

## Арнайы материалдарды пайдалану арқылы, автожол көпірлерінің ақауларын жою бойынша ҰСЫНЫМДАР

ҚР Ұ 218-141-2017. ҚР ИДМ автомобиль жолдары Комитетінің 2017 жылғы 26 желтоқсандағы № 183 бұйрығымен бекітіліп қолданысқа енгізілді.

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

Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігі Автомобиль жолдары комитеті  
2 Төрағасының "26" желтоқсан 2017 ж.  
№ 183 бұйрығымен **БЕКІТІЛІП ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛДІ**

3 "ҚазАвтоЖол" ҰК" Акционерлік қоғамымен  
"20" қараша 2017 ж. № 3/14-2-2904-И **КЕЛІСІЛДІ**

4 **БІРІНШІ ТЕКСЕРУ МЕРЗІМІ** 2022 ж.

5 **ТЕКСЕРУ КЕЗЕҢДІЛІГІ** 5 жыл

6 **АЛҒАШ РЕТ ЕНГІЗІЛДІ**

*Құжат Қазақстан Республикасы нормативтік-құқықтық актілерінің "Әділет" ақпараттық-құқықтық жүйесінде және "InfoZhol" – <http://infozhol.kad.org.kz> электронды мәліметтер базасында қол жетімді*

Осы Нұсқаулықты Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігі Автомобиль жолдары комитетінің рұқсатынсыз толықтай немесе ішінара қайта басып шығаруға, көбейтуге және таратуға болмайды

## Мазмұны

1 Қолданылу саласы	5
2 Нормативтік сілтемелер	6
3 Терминдер, анықтамалар мен қысқартылған сөздер	9
4 Өтпе жолдардың көпір асты аймағын, өзеннің аңғарлары мен алқаптарын күтіп-ұстау және ақауларын жою бойынша ұсынымдар	12
4.1 Өтпе жолдардың көпір асты аймағын, өзеннің аңғарлары мен алқаптарын күтіп-ұстау	12
4.2 Реттеуші құрылыстарды күтіп-ұстау	13
4.3 Матрастық-төсеніштік типті габиондарды қолдану арқылы реттеуші құрылыстардың ақауларын жою	14
4.4 Материалдарға қойылатын талаптар	21
4.5 Көпір асты конустар мен аңғарлардың ақауларын жою	24
5 Көпір құрылыстарының тіректерін күтіп-ұстау және ақауларын жою бойынша ұсынымдар	38
5.1 Көпір құрылыстарының тіректерін күтіп-ұстау	38
5.2 Көпір құрылыстары тіректерінің ақауларын жою	40
5.3 Мұз қату және тоңу аймағында орналасқан тіректердің және элементтердің суасты бөлігін құрылымдық жөндеу	40

5.4 Судың ауыспалы деңгейін, мұз қату және тону аймағында орналасқан тіректерді жөндеу	43
5.5 Тіректердің су үсті бөлігін жөндеу	44
5.6 Бұзылған бетонды қалпына келтіру	47
5.7 Әлсіз және карбондалған бетонды жою	47
5.8 Жарықшақтарды инъекциялау	49
5.9 Жарықшақтарды гидрокорғау	56
6 Ақауларды күтіп-ұстау және жою бойынша ұсынымдар	57
6.1 Тіреу бөліктері мен ферменниктерді күтіп-ұстау	57
6.2 Полиуретандық тірек бөліктерді жөндеу және орнату	60
6.3 Тірек бөліктерінің ферменниктерін жөндеу	62
7 Көпір құрылыстарының аралық құрылыстарындағы темір бетоннан жасалған арқалықтардың ақауларын күтіп-ұстау және жою бойынша ұсынымдар	64
7.1 Темір бетоннан жасалған арқалықтардың аралық құрылыстарын күтіп-ұстау	64
7.2 Бетон бетін қорғау және бітеу	67
7.3 Бетон бетін ақаулардан қорғау және қабыршақтануды жою	69
7.4 Пайдаланылатын құрылымдар бетонының қорғаныс қабатын жөндеу	70
7.5 Аралық құрылыстардың темірбетоннан жасалған арқалықтарын құрылымдық жөндеу	75
7.6 Аралық құрылыстардың темірбетоннан жасалған арқалықтарының жарықшақтарын бітеу	81
7.7 Бір жақты қол жетімді белсенді емес өтпелі жарықшақтар	84
8 Көпір құрылыстарында металдан жасалған аралық құрылыстарының ақауларын күтіп-ұстау және жою бойынша ұсынымдар	87
8.1 Болат және болаттемірбетонды аралық құрылыстарды күтіп-ұстау	88
8.2 Бояу тәсілімен металл аралық құрылыстардың ақауларын жою	92
9 Көпір төсемесін күтіп-ұстау және ақауларын жою бойынша ұсынымдар	99
9.1 Көпір төсемесін күтіп-ұстау	99
9.2 Жөндеу жұмыстары кезінде көпір төсемесінің элементтерін бөлшектеу	103
9.3 Көпір төсемесін гидроқшаулағыштық ақауларын жою	103
9.4 Шағыл тасты-мастикалық деформациялық жіктеріді салу арқылы деформациялық жіктердің ақауларын жою	109
9.5 Құйылмалы асфальтбетон қоспаларынан көпір құрылыстарында жамылғыларды салу технологиясы	112
10 Бұрғылап инъекциялайтын анкерлер мен бағаналарды қолдану көмегімен көпір құрылыстарының ж а н ы н д а ғ ы ү й і н д і а қ а у л а р ы н күтіп-ұстау және жою	118
10.1 Жалпы ережелер	118
10.2 Анкерлер мен бағаналардың түрлері. Оларды қолдану салалары	119
10.3 Анкерлер мен бағаналарға қойылатын техникалық талаптар	120
10.4 Бұрғылап инъекциялайтын бағаналар мен үйінді топырақтарын инъекциялап беріктендіру құрылғысының технологиялық сызбалары	128
Библиография	142

## 1 Қолдану саласы

Осы ұсынымдар арнайы жөндеу материалдарын қолданып, көпір құрылыстарын қайта салу және жөндеу жұмыстарына арналған.

Қазіргі уақытқа дейін көпір құрылыстарының жөндеуі, әдетте, жаңадан салу кезінде қолданылатын және құрылымдардың жөндеуін қалпына келтіру үшін жеткіліксіз жарамды материалдарымен орындалды. Әдетте бетондар созымдылығы мен отырмауын үйлестірмейді, тиісті қатқыл қоспамен жүзеге асырылатын жөндеу кезінде кедір-бұдырлы бетінде толтырылмаған қуыстар қалып қалуы салдарынан оларға су тиеді және қатып қалуы кезінде жөндеу қабатының қабылдамауы жүреді. Сонымен қатар кәдімгі бетондар "ескі" құрылымға жеткілікті жабысулықты қамтамасыз етпейді.

Қазіргі уақытта Қазақстанның құрылыс материалдарының өнеркәсібі ұзақ уақыт пайдаланып жүрген материалдардың созымдылығын, отырмауын және жоғары жабысулығымен үйлесетін арнайы материалдарды дайындау үшін, құрғақ қоспа мен бырыстырудың өндірісін меңгерді. Осындай материалдарға беріктіліктің жедел жинақталымы тән, бұл әдетте көліктік құралдары қозғалыстарын тоқтатусыз жөндеу жұмыстарының өндірісі кезінде маңызды.

Соңғы жылдарда жол саласында үйіндінің құламалары мен конустарын бекіту, металл және резеңке тіреуіш бөліктерін полиуретандыққа ауыстыру, металл және темірбетон құрылымдарын жаңа лакпен бояу жасау материалдары мен қуысты бітеулермен тот басудан қорғау үшін, габиондық құрылымдарды қолдану ретінде инновациялық озық технологиялар кең енгізіледі. Көпір төсемесінің жамылғыларында құйма асфальтбетон қоспалары, ал деформациялық жіктерде – тек құрылыстың жарамдылық мерзімділігін арттырып қана қоймай, жөндеу аралық мерзімдері мен шу әсерін арттыратын ұсақтасты-мастикалық асфальтбетон қоспалары қолданылады. Ерітетін орама және тозаңдалатын гидроқшаулау материалдарын қолдану, судың жемірлік әсерінен қорғауды қамтамасыз етуге мүмкіндік береді және аралық құрылыстың салмағын азайтады.

Ресей Федерациясында (Сочи қаласының Олимпиада нысаналарында) көпірдің үйіндімен және кіреберісіндегі жер төсемесін көпір құрылысына түйіндесуінде ақауларын беріктету және жою үшін, анкерлері мен бағаналарын бұрғылап инъекциялау кең қолданыс тапты.

Осы ұсынымдар ережелері жалпы қолданстағы автомобиль жолдарындағы көпір құрылыстарының ақауларын жою бойынша, жөндеу жұмыстарының жобаларын дайындауға арналған.

## **2 Нормативтік сілтемелер**

Осы ұсынымдарда келесі сілтемелі нормативтік құжаттар қолданылды:

ҚР СТ 1379-2012 Автомобиль жолдарындағы көпір құрылыстары мен су өткізгіш құбырлар. Құрылымның жуықтау габариттері.

ҚР СТ 1412-2010 Жол жүруді ұйымдастырудың техникалық құралдары. Жол белгілерін, таңбаларын, бағдаршамдарын, жол қоршауларын және бағыттауыш құрылғыларын орнатудың ережелері.

ҚР СТ 2597-2014 Аралық құрылыстардың шағылтасты-мастикалық деформациялық жіктері.

ҚР СТ ИСО 8501-1-2010 Бояулар мен лактық-сырлық материалдарды жағудың алдында болат беттерді дайындау. Беттің тазалығын көзбен көріп бағалау. 1-бөлім. Бұрынғы жамылғыларды толығымен жойғаннан кейін жабылмаған болат беттерінің тот басу дәрежесі мен дайындық дәрежесі.

МЕМСТ 310.3-76 Цементтер. Қалыпты қалыңдығын, қатаю мерзімі мен көлемдерінің өлшемділіктерінің өзгеруін анықтау дәрежесі.

МЕМСТ 450-77 Техникалық хлорлы кальций. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 1184-80 Тегіс және жарты шеңберлі қашаулар. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 2768-84 Техникалық ацетон. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 2789-73 Беттің кедір-бұдырлығы. Параметрлері мен сипаттамалары (№1 өзгерістермен).

МЕМСТ 3134-78 Уайт-спирит. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 3262-75 (ӨӘК СТ 107-74) Су жүргізетін болат құбырлар. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 5781-82 (ӨӘК СТ 6435-88) Темірбетон құрылымдарын арматуралауға арналған қыздырылып тегістелген болат. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 6467- 79 Домалақ және тікбұрышты қимадағы резеңке баулар. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 6613-86 Шаршы ұяшықтары бар сымды тоқымалы торлар. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 6727-80 Темірбетон құрылымдарын арматуралауға арналған суықтай тартылған төмен көміртекті болаттан жасалған сым. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 7348-81 Алдын ала шиеленіскен темірбетон құрылымдарын арматуралауға арналған көміртекті болаттан жасалған сым.

МЕМСТ 7502-98 Өлшеуге арналған метал өлшеуіштер. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 8420-74 Лактық-сырлық материалдар. Шартты жабысқақтылықты анықтау әдістері (№1, 2 өзгертулерімен).

МЕМСТ 8505-80 С 50/170 Мұнай еріткіш. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 8728-88 Пластификаторлар. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 8732-78 Ыстық деформацияланған жіксіз болат құбырлар. Сұрыпталым.

МЕМСТ 8734-75 Суық деформацияланған жіксіз болат құбырлар. Сұрыпталым.

