынының қалыптасу жылдамдығын анықтаймыз.

, (шк/мин);

, (шк/мин);

5) Арту ықтималы берілген нөсердің сағаттық ұзақтықтағы қарқындылықтан есептік ұзақтықтағы нөсер қарқындылығына өту коэффициенті келесі формуламен анықталады:

;

;

Максималды нөсер шығыны:

(м³/сек)

- нөсердің сағаттық ұзақтықтағы қарқындылығы, мм/мин;

а) ВҚН 63-76 мәліметтері бойынша: $a_{\text{час}} = 0,52$ (мм/мин) [4];

б) МАЖИ есептері бойынша: $a_{\text{час}} = 1,35$ (мм/мин).

K_t - нөсердің сағаттық ұзақтықтағы қарқындылықтан есептік ұзақтықтағы нөсер қарқындылығына өту коэффициенті;

- ағу коэффициенті; $a = 0,5$;

- редукция коэффициенті төмендегі формуламен анықталады:

(м³/сек)

Нөсер суларының максималды шығыны:

.

Нөсер ағуының көлемі төмендегі формуламен анықталады:

А.3 Құбыр тесігін есептеу

Су өткізгіш құрылыстар алдындағы бедердің жағдайы тоған жасауға мүмкіндік бергендіктен, су өткізгіш құбырдың тесігін ықтимал кішірейту мақсатында су өткізгіш құбыр алдындағы нөсер ағынының шоғырлану мүмкіндіктерін ескерере отырып есептеу қажет. Есептеу келесі кезеңдермен жүргізіледі:

1) Сай пішінінің коэффициентін анықтаймыз:

сол жақ бөктердің еңісі $i_{\text{ск.лев}} = 0,0035 \text{ ‰}$;

ол жақ бөктердің еңісі $i_{\text{ск.лев}} = 0,0023 \text{ ‰}$;

;

2) Тура шоғырланудың 1-бөлігіне арналған арақатынасты анықтаймыз: абцисса өсі бойынша.

(м³/сек)

ордината өсі бойынша

(м³)

3) Тура шоғырланудың 2-бөлігіне арналған арақатынасты анықтаймыз:

абцисса өсі бойынша.

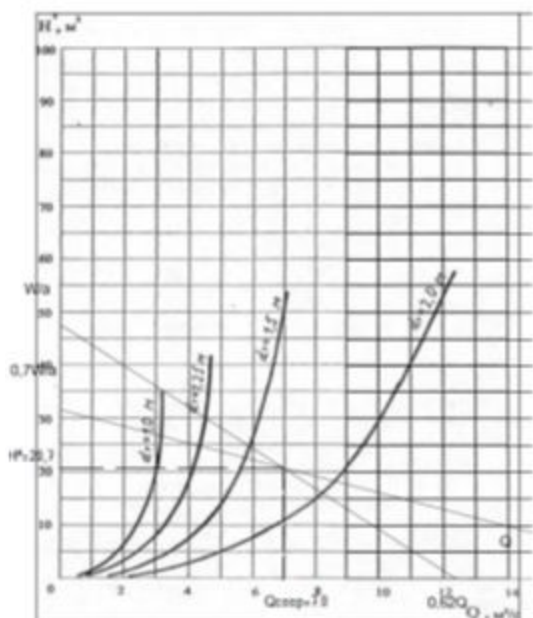
(м³/сек)

ордината өсі бойынша

(м³)

4) Құбырдың өткізгіштік қабілетінің кестесінде (А.-сурет) тура шоғырланудың 1-ші және 2-бөлімдерін жүргіземіз, құбырлар алдындағы судың шоғырлануын және жиналуын ескере отырып, шығынды анықтаймыз.

$d = 2,0 \text{ м}; Q_c = 7,0(\text{м}^3/\text{сек}); H^3 = 20,7 \text{ (м)}; H = 2,0 \text{ (м)};$



А.2-сурет - Дөңгелек құбыр тесігін белгілеу

5) Құрылыстағы ағу шығынының төмендеуін шоғырлану деңгейінің рұқсат етілетін 3 еседен аспайтын максималды деңгейімен салыстыру қажет. Максималды ағу шығының қалыптасу жағдайы бойынша шоғырлану деңгейі құрылыстағы шығынды төмендетуге мүмкіндік береді, себебі шоғырланудың нақты деңгейі есептік деңгейден аз, яғни $S_{фак} < S_{ак}$

6) Су өткізгіш құбырдың жұмыс істеу тәртібін орнатамыз $d = 2,0$ м;

- арынсыз тәртіп, мұнда $h_{вх}$ - құбырдың кіру буынының биіктігі [1]

7) Құбырдан шыққандағы жылдамдығын анықтаймыз

, (м/сек)

(м/сек)

А.4 Үйіндінің минималды биіктігін анықтау:

Үйіндінің минималды биіктігі төмендегіге байланысты анықталады

(м)

Онда:

(м)

мұнда құбырды көмудің минималды қалыңдығы (м),

d = құбыр бұйынының қабырғасының қалыңдығы, (м).

Су өткізгіш құбырды көму қалыңдығы әдетте автомобиль жолының бойлық пішінінің сызығын қою жағдайымен белгіленеді.

Библиография

[1] ҚР ҚН 3.03-12-2013 Көпірлер және құбырлар

[2] ҚР ЕЖ 3.03-112-2013 Көпірлер және құбырлар

[3] ҚНЖЕ 2.05.03-84* Көпірлер және құбырлар

[4] ВҚН 63-76 Кіші алаптардан нөсер суларының ағып түсуін есептеу бойынша нұсқаулық.

[5] Чистякова И.В. Автомобиль жолдарының жобалық шешімдерін гидрологиялық негіздеудің ғылыми және технологиялық негіздерін әзірлеу: автореф. дисс. ... техника ғылымдарының докторы: 05.23.11; 05.23.16 / Абрамов Василий Викторович. – М., 2012. – 123 б.

Түйінді сөздер: автомобиль жолдары, су өткізгіш құрылыстар, нөсер сулардың ағуының максималды шығыны, су өткізгіш құбыр, су жинайтын алап, нөсерлік аудан

Орындаушылар:

"ҚазжолҒЗИ" АҚ президенті,
т.ғ.д., профессор

Б.Б Телтаев

"ҚазжолҒЗИ" АҚ вице-президенті, т.ғ.к.

Е.Е. Айтбаев

"ҚазжолҒЗИ" АҚ вице-президенті, т.ғ.к.

А.С. Жайсанбаев

т.ғ.д., МАЖИ профессоры

И.В. Чистяков

Б.З.Садықов

А.В. Кострыкина