МЕМСТ 9466-75 Болаттар мен балқыма қаптамаларды қолмен доғалық дәнекерлеуге арналған жабық металл электродтар. Жіктелуі, өлшемдері және жалпы техникалық талаптар.

МЕМСТ 9467-75 Құрылымдық және жылуға төзімді болаттарды қолмен доғалық дәнекерлеуге арналған жабық металл электродтар.

МЕМСТ 10028-81 Шыны капиллярлық визкозөлшегіштер. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 10060-2012 Бетондар. Суыққа төзімділігін анықтау әдістері.

МЕМСТ 10178-85 Портландцемент және қожпортландцемент. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 10180-2012 Бетондар. Бақылау үлгілері бойынша қаттылығын анықтау әдістері.

МЕМСТ 10354-82 Полиэтиленді үлбір. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 10587-93 Қатпаған эпоксидті-диандық шайырлар. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 10884-94 Темірбетон құрылымдарына арналған термомеханикалық беріктетілген арматуралық болат. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 11042-90 Құрылыстық болат балғалар. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 12730.3-78 Бетондар. Су сіңіргіштігін анықтау әдісі.

МЕМСТ 13840-68 1 x 7 арматуралық болат арқандар. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 14791-79 Құрылыстық қатпайтын герметиктегіш мастика. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 16436-70 Пневматикалық қол және электр мәшинелері. Терминдер мен анықтамалар.

МЕМСТ 17624-2012 Бетондар. Беріктігін анықтаудың ультрадыбыстық әдісі.

МЕМСТ 18105-2010 Бетондар. Беріктігін бақылау және бағалау ережелері.

МЕМСТ 18599-2001 Полиэтиленнен жасалған қысымды құбырлар. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 19007-73 Лактық-сырлық материалдар. Кебу уақыты мен дәрежесін анықтау әдістері. (№1, 2 өзгерістерімен).

МЕМСТ 20477-86 Жабысқақ қабаты бар полиэтилен таспасы. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 22690-2015 Бетондар. Бұзбай бақылайтын механикалық әдістермен беріктілігін анықтау.

МЕМСТ 22904-93 Темірбетон құрылымдары. Бетонның қорғаныс қабатының қалыңдығын және арматураның орналасуын анықтаудың магниттік әдісі.

МЕМСТ 23732-2011 Бетондар мен құрылыстық ерітінділерге арналған су. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 26633-2015 Ауыр және ұсақтүйіршікті бетондар. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 26775-97 Ішкі су жолдарында көпірлердің аралық көпірасты кеме жүретін габариттері.

МЕМСТ 28498-90 Сұйықтықты шыны термометрлер. Жалпы техникалық талаптар. Сынау әдістері.

МЕМСТ 28570-90 Бетондар. Құрылымдардан іріктеліп алынған бақылау сынамаларының беріктігін анықтау әдістері.

МЕМСТ 30535-97 Полимерлі желімдер. Көрсеткіштер номенклатурасы.

МЕМСТ 31383-2008 Бетон және темірбетон құрылымдарын тот басудан қорғау. Сынау әдістері.

МЕМСТ 9.010-80 ТЕҚБЖ. Лактық-сырлық материалдарды себуге арналған тығыздалған ауа. Техникалық талаптар. Бақылау әдістері мен қабылдау ережелері.

МЕМСТ 9.032-74 ТЕҚБЖ. Лактық-сырлық жамылғылар. Топтар, техникалық талаптар және белгілеулер (№1-4 өзгертулерімен).

МЕМСТ 9.105-80 ТЕҚБЖ. Лактық-сырлық жамылғылар. Жіктелуі және бояудың негізгі параметрлері.

МЕМСТ 9.305-84 Тот басу мен ескіруден қорғаудың бірыңғай жүйесі. Органикалық емес металл және метал емес жамылғылар. Жамылғыларды алудың технологиялық үдерістерінің операциялары.

МЕМСТ Р 9.402-2004 ТЕҚБЖ. Лактық-сырлық жамылғылар. Бояуға металл беттерін дайындау, 2006 ж.

МЕМСТ Р 50096-2015 Пластмассалар. Эпоксидті шайырлардың қатайтқыштары мен катаю жылдамдатқыштары. 1-бөлім. Белгіленулері.

МЕМСТ Р 51256-2011 Жол жүруді ұйымдастырудың техникалық құралдары. Жол белгілеу. Жіктелуі. Техникалық талаптар.

МЕМСТ Р 51285-99 Габионды құрылымдарға арналған алты бұрышты ұяшықтары бар иірілген сым торлар. Техникалық шарттар.

МЕМСТ Р 52085-2003 Қалып. Жалпы техникалық шарттар.

МЕМСТ Р 52132-2003 Габионды құрылымдарға арналған алты бұрышты ұяшықтары бар иірілген сым торлардан жасалған бұйымдар. Техникалық шарттар.

МЕМСТ Р 52615-2006 Сығымдағыштар және вакуумдық сорғылар. Қауіпсіздік талаптары. 2-бөлім. Вакуумдық сорғылар.

МЕМСТ Р 53920-2010 Қапталған шере. Техникалық шарттар.

МЕМСТ Р 54401-2011 Жалпы қолданыстағы автомобиль жолдары. Құйылмалы ыстық жол асфальтбетоны. Техникалық талаптар.

МЕМСТ Р ИСО 7711-2-201 Стоматологиялық айналмалы саймандары. Алмазды саймандар. 2-бөлім. Дискілер.

МЕМСТ Р МЭК 60745-2-3-2011 Электрлі қол мәшинелері. Сынақ жүргізу қауіпсіздігі мен әдістері. 2-3-бөлім. Жұмыс сайманының айналмалы қозғалысымен ажарлайтын, дискілі ажарлайтын және ысып жылтырататын мәшинелерге қойылатын дербес талаптар.

ҚР ҚНЖЕ 3.03-09- 2006 Автомобиль жолдары. Жобалау нормалары.

ҚР ҚНЖЕ 5.01-03-2002 Қадалы іргетастар. Жобалау нормалары.

ҚР ҚНЖЕ 5.03-34-2005 Бетон және темірбетон құрылымдары. Жалпы ережелер.

ҚР ҚНЖЕ 5.03-37-2005 Көтеруші және қоршау құрылымдары.

ҚР ҚНЖЕ 5.04-23-2002 Болат құрылымдар. Жобалау нормалары.

ҚНЖЕ 3.04.03-85 Құрылыс құрылымдары мен құрылыстарды тот басудан қорғау.

ҚНЖЕ 2.05.03-84\* Көпірлер мен құбырлар. Жобалау нормалары.

ҚНЖЕ 3.06.04-91 Көпірлер мен құбырлар. Жұмыстарды жүргізу және қабылдау ережелері.

ҚНЖЕ 3.09.01-85 Жиынтықты темірбетон құрылымдары мен бұйымдар өндірісі.

СЕ 82-101-98 Құрылымдық ерітінділерді дайындау және қолдану.

ТШ 2291-009-03989419-2006 "Вилатерм" көбікполиэтиленді бұйымдар.

ТШ 6-19-051-419-84 Электр сым жүйелеріне арналған кеңірдектенген қатқыл поливинилхлоридінен жасалған құбырлар.

ТШ 6-19-224-83 Төмен қысымды полиэтиленнен жасалған кәріз құбырлары.

### **3 Терминдер, анықтамалар мен қысқартылған сөздер**

Осы ұсынымдарда тиісті анықтаулары бар келесі терминдер қолданылады:

Бекіту құрылымының түрі: Бекітудің атқарымдық тағайындалуы бойынша құламаларын бекітудің жіктелу бірлігі.

Қорғаныс (оқшаулаушы) түрінің құламаларын бекіту құрылымдары: Құлама бетін ауа райының климаттық факторларынан, су және жел эрозияларынан қорғау үшін арналған құрылымдар.

Бекіту құрылымының типі: Жұмыстардың өндіріс материалы мен технологиясын бекіту үшін, қолданылатын түрі бойынша бөлінетін құламаларын бекітудің жіктелу бірлігі.

Құламаларды бекіту: Типі және түрлері әр түрлі бекіту құрылымдарын қолдану есебінен, автокөлік жолдарының үйінділері мен қуыстарының жергілікті тұрақтылығын қамтамасыз ету.

Жабысулық: Әртекті немесе сұйық денелердің (фазалар) келтірілген байланысын ажырату. Молекула аралық өзара әрекетімен және химиялық байланысымен негізделген болуы мүмкін.

Гидрооқшаулау: Жүру бөлігінен судың өтіп кетуінен аралық құрылыстың құрылымын қорғайтын көпір төсемесінің элементі.

Қорғау-тұтасу элементі: Ортотроптық төсудің қағазымен жол төсемесі жамылғысының тұтасуын қамтамасыз ететін құрылымды, тот басудан қорғау функциясын орындайтын, жүру бөлігінің ортотроптық тақтасында жол төсемесінің құрылым элементтері.

Жол төсемесінің құрылымы: Көліктік құралдардың қозғалысының жайлы жағдайларын қамтамасыз ететін, олардан жүктемені жүру бөлігінің көтеруші құрылымдарына жіберетін және көлік құралдарының, жинағыш техниканың, судың және көктайғаққа қарсы материалдардың тікелей әсерінен қорғанысты орындайтын, көпір құрылысындағы жүру бөлігінің тақтасына төселінетін элементтерінің жиынтығы.

Мастика: Байланыстырушы заттан және технологиялық қоспалардан тұратын көп компонентті жабысқақ композиция.

Көпір төсемесі: Көлік құралдары мен жаяу жүргіншілердің жүру қауіпсіздігінің жайлы жағдайларын қамтамасыз ету үшін, сондай-ақ су келуінің түйіндескен

жерлерінде көпір жамылғысынан суды бұрып жіберу үшін тағайындалған аралық құрылыста орналасқан барлық элементтерінің жиынтығы. Өзіне жүріс алаңының төсемесін, жаяу жолдарын, қоршау құрылғыларын, су бұрғыш, қыздыру, жарықтандыру құрылғыларын, деформациялық жіктер мен көпірдің кіреберісімен түйіскен жерлерін қамтиды.

Тығыздауыш: бір жағынан шарлы клапанмен және ілмек немесе бұрандалы инъекциялық бастиекпен, ал екінші жағынан тығыздауышты тоқтатқан кезде бұрғыланған тесік сомынмен қысылатын отырғызылған резеңке тығыздауышпен жабдықталған.

Бетон қоспасының тиксотропты типі: Тыныштық күйінде араластыру және жылжыту кезінде жақсы қозғалғыштыққа және жоғары тұтқырғыштыққа ие бетон қоспасы.

Бетон қоспасының құйма типі: Төсеу кезінде жоғары қозғалғыштығына ие бетон қоспа.

Жөндеу материалдары: Бетон құрылымдарын жөндеу немесе қорғау үшін белгілі бір рецепт бойынша композитке жинақталған құраушылар.

Құрылыстық құрғақ қоспалар: Түрлендіруші қосымшалардан тұратын және зауыттық жағдайларда өндірілген тұтқыр толтырғыштар, бітеуіштер, құрғақ құраушылардың қоспалары.

Қорғаныс: Құрылымда ақаулардың пайда болуларын болдырмау немесе азайту үшін бағытталған шаралар.

Гидрофобтандырғыш сіңіру: Бетонды су жұқтырмаушылық бетін құру жолымен өндеу, сонымен бірге ұсақ тесіктер мен түтіктер толтырылмаған болып қалып бетон бетінде қабықша жасалынбай қалады.

Сіңіру: Жоғарғы кеуектілікті азайту үшін бетонды өндеу және бетін беріктету үшін ұсақ тесіктер мен түтіктер, жиі немесе толығымен бітелген.

Жамылғы: Бетон бетінде тұтас қорғаныс қабатын құру жолымен өндеу.

Қорапты габион: Тас материалдармен толтырылған параллелепипед пішінінде иірімнен сымды металл торынан жасалған торлы контейнер.

Матрастық-төсенішті габион: Басқа өлшемдерге қатысты тас материалдармен толтырылған, қатысты кіші биіктігі бар иірілген сымды металл торына жасалған торлы контейнер.

Габионды құрылымдар: Тас материалдармен толтырылатын алты бұрышты ұяшықтары бар, иірілген сымды металл торынан жасалған әр түрлі нысандар көлемді тор құрылымдары.

Көпір төсемесін күрделі жөндеу: Көпір төсемесі элементтерінің жұмысқа қабілеттілігін, оларды толық немесе жартылай ауыстыру жолымен толық қалпына келтіру жүргізілетін кездегі жұмыстар жиынтығы.



Тұтқыр полимер-битумдық: Пластификатордың қатысуымен немесе оның қатысуынсыз битумның полимермен қосу жолымен алынған органикалық тұтқыр.

Деформациялық ұсақтасты-мастикалық жіктің құрылымы: есебінен бітеулік пен толассыздығын бұзбай аралық құрылыстардың бүйіржақтарын ауыстырудың қабылдауын қамтамасыз ететін деформациялық жіктің құрылымы.

Деформациялық жіктің кемері (ұсақтасты-мастикалық): Берілген өлшемді көпір төсемесінің, оның ішіне ұсақтасты-мастикалық деформацияланған жіктің құрылымдарын орналастыру үшін қолданылатын, арнайы бөлшектелінген телімі.

Бұрғылап инъекциялайтын анкер: жұлып алатын жүктемелерді топырақтың терең қабаттарына, әдетте, цемент ерітіндісін бұрғы ұңғымасына инъекциялаудың көмегімен алдын ала фунтта бекітіліп кернелетін болат күшті қамтитын, тек өз ұзындығының (бітеу аумағы) төмен бөлігіне жіберу үшін арналған геотехникалық құрылым. Анкер үш бөліктен тұрады: баулық, бос бөлігі мен тамырын бітеу.

Бұрғы инъекциялау бағанасы: Цемент ерітіндісінің ұңғымасына бір немесе бірнеше саты бойынша инъекциямен орнатылатын, кіші диаметрмен (300 мм-ге дейін) және орнату тәсілімен ерекшелінетін бұрғы толтырылмалы бағаналардың түрлілігі.

Қысқартулар

ГКС – гидрофобтандырғыш кремний органикалық сұйықтық;

ССД – сабалық сулардың деңгейі;

ГТБ – габиондық тор бұйымдар;

Қ-ГТБ – қорапты нысандағы габиондық торлы бұйымдар;

М -ГТБ – матрастық-төсеніштік нысанды габиондық торлы бұйымдар;

ССТ – сульфитті-спирттік төп;

ЖСЕД – жоғары судың есептік деңгейі.

#### **4 Өтпе жолдардың көпір асты аймағын, өзеннің аңғарлары мен алқаптарын күтіп-ұстау және ақауларын жою бойынша ұсынымдар.**

4.1 Өтпе жолдардың көпір асты аймағын, өзеннің аңғарлары мен алқаптарын күтіп-ұстау

4.1.1 Өзең алқаптарын, аңғарларын күтіп ұстауын көпірдің өту жолының жармасынан ағын бойымен, судың жайылуының екі ені қашықтығында жоғары және төмен жүргізеді.

4.1.2 Алқаптар мен аңғарлардың сипатты ақаулары болып табылады:

- көпірдің жеткіліксіз саңылауы;
- жағаларының шайылуы;
- жағаны нығайту құрылымдарының бұзылуы мен зақымдануы;
  - құрылыс аймағынан 50 метр қашықтықта алқапты бөлігінде бұталар және ағаштардың өсіп кетуі;
- судың тасуы кезінде кіреберістегі үйінділері арқылы судың асып төгілуі;

- көпірдің үлкен өтпелінде су жайып кетумен күресу үшін тас материалдарының жоқтығы;

- көпір саңылауының бөгеттермен, құрылыс біткеннен кейін саңылауында қалып қалған топырақ қалдықтарымен, айналып өтетін жолдың қалдықтарымен салынып тасталуы;

- алқаптарында құрылыс қоқыстарының қалдықтары;

- ҚНЖЕ 2.05.03 және МЕСТ 26775 ҚР СТ 1379 талап етілетін, минималды көпір асты және кеме жүзетін габариттің жоқтығы;

- аңғарлы тіректерде су өлшегіш тақтайлардың жоқтығы.

4.1.3 Тас нобайымен нығайту кезінде немесе диагностика кезінде төсеумен сипатты бұзылуларды, топырақтың шөгуі немесе шайылуымен тасты аңғарға шығару түрінде көрсету қажет; габиондық нығайтуда – тас шығарумен сым торларының тот басуы мен үзілулері, фашиндік нығайтуда – тасты матрастардан шығару және төсенішті матрастардың зақымдануы.

4.1.4 Жиынтықты және монолитті темірбетоннан жасалған нығайтуларда арматуралардың тоғысқан жерлерінде тот басуын, жіктердің бұзылуын, тақталардағы жарықтарды және олардың қыспақталуын, әдетте тақта астындағы топырақтың шайылу жерлерінде, сондай-ақ тақталардың жылжып кету телімдерінде және тағы басқа ақауларын шығару қажет.

4.1.5 Өтпе жолдарын диагностикалау кезінде қиып өтетін автокөлік жолының жамылғы күйі мен тегістігін, сонымен қатар оның үстінде бар болуын және қоршау құрылғыларының күйін анықтау қажет.

4.1.6 Өтпе жолының көпір асты аймақтарының сипатты ақаулары болып табылады:

- көрінімділіктің жоқтығы;

- құрылымдарының жуықталу габариттерінің қамтамасыз етілмеуі;

- өтпе жолы немесе эстакада астындағы аймақтарында ескі-құсқыларға толып кетуі;

- келісілмеген қазулар.

4.1.7 Өтпе жолдары астында өту аймақтарында көрінімділіктің жоқтығы құрылыс карточкасында көрсетілуі тиіс.

4.1.8 Өтпе жолдары немесе мал өткелдері асты/үстінде құрылымдарының жуықтау габариттері ҚР СТ 1379, ҚНЖЕ 2.05.03 және ҚР СТ 1412 талаптарына сәйкес келуі қажет. Пайдалану үдерісінде автокөлік жолдарының тік габариті өтпе жол астында үнемі бақылауда болады. "Биіктікті шектеу" белгісін орнату ҚР СТ 1412 талаптарымен анықталады.

4.1.9 Өтпе жолымен, эстакадамен, мал өткелімен автожолдарды жауып тастайтын нақты тік габаритті жолдың жүру бөлігінен тікелей үш нүктесінен кем емес нивелирлеумен анықтайды. Нақты габаритке ең кіші мәнді қабылдайды. 5 м кіші мәнінде алынған саннан 0,2...0,4 м алып тастайды және алынған мәнді "Габаритті шектеу" белгісіндегі жазбамен салыстырады. Аса ірі габаритті көлікті өткізу кезінде 5

м-ден кем емес тік габариттерде күшейтілген қадағалау қажет. Сонымен қатар тік габаритті үлкейту мақсатында құрылысты қайта құру бойынша іс-шаралар қажет.

4.1.10 Өтпе жол астындағы жүріс төсемесінің габаритін өлшейді және нәтижелерін ҚР ҚНЖЕ 2.05.03, ҚР СТ 1379 талаптарына сәйкес салыстырады.

#### 4.2 Реттеуші құрылыстарды күтіп-ұстау

##### 4.2.1 Реттеуші құрылыстардың сипатты ақаулары болып табылады:

- уақытша жолдардың алқаптары бойымен төсеу кезінде реттеуші құрылыстарын тегістеу;
- бөгет үйіндісінің үстінен малды айдап өтуде, автокөліктерде жүруде, көлік-арба тасымалы жолдарын орнату кезінде, бөгеттер мен траверс құламалары бекітулерін бұзу ;
- бөгет үсті белгілерінің есептік су тасуына сәйкес келмеуі;
- бөгет құламаларының бекітуді бұзып ағаштармен және бұталармен өсіп кетуі;
- жиынтықты бетон және темірбетон бекітулер жіктері бойында шөптің өсіп кетуі;
- бөгет және траверс жотасы арқылы судың асып кетуі;
- көпір астында үзіліссіз ағынның ақпа бағыттаушы бөгеттерімен қамтамасыз етілмеуі.

4.2.2 Реттеуші құрылыстарды диагностикалау кезіндегі өлшеу жұмыстарын ттахеометрлерді пайдалана отырып, заманауи геодезиялық түсіру әдістерін қолдану қажет. GPS-әдіс өлшеу жұмыстарын айтарлықтай жеңілдетеді, ал дала жұмыстарның нәтижелерін арнайы бағдарламалармен жүзеге асыру қажет.

4.2.3 Алынған нәтижелерді жобалық деректермен немесе ҚНЖЕ 2.05.03 талаптарымен салыстырады.

4.3 Матрастық-төсеніштік типті габиондарды қолдану арқылы реттеуші құрылыстардың ақауларын жою

##### 4.3.1 Құрылымдық шешімдер

4.3.1.1 Габиондық құрылымдарды қолданумен реттеуші құрылыстардың жөндеу жұмыстары кезінде бекіту құрылымының қызмет мерзімі бар тұрақты типтің құрылысына жатады:

- мырыш жымылғысы бар сымнан жасалған габиондар үшін - 35 жыл;
- гальфанды жамылғысы бар сымнан жасалған габиондар үшін - 75 жыл;
- қосымша полимерлі қабықшасы бар тот басуға қарсы металл жамылғысымен сымнан жасалған габиондар үшін - 75 жылдан кем емес.

4.3.1.2 Габиондық торлы бұйымдар (ары қарай мәтін бойынша - ГТБ) өзімен тас материалдарымен толтырылған алтыбұрышты ұяшықтары бар иірілген металл (1 а, 1 б суреттері бойынша) тордан жасалған торлы контейнерден (қаңқа) тұрады.

1 - ернеуінің жиегі; 2 - тордың негізгі сымы; 3 - ұяшықтың өлшемі (B1); 4 - ұяшықтың диагоналі (B2); а) – М-ГТБ матрастық-төсеніштік нысанды габиондық торлы бұйымдар; б) Қ-ГТБ – қорап нысанды габиондық торлы бұйымдар;  
в) – габион торының ұяшықтары

**1-сурет – ГТБ құрылымдық сызбасы:**

4.3.1.3 ГТБ дайындау кезінде орамаларының арасында белгілі-бір өлшемі бар тор нөмірін анықтайтын (N) алты бұрышты ұяшықтарды құраған, бір-біріне оралған сым жұптарынан жасалған сым торы қолданылады.

МЕМСТ Р 52132 сәйкес габионды құрылымдарының қаңқасы төмендегі материалдардан дайындалады:

- қорапты - диаметрі 2,7 және 3,0 мм сымнан жасалған № 80 немесе 100 тордан;
- арматуралайтын панелі бар қорапты – полимермен қапталған диаметрі 2,7 мм сымнан жасалған № 80 тордан;

- матрастық-төсеніштік – диаметрі 2,2 және 2,4 мм сымнан жасалған № 60 тордан немесе диаметрі 2,4; 2,7 және 3,0 мм сымнан жасалған № 80тордан;

- цилиндрлік – диаметрі 2,7 және 3,0 мм сымнан жасалған № 80 тордан.

4.3.1.4 Жамылғы түріне байланысты торлар бөлінеді:

- мырышпен жабылған;
- мырыш және полимермен жабылған;
- мырыш алюминий қоспасымен және мишметаллмен жабылған;
- мырыш алюминий қоспасымен және мишметаллмен және полимермен жабылған.

4.3.1.5 Реттеуші құрылыстардың бекіту құрылымы құламада (баурай) орналасқан және құлама бетінің бедерін қайталайды. Құрылым қамтиды:

- М-ГТБ матрастық-төсеніштік нысанды габионды торлы бұйымдар;
- Қ-ГТБ қорапты нысанды габионды торлы бұйымдар (су және мұз әрекеттері кезінде жеке құрылымда негізгі бекіту ретінде, тірек құрылымының элементтері ретінде):
  - контейнер толтырудың тас материалы;
  - монтажды және көтеруші анкерлер;
  - тірек құрылым (қажет болғанда);
  - қосымша гидрооқшаулау (су өткізбейтін) қабаты (қажет болғанда);
  - тоқусыз геосинтетикалық материалдарынан жасалған қабаттар, әр түрлі түйіршікті ірісынықты материалдардың қабаттары түрінде немесе геосинтетикалық материалдар мен топырақтардың (қажет болғанда) үйлесуінен жасалған суффозионды қарсы дайындық.

4.3.1.6 Эрозияға қарсы габиондық құрылымдар, құламалардың тұрақты су басып кетуіненн және құлама табанының шайылуларының жоқтығы кезінде құламалар бетінің шайылып кетулерінен қорғау үшін тағайындалған. Құрылымы қамтиды (2-сурет):

- М-ГТБ матрастық- төсеніштік нысанды габиондық торлы бұйымдардан жасалған жамылғысы, геосинтетикалық, тас немесе ірі түйіршікті материалдардан жасалған суффиоздыққа қарсы қабатта;

- қорапты нысанды габиондық торлы бұйымдардың тірек құрылымдары, иілгіш байлауыштары және олардың байланыстырулары (құлама бойымен бойлық ағыны болған кезде, сыртқы су бұрғыш элементтерімен А-А – Қ-ГТБ типті, Б-Б – М-ГТБ типі, топыраққа ойып орнатылған негіздер, В-В – М-ГТБ типі үйінді табанының батпақтылығы кезінде байлауышы түрінде, Г-Г – Қ-ГТБ сыртқы су бұрғыштың элементтерісіз), құламада бекіту құрылымының жеткіліксіздігі кезінде, В-В типі бойынша тірек құрылымы нобайлар түрінде тас призма құрылғысымен толықтырылуы мүмкін.

4.3.1.7 Қосымша тұрақтылықты арттыру және құлама бетіне құрылымның аса тығыз жанасуы үшін, ұзындығы 50 см-ден кем емес және диаметрі 8...10 мм металл арматурадан жасалған анкерлерді қолданады (сурет 3 а, 3 б).

ГТБ қырларын өзара бір-бірімен жалғау үшін, қаңқасының ортақ салмағынан сымды 3 %...5 % аспайтын шығындау кезінде, орап байлау және тарту (4.4.2.2 бойынша ) сымын қолданады (3 в-сурет).

1 – матрастық- төсеніштік нысанның габиондық торлы бұйымдары ГТБ-М Н=0,17 ...0,3 м; 2 – қорапты нысанның габиондық торлы бұйымдары ГТБ-Қ Н=1,0 м, В=1,0 м, L=1,0 м; 3 – бет тығыздығы 250 г/м<sup>2</sup> бар инетесімді тоқылмаған тоқыма материал, 40 м/тәулік төмен емес сүзгілеу коэффициенті бар дренажды геокомпозит; 4 – жер төсемесінің құмды топырағы; 5 – қалыңдығы 15...20 см құмды топырақтан дайындау; 6 – өсімдік қабат; 7 – жер төсемесінің байланыс топырағы.

## **2-сурет – Эрозияға қарсы габиондық құрылымның құрылымдық шешімдері**

4.3.1.8 Гидрооқшаулаушы габиондық құрылымдар судың үйіндіге сүзілуін болдырмау үшін тағайындалған және жамылғыларының топырақты материалдарынан және бетон тұтастарынан жасалған оқшаулау қабаттарымен бірге құрылымдардың балама шешімдері ретінде қолданылуы мүмкін.

Құрылым қамтиды:

1 – матрастық-төсеніштік нысанды габиондық тор бұйымдары; 2- анкер  
а) – ГТБ және анкерлердің пландағы құламада орналасу сызбасы; б) - анкерлер; в) – сымның көмегімен ГТБ байланыстару

**3-сурет – Анкерлері мен ГТБ қырларының өзара байланыстарының орналасу сызбасы**

- гидрооқшаулаушы битум-құмды мастикамен толығымен немесе ішінара сіңірілген М-ГТБ матрастық-төсеніштік нысанды габиондық тор бұйымдарынан жасалған жамылғылар (4а-сурет);

1 – қалыңдығы Н матрастық- төсеніштік нысанды габиондық тор бұйымдары ГТБ-М; 2 – жер төсемесінің топырағы; 3 – өсімдік қабаты; 4 – тас тастау; ЖСЕД – жоғары судың есептік деңгейі, бр- шаю аймағындағы қорғаныс тысының ұзындығы

а) – ПВХ-тен жасалған қабықша және 2-қабатты сүзгі қолданылған жамылғы нұсқасы; б) – битум-құмды мастика қолданылған жамылғы нұсқасы; в) – құрылымдық шешімнің жалпы сызбасы

#### **4-сурет – Гидрооқшаулы габионды құрылымдардың құрылымдық шешімдері**

- геосинтетикалық материалдардың қабаттары арасында құлама бетіне төселетін, су өткізбейтін полимер қабықшасынан жасалған гидрооқшаулау қабатымен М-ГТ матрастық-төсеніштік нысанды габиондық тор бұйымдарынан жасалған жамылғысы (4 б-сурет);

- табанының шайылуларын және сабалық ағындардың су басуында қолданылатын тіреуіш құрылымдары (2-сурет);

- сабалық ағындардың бар болуы (5-сурет) және сабалық ағындары жоқ болған (4 в-сурет) кезде, қорғаныс тысы ретінде орындалған су басу мен шайылулары болған кезіндегі қолданылатын тіреуіш құрылымдары.

4.3.1.9 Құрылымы жамылғысын құлама бетіне гидрооқшаулау қабатының тұтастығының бұзылуын болдырмас үшін анкерлермен қосымша бекітуді қолдануды санамайды.

4.3.1.10 Гидрооқшаулағыш материалдарының құрамы және оларға қойылатын талаптар 1-кесте бойынша битум-құмды мастикасының мөлшерлемесіде 12.4.5 [2] көрсетілген.



## 1-кесте – Битум-құмды мастиканың мөлшерлемесі [3]

Габиондар нысаны	Қалыңдығы, мм	Битум мастикасының мөлшерлемесі	
		Ішінара ену,	Толық ену,
Матрастық-төсеніштік	150	60-90	120-140
	170	80-100	130-150
	230	90-120	190-220
	300	120-150	240-280
	500	150-200	400-450

Ескерту – Материалдарға қойылатын талаптар мен мастика құрамы [2] көрсетілген.

1 — қалыңдығы Н матрастық-төсеніштік нысанды габионды тор бұйымдары ГТБ-М ; 2 – қораптық нысанды габиондық тор бұйымдары ГТБ-Қ; 3 – тас тастау;

ССД – сабалық сулардың деңгейі, Н- бекітудің жоғары шекарасы

а) – М-ГТБ және тас призмалар; б) және в) – тас призмалар, Қ-ГТБ және М-ГТБ

**5-сурет – Сабалық сулардың, жел әсерінің, пайылуларының болуынан су басатын құламалардағы қорғаныс габиондық құрылымдарының құрылымдық шешімдерінің нұсқалары. Аралас тіреуіш құрылымдарын қолданумен**

4.3.1.11 Қорғаныс габионды құрылымдарды тұрақты немесе уақытша су басу жағдайларда қолданады және құлама бетін жел толқындарының, мұз кету, тамырымен жұлынған ағаштардың күшті әсерлерінен қорғау және құламалардың табандарын шайылулардан қорғау үшін пайдаланылады.

4.3.1.12 Құрылымы (6-сурет) эрозияға қарсы құрылымдардың барлық элементтерін камтиды және олардан күшті жамылғысымен, құрамында тастан немесе құм материалдарынан жасалған суффозиондық қабатының болуымен, тіреуіш құрылымдарының құламалар табаның шайылулардан қорғаудың қосымшаларын пайдаланудың құрылымдық шешімдерімен ерекшелінеді (5-сурет).

, 1 – матрастық-төсеніштік нысанды ГТБ -М немесе қорап нысанды ГТБ-Қ габионды тор бұйымдар; 2 – геосинтетикалық материал; 3 – қиыршық тасты құм топырағынан немесе ұсақталған тастан дайындау; 4 – жер төсемесінің топырағы; 5 – тас тастау; 6 – өсімдік қабаты; 7 – жол ернеуінің бекітілген бөлігі; ЖСЕД – жоғары судың есептік деңгейі,  $b_p$  – шайылу аймағындағы қорғаныс тысының ұзындығы;  $H$  –  $H_1=0,17$  м кезінде габионның қалыңдығы;  $m$  – құламаның орналасуы.

**6-сурет – Габионды қорғаныс құрылыстарының құрылымды шешімдері: а) – тұрақты қалыңдықтағы жамылғы нұсқасы;**

## **б) - ауыспалы қалыңдықты**

4.3.1.13 Ауыр гидрологиялық шарттарда ағын жылдамдығы 5,5 м/с астам болған кезде, габионды құрылыс жұмыстарының жағдайлары үшін, сонымен қатар мұз жүктемелерінің әсер ету аймақтарында 100 мм-ден кем емес қорғаныс қабатының қалыңдығында, арматуралық торлары бар габион беткі жағына тас материалдарын нығыздаумен және/немесе монолитті бетон қабатымен қосымша қорғанысты жүзеге асыру қажет. Бетон жамылғысы үшін ені 50 мм және қадамы 4 м-ден кем емес бойлық және көлденең жүк түсіру арналарын қарастырған жөн.

### **4.4 Материалдарға қойылатын талаптар**

4.4.2.1 Габионды құрылымдарды дайындау үшін қолданылатын материалдарға қойылатын талаптар 12.4 [2] бөлімінде көрсетілген.

Габионды құрылымдарды толтыру үшін тау жыныстарынан пайда болған (базальт, гранит, диабаз, диорит және т.б.) және метаморфты ұсақталуымен алынған, қажетті беріктілігі, суыққа төзімділігі және суға төзімді қабілетіне ие табиғи және жасанды тас материалы қолданылады.

Су асты бөліктерінде және судың ауыспалы деңгейі аймағындағы габионды құрылымы үшін тас материалының қажетті орташа тығыздығы 2300 кг/м<sup>3</sup> кем болмауы қажет.

Тастың минималды өлшемі тор ұяшығының өлшемінен 1,3 кем емес болуы қажет. Су асты жағдайларында пайдаланылатын габиондар үшін немесе судың ауыспалы аймағында тастың минималды өлшемі тор ұяшығының өлшемінен 1,5 кем емес болуы қажет. Қорапты және цилиндрлік габиондар үшін тастың максималды өлшемін 250 мм аспайтындай етіп қабылдаған жөн, ал матрасық-төсеніштік габиондар үшін – матрас биіктігінен 2/3 аспауы қажет. Толқынды әрекеттегі жағдайларда қолданылатын габионды құрылымдар үшін тастың өлшемі есеппен және 7 және 8-кестелердің көмегімен анықталады [4].

4.4.3 Реттеуші құрылыстардың ақауларын жою бойынша жұмыстарды жүргізу технологиясы

4.4.3.1 Реттеуші құрылыстардың ақауларын жоюды келесі кезекпен орындау қажет:

- қолданыстағы бекіту құрылымын бөлшектеу;
- тіреуіш элементтерін орнату;
- матрасық-төсеніштік габиондарды орнату.

4.4.3.2 Реттеуші құрылыстар үйінділерінің құламалары мен конустарының бекіту құрылымын бөлшектеуді 7.7.2 бойынша орындаған жөн [5].

4.4.3.3 МЕМСТ Р 52132 бойынша Қ-ГТБ мен М-ГТБ жасалған тіреуіш элементтерін 6.5.13 есебімен және келесі ережелермен орнатады [4]:

- Қ-ГТБ мен М-ГТБ габиондары құрылыс алаңына пакетке салынған жаймалар түрінде жеткізіледі, онда олар 2 м кем емес ағаш төсеулерінде тығыз тегіс негізге салынып, көлденең түрде қатармен сақталуы қажет;

- жобамен көрсетілген құрылысқа қатысты габионды орнатуға дейін және кейін 4.3.1 ережелерін есепке ала отырып, жобалық ережеге бөлгіш және сүзгілеу қабаты ретінде тоқылмаған геосинтетикалық материал төселеді;

- габиондардың пакеттерін ашуды, үлгілерін – ағаш немесе металл кесектерін, арматураны қолдана отырып, қырлары мен диафрагмаларын түзетумен тығыз тегіс бетте орындайды (сурет 7);

1 - бүктелген жерінің сызықтары; 2 – жиегінің сымы; 3 - қақпағы; 4 – артқы қабырғасы; 5 – шетжақ қабырғалары; 6 - түбі; 7 – торды бүктеуге арналған үлгі; 8 – алдыңғы қабырға; 9 - диафрагмалар орны

#### **7-сурет – Қорапты габион қабырғалары жаймасының планы**

- тік бұрышпен қайырылған диафрагмалар және қабырғалар тікбұрышты қаңқадан тұрады, ол 10...15 см арқылы бір ілмектің екінші ілмекке кезектесуінен, үзіліссіз сыммен, жеке байламдармен немесе қадамы 20 см көп емес мырышталған тұтқалармен бекітіледі; бекіту үшін маркасы мен жамылғысы габион торының маркасы мен жамылғысына сәйкес келетін диаметрі 2,2 мм бекіткіш пен тұтастырғыш сым қолданылады;

- қалыптастырылған қаңқаларды орға алдыңғы тармақтағыдай сым байлаудың тұтқыр бөліктерін біріктіріп (бекіту), қолмен тас материалын толтырусыз орнатылады;

- тас материалдарын пайда болған қаңқаға қолмен немесе механикалық әдіспен бүкіл ауданы бойымен біркелкі жаяды; қатқыл қалыптың алдыңғы қабырғасының тегістігін сақтау үшін, толтыру алдында онымен байланысы бойынша орнату ұсынылады; тас материалдарының төсеулерін көлденең жазықтықта тұтастырғыш сымдарынан кергіштер-тұтастырғыштарды орнатумен, әр қабаттың үстіне тұтқыр

қабырғаларын бекіту үшін, бірнеше қабаттармен – габион ұзындығы 0,5 м кезінде екі қабатта, үлкен биіктік кезінде – үш қабатта жүргізіледі; тас шөгіндісін өтеу үшін, жоғары жиегінен 2...5 см асырып габионды толтырады; әр түрлі өлшемді тастардың болуынан қаңқа қабырғаларына үлкен өлшемді, ішіне - кіші өлшемді тастарды төсейді;

- габиондардың қақпағын қабырғалар мен диафрагмалардың арқауланған сымымен біріктіріп, қаңқаның жоғарғы қырларына орап байлау немесе тоғындардың сымдарымен тартады; оның алдында бұрыштардың уақытша байлауын орындау қажет (ағаш қадалармен немесе металл анкерлермен бұрыштар бойынша бекіту);

- ордың габиондары мен қабырғалары арасындағы қойындарды қабатталған нығыздалуымен жоба бойынша материалдармен толтырады.

4.4.3.4 Бекітулердің габионды құрылымдарын орнату кезінде келесі ережелерді орындау қажет:

- МЕМСТ Р 52132 бойынша М-ГТБ типті матрастық-төсеніштік габиондарды құлама бетіне, 3-сурет бойынша ұзындығы 50 см-ден кем емес және диаметрі 5-тен 12 мм-ге дейінгі металл арматурадан жасалған анкерлермен бекіту қажет;

- бірнеше толтырылған матрастық-төсеніштік габиондардың бар болуы кезінде қақпақтарын орнату олардың үстіне ені 2,0 м екі иірілген торларды төсеумен жүзеге асырылуы мүмкін;

- суға матрастық-төсеніштік габионды құрылымдарды төсеу қажет болған жағдайда, монтаждау кранның көмегімен немесе жүзгіш құралдарды суға түсіріп, оларды алдын ала жинайды және таспен толтырады;

- жұмыстардың өндірісін ұйымдастыру кезінде технологиялық карталар қолданылуы мүмкін.

4.4.3.5 Реттеуші құрылыстардың ақауларын жою бойынша жұмыстардың өндірісінің технологиясын, нақты ұсыныстардың 4.3.1 және 4.5.1 тармақтарында көрсетілген үйінді құламаларының құрылымдық шешімдері есебінен орындайды.

4.5 Көпір асты конустар мен аңғарлардың ақауларын жою

4.5.1 Көпір асты конустары мен өзен аңғарлары

4.5.1.1 Көпір асты конустардың жөндеу жұмыстарын жобалау мен бекіту құрылымын таңдау кезінде, келесі олардың жұмыс істеуіне тән жағдайларын ескеру қажет [6]:

- олардың аймақтан тыс орналасу жағдайларында тұрақты, мерзімді және сабалық су деңгейінің көтерілуі мен конустарының табандарын шайылып кету мүмкіндігінің жоқтығы;

- олардың жағдайларында тұрақты, мерзімді және сабалық су деңгейінің көтерілуі мен конустарының табандарын шайылып кету мүмкіндігінің жоқтығы;

- олардың мерзімді және сабалық су деңгейінің көтерілуі жағдайларында және көпір саңылауы арқылы су тасуды өткізу салдары нәтижесінде, конустарының табандарын шайылып кету мен көпір асты аңғарларының су шайып кетулерінің мүмкіндігі;

- мерзімді су басу, сабалық сулардың жоқтығы жағдайларында және көпір саңылауы арқылы су тасуды өткізу салдары нәтижесінде, конустарының табандарын шайылып кету мен көпір асты аңғарларының су шайып кетулерінің мүмкіндігі;

- мерзімді және сабалық су басу жағдайларында және көпір кеңістігіне алқапты массивтерден тасыған судың құйылуы кезінде, конустары табандарының шайылып кету мүмкіндігінің пайда болуы;

- мерзімді және сабалық су басуы және конустарының табандарының шайылуы пайда болуының мүмкіндігі жағдайларында және кері шайылуының дамуы мен пайда болуы немесе өзге де техногендік факторларымен негізделген көпір асты аңғарының басқа деформацияларының нәтижесінде көпір асты аңғарларының шайып кетуі.

4.5.1.2 Тұрақты, мерзімді және сабалық су басу аймағынан тыс орналасқан, сонымен қатар олардың пайда болған шайылып кету шарттарының жоқтығынан көпір асты конустарын бекіту үшін, габионды құрылымның ішіндегі түрлерінің ең көп мүмкіндіктері, қорапты габиондардан жасалған тіреуіштері бар матрастық-төсенішті габиондар болып табылады.

4.5.1.3 Сабалық суларының болмағандығынан немесе жөндеу жұмыстарының кезеңінде мерзімді су басып кетулердің жоқтығынан, сонымен қатар көпір астыларында шайылулардың пайда болуларының мүмкіндіктері кезінде, көпір асты конустарын бекіту бойынша мүмкін құрылымдары шешімдерінің ұсынылған сызбалары 8-суретте көрсетілген.

4.5.1.4 Жөндеу жұмыстары кезеңінде сабалық сулардың бар болуы кезінде немесе мерзімді су басуы кезінде, сонымен қатар көпір астындағы шайылулардың пайда болуларының мүмкіндігі кезінде 9-суретте көрсетілген соларға ұқсас құрылымдық шешімдердің сызбаларын қолдану ұсынылады.

Осы құрылымдық мүмкін шешімдерінің сызбалары көпір асты конустарының өзгермейтін биіктіктерімен, аралықтарының ұзындықтарымен және қажет болған жағдайда бекітетін құламалардың ұзындықтарын қысқарту есебінен көпір асты кеңістігін үлкейту кезінде, көпірлердің қайта құрылуында мақсатқа сәйкес және ақталған.

Осы құрылымдық мүмкін шешімдерінің сызбалары көпір асты конустарының өзгермейтін биіктіктерімен, аралықтарының ұзындықтарымен және қажет болған жағдайда бекітетін құламалардың ұзындықтарын қысқарту есебінен көпір асты кеңістігін үлкейту кезінде, көпірлердің қайта құрылуында мақсатқа сәйкес және ақталған.

1 - матрастар; 2 – қорапты габион; 3 – матрастармен тіреуішті қорғау нұсқасы; 4 – ұсақ орналастырудың тіреуіші; 5 – қорапты габиондардан жасалған тіреуіш-қорғаныс құрылымы; 6 – су шайып кету сызығы.

**8-сурет – Жөндеу жұмыстары барысында сабалық сулар жоқ кезде және су басулар кезінде көпір асты конустарын габиондармен бекіту бойынша құрылымдық шешімдердің сызбалары.**

1 – цилиндрлік габиондар; 2 – су шайып кету сызығы; 3 –  $2 \times 1 \times 0,5$  м өлшемді қорапты габиондар

**9-сурет - Жөндеу жұмыстар барысында сабалық сулар жоқ кезде және су басулар кезінде қайта құрылатын көпір асты конустарын габиондармен бекіту бойынша құрылымдық шешімдердің сызбалары.**

4.5.1.5 Көпір астында мүмкін болатын шайып кету шарттарында көпір асты конустарды бекітудің ұсынылған сызбаларының санына 10 және 11-суреттерінде көрсетілген сызбалары жатады.



1 - ЖСЕД; 2 - матрастар; 3 – су шайып кету сызығы

**10-сурет – Су шайып кететін аңғарлар мен көпір аралықтарында оңай орналастырылатын көпір асты конустарды габиондық бекітудің сызбасы**

Бұл сызбалар көпір асты кеңістігін ығыстырмайтын, оларға оңай орналастырылатын көпір асты конустарымен үлкен аралықтарда мақсатқа сәйкес.

Көпір асты конустары реттеуші құрылымдармен қиыстырылмаған және бейнелеу жобасында бірқалыпты (10-сурет) немесе сатылы (11-сурет) болып құрылуы мүмкін.

1 - ЖСЕД; 2 - матрастар; 3 – су шайып кету сызығы

**11-сурет – Су шайып кететін аңғарлары бар көпірлердің аралықтарында оңай орналастырылатын көпір асты конустарын габиондық бекіту сызбасы**

4.5.1.6 Көпір асты конустары мен олардың бекітулері қиын орналастырылған, мақсатқа сәйкес және құрылымдық шешімдері 12 және 13-суреттерде көрсетілген.

1 - ЖСЕД; 2 - матрастар; 3 – қорапты габиондар; 4 – су шайып кету сызығы.

**12-сурет – Су шайатын аңғарлармен көпірлердің аралықтарын ығыстыратын көпір асты конустарын габиондық бекіту сызбасы**

Осы шешімдерде көпір асты конустары реттеуші құрылымдарымен қиыстырылмаған. Олар көпір асты кеңістігін ұлғайтуға, көпірдің аралық тіреуішінде пайда болған, жергілікті шайып кету құйғысынан жылжып кетуге және астын бекітудің жеткіліктігі кезінде көпір асты конусының қорғанысын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Матрастарының (М-ГТБ) көлденең төселетін сыртқы жиектері бірқалыпты (12-сурет) немесе сатылы (13-сурет) болып құрылуы мүмкін.

1 - матрастар; 2 – қорапты габиондар; 3 – су шайып кету сызығы.

**13-сурет – Шайып кететін аңғарлармен көпірлердің аралықтарын ығыстыратын, көпір асты конустарының габиондық бекіту сызбасы**

4.5.1.7 10-13 суреттерінде көрсетілген құрылымдық шешімдердің сызбалары, құрылыс кезеңінде сабалық сулардың жоқтығында және мерзімді су басуы кезінде, көпір асты аңғарларының шайып кетуінің шағын тереңдіктері кезінде қолданылуы мүмкін.

Құрылыс кезеңінде осы аңғарлардың шағын шайып кетулері кезінде сабалық сулардың бар болуы кезінде, осы құрылымдық шешімдер көпір асты конустарының төменгі жағын бекітуінде түзетілуі керек.

Осы шешімдерді түзету кезінде 8б, 9а суреттерінде көрсетілген құрылымдық шешімдер немесе өзге де жеке шешімдер қолданылуы мүмкін.

4.5.1.8 Көпір асты конустарын бекітудің ұсынылған сызбаларында көрсетілген құрылымдық шешімдер (8-13-суреттерін қарау), құрылыс практикасымен және құрылған құрылыстарды пайдаланумен қабылданған.

Олардың қайта қолдануы болуы мүмкін, бірақ жобалаудың барлық мүмкіндіктерін және аса алуан жағдайларын бітіре қоймайды және бекітетін құрылымдардың құрылысы кезеңінде көпір асты аңғарларының есепті-болжамды шаю тереңдігі мен су басу шарттарын есепке ала отырып, нақты нысандарда бөлшекті анықтап алуларға жатады.

#### 4.5.2 Көпірлерді бекітетін жағалық тіректер

4.5.2.1 Көпір тіректерін және көпір асты аңғарларының бекіту қажеттілігі көпірлік өтпелерінің жобалануы, құрылысы мен пайдалануы ең кең тараған және айрықша жағдайы болып табылады [6].

Осындай қажеттілік, әдетте, келесі үш жағдайлармен алдын ала анықталған болуы мүмкін:

- таңдауы бойынша ең оңтайлы жобалық-құрылыстық шешімдердің құрылыстың нақты нысандарында жобалау шарттарымен;
- жобалық шешімдермен қарастырылған көпірлердің тіреуіштерін терең орнатуды жүзеге асыруға мүмкіндігі болмаған жағдайда құрылыстың шарттарымен;
- олардың тұрақтылықтарын жоғалтуға қауіп төндіретін, көпірлер тіреуіштерінің шайылып кетулерінің пайда болу шарттарымен.

4.5.2.2 Олардың шайылып кетулерінің пайда болуларынан және сабалық сулардың жоқтығынан, сонымен қатар бекіту жұмыстарының өндірістері кезеңінде су басып кетуден, көпірдің жеке тіреуіштерін бекітуі 14-суретте көрсетілген құрылымдық шешімге қарай орындалуы мүмкін.

Ол бетон ростверкісімен байланысқан қораптылармен бірге көпір тіреуішінің негізімен матрастық-төсеніштік габиондарды қолдануды ұсынады.

4.5.2.3 Көпірдің бірнеше тіреуіштерінің су шайып кетуінің мүмкіндігі жағдайында, олардың біреуін бекітудің қажеттілігі туады (15 а-сурет). Осы тіреуіштерді 14-суретте көрсетілген құрылымдық шешімдерге қатысты қолданылатын бекіту ең мақсатты болып табылады.

**14-сурет – Көпірлердің жеке тіреуіштерін бекіту жұмыстарын жүргізу барысында су басу болмаған кезде олардың ықтимал су шайып кетулерін габиондық бекітудің сызбасы.**

4.5.2.4 14 және 15 а-суреттерінде көрсетілген құрылымдық шешімдерде, матрастық-төсеніштік бекітулердің ұзындықтары жоғары және ағын бағыты бойынша көпірдің бекітетін тіреуіштерінен төмен, сонымен қатар көпір бойында су шаю құймасының жоспарлы-биіктікті есепті-болжамды көрінісіне және тереңдігіне байланысты жеке анықталуы тиіс.

Құймасының өлшемі, көрінісі және тереңдігімен, көпірлердің қорғаныс тіреуіштеріндегі аңғарлары (немесе алқап) түбінің бетіне қатысты матрастық-төсеніштік бекітудің жоғарғы орналасуы (тереңдету) және оның соңғы бөліктерінің құрылымы анықталуы керек.

а – бірнеше тіреуіштер; б – сабалық сулардың болуы және жағаны бекіту кезінде; 1 – матрастар немесе қорапты габиондар; 2 – тас тастау; 3 – су шаю сызығы.

**15-сурет – Көпір тіреуіштерін су шайып кету ықтималында оларды габиондық бекіту сызбасы**

4.5.2.5 Көпір асты аңғарларында (одан жоғары және төмен) сабалық сулардың және жағалық сызықтардың шайып кетуінде аралық тіреуіштерін қорғау үшін, 15 б-суретте көрсетілген габионды құрылымдық шешімдері мақсатқа сәйкес болуы мүмкін.

Осы шешім судың шайылуларынан терең емес салынған тіреуіштерді және аңғардың жағалық сызықтарын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

4.5.2.6 Көпір асты қимасы бойынша су шайып кетулердің пайда болуының мүмкіндігі жағдайында, барлық көпірлерді су шайып кетудің қауіпінен ең оңтайлы шешімі, ол көпір асты аңғарларының тұтас бекітулерін орнату болуы мүмкін.

16-суретте көрсетілген құрылымның типі бойынша габиондық бекіту осындай шешімдердің бірі болуы мүмкін. Барлық аралық тіреуіштері бар көпір асты конустарының бекітуін қиыстыруға және осылайша су шайылмайтын көпір асты кеңістігі бойынша су тасуының өту шарттарын құруға мүмкіндік береді.

### **16-сурет – Көпір асты кеңістігін бекітудің габиондық сызбасы және сатылы көріністегі көпір асты конустарын салу**

4.5.2.7 Бір-бірінен жақын орналасқан екі көпірлерде, олардың арасында шайып кету мүмкіндіктерінің шарттарында, сонымен қатар олардың тіреуіштерінің терең орнатылмаған кезінде, оларды қорғау бойынша оңтайлы шешімдерінің бірі осы екі көпірлердің көпір асты кеңістіктерін және де олардың арасындағы өзеннің телімін бір уақытта орнату болуы мүмкін.

Осындай шешімнің негізіне 16-суретте көрсетілген көпір асты кеңістігінің габиондық бекітуінің құрылымдық сызбасы, сонымен қатар бекітілген аңғарларымен екі көпір арасында габиондық құрылымдардың жеке анықтаулары салынған болуы мүмкін.

4.5.2.8 Көпір асты аңғарларын бекіту үшін нысандалған алдыншарттары, кішігірім биіктіктері, аралық өлшемдері мен саңылаулары бар көпір құрылыстарын орнату қажет болған жағдайда туындайды (17-сурет).



### **17-сурет – Бекіту аңғарларын орнату шарттарындағы көпір құрылыстарының сызбалары**

- көп секциялы тіктөртбұрыш қорапты саңылауларымен көпірлер-жаймалары (17 а-сурет);

- массивті жағалы тіреуіштерімен (тіреулер) және бетон ашқыштарымен бір аралықты көпірлер (17 б-сурет);

- тұрақты қиыршық-шағыл тасты (немесе басқа) негізде терең орнатылмаған екі-немесе үш аралықты көпірлер (17 в-сурет);

- тез қосылатын көпір асты конустарымен жақын бір аралықты көпірлер (17 г-сурет)

4.5.2.9 Көпір құрылыстарында көпір асты аңғарларының оңтайлы бекітулердің бірімен, габиондық бекітулер құрылымының және 4.3.2.8 тармағында көрсетілетін қолдану аймақтарының ерекшеліктері болып табылады (17-суретті қарау).

Осы габиондық бекітулердің құрылымдық шешулері көпір құрылысының әр типіне қатысты жеке анықталуы қажет.

Көпір құрылыстарына (17 г-сурет) қатысты құрылымдық шешімдер үшін 16-суретте көрсетілген габионды бекітулердің сызбалары қолданылуы мүмкін.

Көпір құрылыстарына (17а, б, в суреттері) қатысты құрылымдық шешімдер үшін 18-суретте көрсетілген габионды бекітулердің қағидалық сызбасы қолданылуы мүмкін.

1 – тіреуішті қорғаныс құрылғыларының контуры; 2, 3 – шығу мен кірудегі бекітулер.

**18-сурет – Тікбұрышты қималы қорапты элементтерінен тұрғызылған көп секциялы көпір-жаймасының аңғарындағы габионды бекітуді орналастыру планы**

4.5.2.10 Көпір тіреуіштерін және көпір асты аңғарларының бекітулерін жобалау кезінде, олардың соңғы бөліктерінде орналасқан тіреуішті-қорғанысты құрылымдары, осы бекітулердің ең жауапты құрылымдары болып табылатының ескеру қажет (18-сурет).

Осы тіреуіш-қорғаныс құрылымдарының құрылыстарын 19-суретте көрсетілген сызбаларын ескере отырып, жеке анықтап алу ұсынылады.

1 - матрастар; 2 – қорапты габиондар; 3 – тас тастау.

**19-сурет – Аңғарларының шығатын және кіретін шеткі бөліктеріндегі мүмкін болатын тіреуіш-қорғанысты габиондық құрылғыларының сызбалары**

4.5.2.11 Матрастық-төсеніштік бекітулердің жоғары орындарының (тереңдігі) және оның соңғы қорғанысты-тіреуішті құрылымдарының тағайындалулары кезінде, жібергіш аллювиалдық түзілімдердің шамасын және олардың минималды ығысуының қажеттілігін ескеру қажет.

**5 Көпірлік құрылыстарының тіректерін күтіп-ұстау және ақауларын жою бойынша ұсынымдар**

## 5.1 Көпір құрылыстарының тіректерін күтіп-ұстау

5.1.1 Тіреуіштерін күтіп ұстау оның беларқаларын және фармалық алаңшаларын, тіреуіш элементтерін су бетімен сияқты сондай-ақ су астымен де, мерзімінің ұзақтылығына және құрылыстарының жүк көтергіштігіне, сонымен қатар тіреуіштердің орналасуларын бақылауға әсер ететін ақауларын табу және уақытында жою мақсатында тазалықта ұстап тұрумен бекітіледі.

5.1.2 Массивті тіреуіштердің (тіреуіш денесінің қалыңдығы 80 см және одан астам) сипатты ақаулары болып табылады [1] :

- тіреуіштерде биіктігі 4 м астам стационарлық байқау жабдықталуларының жоқтығы;
- арматурасын ашумен тіреуіштердің темірбетонды элементтерінде қорғаныс қабатының жеткіліксіздігі;
- фарм астыларындағы нақыстар, жарықтар;
- тіреуіш үстіндегі қоқыстар;
- бетонды ағызғыштардың қабатталуы мен бұзылуы;
- тіреуіштердің отырп қалуы мен қисаюы;
- іргетасының және тіреуші денелерінің жарықтары мен сынулары;
- жүйелік ылғалдату аймақтарында тіреуіш денесінің бетоның жібіту;
- табиғи тастан жасалған қаптама қалауының жіктері бойымен бұзылуы;
- тіреуіштердің фармалық (қаңқалы) қатарларында және беларқаларында сынықтар, нақыстар, жарықтар.

5.1.3 Иілгіш тіреуіштерінің (дене қалыңдығы 80 см бағаналы тіреуіштер мен тіреуіш-қабырғалары) сипатты ақаулары болып табылады [1] :

- жобалық шешімдерге болмыста секциялық көпірдің есептік сызбасымен сәйкес келмеуі;
- бағаналарының жеткілікті тереңге отырғызылмағандығынан тіреуіштердің отырып қалуы мен қисаюы;
  - түбінің сынықтары мен стақанды тіреуіш-қабырғалар типті іргетастың қабырғаларының түсуінен тіреуіштердің отырып қалуы мен қисаюы;
  - жігінің бетонындағы жарықтар (тіреуіш-қабырғасының немесе беларқасы денесінің блоктарын бетонмен толтыруда);
  - бағаналар, тіректер, жинақты немесе монолитті тіреуіш-қабырғаларының денелерін саба айытқуының немесе жер деңгейінің аймағында жібіту;
  - тіреуіш-қабырға немесе бағаналарының денесіне қатысты беларқаның бойлық эксцентриситеті;
  - тіреуіш беларқаларының (саптамалар) консольдары түбірінің жоғарғы аймақтарында жарықтар мен сынулар;
  - бағаналы тіреуіштер бағаналарының биіктігі бойымен көлденең жарықтар;

- бағаналық тіреуіштерде жұмысшы арматурасын ашумен бағаналар бойындағы бойлық жарықтар;

- аралық құрылыстардың бөренелерінің саптамаларға сүйенулерінің бұзылулары жағдайларында саптама астында пайда болған көлденең жарықтар;

- бетон және арматура бойынша элементінің қимасын азайту.

5.1.4 Отырып қалулар мне қисаюлар металл маркалары немесе оның құрылысынан бастап, тіреуіш элементтерінде болуға қажетті, басқа да қатты нүктелері бойынша тіктеуішпен және нивелирлеумен бағаланады. Анықталған отырып қалулар мен қисаюлар құрылыс бойынша қозғалыстың жабылуына шейін, жалпы тіреуіштің және құрылыстың жүк көтергіштігі туралы, шұғыл сұрақты шешуді қажет етеді.

5.1.5 Тіреуіштердің бағаналарындағы жарықтардың диагностикасын көзбен көріп немесе ұлғайтқыш әйнектің немесе есептегіш микроскоптың көмегімен жүргізеді.

5.1.6 Беларқа (саптамалар) консолі түбірінің жоғарғы аймақтарындағы сынулар, жарықтарды диагностикалауды, 0,5 м астам аралықпен беларқа (саптамалар) консольдерінде міндетті түрде жүргізу қажет. Жарықтарды, сынуларды ашуды оптикалық өлшеуіш аспаппен немесе саңылауларын өлшейтін қуыс бұрғымен анықтайды.

5.1.7 Үлкен қызмет мерзімділігі бар тас қалаудан жасалған тіреуіштерді диагностикалау кезінде, жіктердің сөгілу сапасына, желдету іздерінің болуы, цесент ерітіндісін сілтіден айыруына назар аудару қажет. Айрықша ескі тіреуіштерде қалау бұзылуларының, жарықтарының және жіктеріндегі саңылауларын, жеке тастардың немесе бүтін блоктардың құлауын, қалаудың біртекті отырмауын, оның тік жарықтармен бөлінулерінің орындарын және т.б. айқындау қажет.

5.1.8 Қапталған тіреуіштерде қаптауда өтетін үстіңгі, сонымен қатар терең және тесіп өтетін жарықтарды анықтау қажет. Жарықтардың тереңдігін анықтау үшін, қуыс бұрғыларды қолданады, бояма сұйықтықтың сықауын немесе тіреуіш қаптамасын ашуын жүргізеді.

5.1.9 Жиынды бетон және темірбетонды тіреуіштерде, сонымен қатар бағаналар-қаптамаларының әсерінен діңгекті тіреуіштерде тортырумен бірге жіктердің, блоктардың, контурлық элементтерінің және қаптамаларының күйлеріне назар аудару қажет, онда қаптамаларының әр түрлі температуралық кеңейтілулері мен оны толтыру әсерінен жарықтардың пайда болуы мүмкін.

5.1.10 Массивті төмен бөлігінен және бағаналарынан тұратын аралас тіреуіштерде, тіреуішті бөлетін бағаналар арасындағы массив бөлігінде тік жарықтың болуын тексеру қажет.

5.2 Көпірлік құрылыстары тіректерінің ақауларын жою

5.2.1 Пайдалану ерекшелігіне байланысты көпір құрылысының тіреуішін төрт аймаққа бөлуге болады: су асты; мұз қату мен қатқақтау аймағы; судың ауыспалы деңгейі мен тірек үсті.

5.2.2 Құрама, монолитті және құрама-монолитті тіреуіштердің ең кең таралған ақаулары болып табылады:

- әр түрлі аймақтарда әр түрлі сипатты және бағытты жарықтар;
  - бетонның қорғаныс қабатының бұзылуы, соның ішінде арматурасын ашық қалдыру және тот басуы;
- цемент ерітіндісін сілтіден айыру және бетон беттерінің қабыршақтануы;
- нақыстар, қабыршақтар және соның ішінде құрылымның көтеруші қабілетіне әсер ететін, басқа да технологиялық ақаулар;
- тіреуіштердің массивті бөліктерінде температуралық-отырғызушы жарықтар;
  - қаптамасының бұзылуы, құрама-монолитті құрылымдары блоктарының арасындағы жіктерін толтыру кезінде болатын ақаулар;
  - мұз кету және ағаштардың тамырымен суға кету әсерлерінің аймақтарында құрылымдарының қажалуы және өзге де механикалық бұзылулары;
  - климаттық ақаулармен және судың әсерімен (мысалы, бетонды ерітумен және металлдың тот басуымен) пайда болған судың ауыспалы деңгейінің аймағында құрылымдарының зақымдануы;
  - кемелердің үйіндісімен және көліктердің келуімен пайда болған құрылымдарының зақымдануы.

5.3 Мұз қату және тоңу аймағында орналасқан тіректердің және элементтердің суасты бөлігін құрылымдық жөндеу

5.3.1 Арнайы құрғақ қоспаларымен немесе тез әрекет ететін цементтерімен көпір құрылыстарының су асты бөліктерін жөндеу құрылыс бөліктерін алдын ала кептіруді қажет етпейді.

5.3.2 Бетон және темірбетон құрылымдарын су астында жөндеудің негізгі әдісі, қалыпты оның ішінен суды ығыстыратын жөндеу құрамымен толтырудан тұрады. Жөнделінетін беттері әлсізденген бетоннан, арматура тот басуының өнімдерінен, ластан және биологиялық өсулерінен тазартылуы қажет.

5.3.3 Жөндеу құрамын қалыпқа судың қалыңдығы арқылы тастап жіберуге рұқсат етілмейді. Жөндеу құрамын қалыпқа жіберудің екі әдісі ұсынылады (20-сурет ).

Бұл бірінші әдісте қалып бір-бірінің үстінде орналасқан келтеқосқыштармен жабдықталады, оларға бетоннан немесе қоспа сорғыдан құбыршек жалғанады. Қалыптың толғандығына байланысты астыда орналасқан келтеқосқыштар өшіріледі және ақырында құбыршек үстінде орналасқандарға жалғанады. Қосу, астыда орналасқан келтеқосқыш арқылы құйылған бетонның қатуына дейін жүргізілуі тиіс, яғни бетонды ұстатуының ені және биіктік бойынша келтеқосқыштарды орналастыру осы шарттарға сүйене отырып анықталады.

Бетон құюдың екінші әдісінде бетон өткізгіш қолданылады, оның соңғы бөлігі үнемі бетон қоспасына батулы. Қалыптың толуына байланысты бетон өткізгіштің төменгі бөлігі де көтеріледі.

Бетондаудың екі әдісінде де ұстатудың енін, бетонның жайлы отыруына (оны ұстатудың ортасына жіберу кезінде) байланысты 3...4 м шамасында тағайындау қажет.

а)

б)



- а) қалыпта иілгіш құбыршек бойынша келтеқосқыштар арқылы;
  - б) соңғы бөлігі бетон массасына түсірілген құбыр желісі бойынша;
- 1 - жөндеу құйма бетонды қоспасы, 2 - қалып, 3 – бетон сорғының құбыршегі, 4 - келтеқосқыш, 5 – құбыр желісі.

**20-сурет – Су асты жөндеу жұмыстары кезінде жөндеу құймалы жөндеу бетон қоспасын беру сызбалары**

5.3.4 Су астында бетондау кезінде арнайы бетондардың массасының үстіңгі босаған беті шайылып кетпейді және қозғалмайтын суда судың цементке қатынасы артпайды. Бетондардың су астында қатқан беріктік сипаттамалары, сондай әуе саласындағы беріктік құрамасы кезіндегі сияқты. Су ағыны бетон массасын шайып кете алады. Бұл құбылысты болдырмау үшін, қақпағы бар қалыпты қолдану қажет (21-сурет ).

- 1 – құйма жөндеу қоспасы, 2 – қалыптың бүйірлері, 3 – қалып қақпағы,  
4 - келтеқосқыш, 5 – бақылау саңылаулары, 6 – бетон сорғының құбыршегі.

**21-сурет – Су ағыны шарттарында көлденең орналасқан бетон құрылымдарын жөндеу сызбасы**

5.3.5 Су астында төсеу қажет болған жағдайда сүңгуірді жөндеу қоспасының біраз мөлшерімен толтырылған сыйымдылықпен жабдықтау қажет. Массасы сыйымдылықтан қол сорғысының немесе сығымдағыштан келіп түскен ығысқан ауаның көмегімен сығылады.

5.3.6 Су астында тиксотропты жөндеу құрамдарын бетон үстіне сығумен немесе қалыпты қолданусыз жағумен жасалынуы және тек қозғалмайтын суда қолдану қажет. Өндегіш такталар арасындағы жіктерді есепке алмағанда, онда төселген жөндеу қабаты бірден нығыздаушы бауның бітелуімен қорғануы қажет (22-сурет).



1 – өндегіш тақта, 2 – тиксотропты жөндеу құрамы, 3 – Вилатерм нығыздауыш бауы  
**22-сурет – Су ағыны жағдайында өндегіш тақталар арасындағы жіктерді толтыру**

5.4 Судың ауыспалы деңгейін, мұз қату және тоңу аймағында орналасқан тіректерді жөндеу

5.4.1 Ұзындығы бойынша тіреуіштер жолақтарының маңызды ұзындығы, сонымен қатар қисық сызықты көрінісі (аралық массивті тіреуіштер) бар құрылымдарда қалып құрылымына және қалып жұмыстарына ерекше талаптарды қояды. Бұзылған бетонның жолағында судың болмауынан жұмыстардың санын алу үшін жұмыстарды құрғақ күйде жүргізу ең оңтайлы болып табылады, себебі арматураны тоттан тазалау, бетон

үстіңгі қабатына сіңіргіштерді (праймерлер) жағу мәселелік болып табылады, су асты бетондауды қажет етеді және т.с.с.

5.4.2 Жұмыстарды "құрғақ" күйде жүргізу үшін жөндеу жұмыстарын ұйымдастырудың екі нұсқасы болуы мүмкін:

- жұмыс сабалық сулардың деңгейлеріне қарамастан шпунт қоршауы астында жүргізіледі;

- жұмыстар көпір астыларымен сабалық сулардың минималды деңгейлерінде жүргізіледі.

Осы жағдайларда жұмыстардың ұзақтылығы су деңгейінің ауытқу тәртібімен, яғни бетонда құрғақ күйінде болған кездегі уақытпен анықталған болады.

5.4.3 Мұз қатқы және қатқақтау, сонымен қатар судың ауыспалы деңгейінің аймағында орналасқан қалыпты немесе шпунтты қоршауды пайдалана отырып, тіреуіштердің құрылымдық элементтерін қалпына келтіру үшін, қолданады:

- арматуралық қаңқасын қорғау үшін тот басуға қарсы жамылғы;

- 40-тан 100 мм-ге дейінгі және одан астам қалыңдығы бар құйма типті жөндеу құрамалары;

- қабаттарының қалыңдығы 10-нан 100 мм-ге дейін тез қататын жөндеу құрамалары (тығыз мерзімдерде жөндеу кездерінде).

5.4.4 Кіші тереңдіктерде шағын сынуларды (қажетті жөндеу материалының көлемі бойынша) жөндеу үшін, соның ішінде су ағынының шарттарында тез қатыратын жөндеу құрамын қолдану ұсынылады.

5.4.5 Су астында арматурасын бекіту үшін, анкерлерін әуе саласындағы сияқты 7.5.7. нұсқауларын басшылыққа ала отырып бетонға бітейді. Қалыпты бекіту үшін

7.5.17. тармағында ұсынылған анкерлерді қолдану қажет.

5.4.6 Бұрғылап тесу, жөндеу телімдерін кескіндеу және әлсізденген бетонды жою үшін, су асты жөндеу жұмыстарын жасауға арналған пневмо- және сужетегі бар саймандарды қолдану қажет. Беттерін тазалау үшін суағызғыш және құмағызғыш қондырғыларды қолдану ұсынылады.

5.5 Тіректердің су үсті бөлігін жөндеу

5.5.1 Тіректер ішінде бос орындарды толтыру

5.5.1.1 Су бетінде немесе жер үстіндегі бөлігіндегі тіреуіштердің, әдетте, жарықтар арқылы өтіп төсеудің сумен шайып кетуі салдарынан, көпірді пайдалану кезінде пайда болған бос орындарын толтыру бойынша жұмыстар енгізу қажет:

- дайындық жұмыстарын;

- теспелерін бұрғылау және инъекциялық құрылғыларын монтаждау;

- теспелер арқылы бос орындарын инъекциялау;

- қорытынды жұмыстар.

5.5.1.2 Дайындық жұмыстары

5.5.1.2.1 Тіреуіштерді жөндеу бойынша жұмыстар алдында қалыптың, жүзу құрылғыларын және мінбелерін, сонымен қатар ҚНЖЕ 3.06.04 (6-бөлім) талаптарына сәйкес және жұмыстары өндірісінің жобасына сәйкес олардың орнатылу орындарының қосымша құрылғыларын жасап алу қажет.

5.5.1.2.2 Өзен тіреуіштерінің жөндеу жұмыстары кезінде тіреуіштерінде жүзу құрылғыларында құрылыс алаңың ұйымдастыру қажет және көлікті жұмысшыларды және құрылыс материалдарын ҚНЖЕ 3.06.04 (тармақтар 6.9-6.15) талаптарына сәйкес тасымалдау үшін дайындау қажет.

5.5.1.2.3 Зақымданған жерлерде бетонның үстін ластан, цемент шаңынан мұқият тазартылған және сумен жуылған болуы қажет. Бетонды және темір бетонды элементтерінің жөндеулері кезінде бетонның әлсіз (күпсек және борқылдақ) телімдері жойылуы (кесілуі) қажет. Құрылымда бар бетонның беріктігін МЕМСТ 22690 бойынша бұзбайтын әдістермен анықтау қажет.

5.5.1.2.4 Бетондау алдында арматураны шаңнан, ластан, май іздерден және қабықтанған тоттан, құм ағынды құрылғысының немесе қолмен металл шөткесінің көмегімен тазалануы қажет.

5.5.1.2.5 Жөндеу құрамын жағу алдында беті кірден, цемент шаңынан тазаланған және сумен жуылған және механикалық тәсілмен ылғалдатылған немесе жобалық құжаттамаға сәйкес қолмен тазартылған болуы керек.

Ескерту – Бетонды құбыршектен су құюдың көмегімен ылғалдатады. Бетонды ылғалды күйде ұстап тұру үшін, бетон бетінде дымқыл шүберек немесе поролонды жабу (ораумен немесе жабысқақ лентамен) арқылы жүзеге асырылады.

5.5.1.2.6 Жөндеу жұмыстарының алдында жабдықтар мен механизмдердің, оларды пайдалану жөніндегі нұсқаулықтарға сәйкес бар болуы мен жұмысқа қабілеттілігін тексеру, сонымен қатар орындалатын жұмыстардың алаңдарында электр энергиясымен қамтамасыз етілуін тексеру қажет.

5.5.1.3 Теспелерін бұрғылау және инъекциялық құрылғыларын монтаждау

5.5.1.3.1 Теспелерінің тіреуіштердің шеткі беттерінде орналасқан орындарын белгілеуді жұмыс өндірісінің жобасына сәйкес орындарын бормен немесе бояумен жүргізу қажет.

Ескерту – Теспелердің кейбір топтарының қажеттіліктеріне деген мақсаттылығы сыртқы қағидалары бойынша нақтыланады. Мысалы, тұздарының шыққан жерлері, су аққан іздері тіреуіш ішіндегі төсеудің қирау ошақтарын көрсетеді.

5.5.1.3.2 Жұмыстар өндірісінің жағдайларында бетон төсеуінің температурасын көктемде немесе күзде өлшеу үшін арнайы теспелерді бұрғылап алу қажет.

5.5.1.3.3 Теспелерді диаметрі 80 мм-ден аспайтындай етіп бұрғылау қажет.

5.5.1.3.4 Массивті тіреуішті бетондарда теспелердің жұмыс өндірісі жобасының нұсқауларына сәйкес перфораторлармен, ал басқа тіреуіштерде – бұрғылау білдектерімен бұрғылау қажет.

5.5.1.3.5 Теспелер шахматты түрде 0,9-дан 1,5 м-ге дейінгі қадаммен орналасқан болуы қажет.

5.5.1.3.6 Бүйірлік бетон беттерінде теспелерді 10°С кем емес бұрышпен жиекке жоғары жантайтып орналастыру қажет. Теспелердің ұзындығы 1,0 м-ден 1,5 м-ге дейін болу қажет.

5.5.1.3.7 Бірінші кезекте теспелердің жобалық санынан 10 % -ын бұрғылау қажет және оларды МЕМСТ 12730.3 бойынша меншікті су тұтынуға сынау қажет.

5.5.1.3.8 Тіреуіште барлық теспелерді бұрғылаудан кейін олар арқылы 0,2 МПа қысымы астында төсеуді сумен жуу қажет. Суды теспелерге орнатылған құбыр бойымен, немесе теспенің сағасына орнатылған инъекторлар арқылы айдамалау қажет. Тіреуіштің төсеуін көлденең қатарлармен жоғары қатарлардан бастап және астыңғы жағына жылжи отырып, аққан су мөлдір болғанға шейін шаю қажет. Осыдан кейін теспелерді ығысқан ауамен 0,2 МПа қысымы астында үрлеу және талшығымен ағаш тығындары көмегімен жабу қажет, және оларды осы теспені инъекциялау алдында жою қажет.

5.5.1.3.9 Теспелерді бұрғылау және инъекциялық құрылғыларды монтаждау бойынша орындалған жұмыстар жасырын жұмыстарының куәландыру актілерімен рәсімделуі қажет.

5.5.1.4 Теспелер арқылы бос орындарын инъекциялау.

5.5.1.4.1 Инъекциялау әдісімен тіреуіштердің құрылымдық бүтіндігін қалпына келтіру үшін, тиксотропты типті жөндеу құрамдары, ал жіктерін толтыру үшін – құйма типті жөндеу құрамдары қолданылады.

5.5.1.4.2 Бос орындарын инъекциялау үшін тіреуіш үстінде теспелер арасындағы барлық жарықтарды саңылаусыздандыру қажет және блоктар арасындағы бос жіктерімен немесе айдалатын ерітіндінің шығып кетуі арқылы тастармен қаптау.

5.5.1.4.3 Бірінші саңылаусыздандыратын қабатты инъекциялық құраммен, оны қалақшаның көмегімен жарыққа жағу арқылы орындау қажет. 30 минуттан соң бірінші қабатты салып жарыққа жаққаннан кейін, МЕМСТ 14791 бойынша саңылаусыздандыратын мастикамен екінші қабатты қалақпен жағу қажет және оны бетонның беттеуімен тегістеу қажет.

5.5.1.4.4 Жағылған қабаттардың қатуынан кейін (әдетте, 24 сағаттан кем емес) МЕМСТ 2768 бойынша ацетонды немесе фурил спиртін (өндірушінің техникалық шарттарын қарау) қолдану көмегімен инъекцияланатын жарықтың саңылаусыздануын тексеру қажет. Сынауларды су өткізудің көздеп бекітумен ацетонның немесе фурил спиртінің әр теспесін сорғымен кезекпен айдау арқылы жүргізу қажет. Теспелердің арасында су ағулардың болуларынан осы орындар саңылаусыздандырылады.

5.5.1.4.5 Жөндеу құрамасымен тіреуіштердің бос орындарын теспелер арқылы инъекциялауды төменгі теспелерден бастап, төменнен жоғарыға қарай кезекпен жүргізу қажет.

5.5.1.4.6 Жөндеу құрамын инъекциялауды қысымы 0,1 МПа кезінде 0,5-тен 1.0 МПа дейін арттыру арқылы бастау қажет.

5.5.1.4.7 Инъекциялау үдерісін енгізу дұрыстығын жарықтардың тығындағышы мен жоғары жатқан теспелерді жабатын тығындары арқылы өткен ылғалдың пайда болуы бойынша анықтау қажет.

5.5.1.4.8 Егер қабылданған қысым кезінде цемент ерітіндісін сіңіру тоқтатылған болса, онда теспелерді инъекцияланып кеткен деп санау қажет.

5.5.1.4.9 Кішігірім қысым кезінде есептіктен асатын ерітіндісінің шығындалуы жағдайында айдауды тоқтатып, ерітінді төсеуден тыс шығып кететін жарықтардың орналасуын анықтап, 5.5.1.4.3-5.5.1.4.4. тармақтарына сәйкес оларды саңылаусыздандыру қажет.

5.5.1.4.10 Егер ерітіндінің аққан жерін анықтау мүмкін болмаса, онда жұмыста ерітіндінің ұстауына уақытша үзіліс жасау қажет, содан кейін ұңғыманы бұрғылап қайтадан инъекциялауды жүргізу қажет.

5.5.1.4.11 Әр теспенің инъекциялау нәтижелерін, жұмыстардың өндірісінің күнің, нөмірлерін және теспелер сипаттамаларын, цемент ерітіндісінің құрамын, айдаудың жұмысшы қысымын және цемент ерітіндісінің шығының, сонымен қатар жұмыстардың өндірісі кезінде, ауаның температурасын көрсетумен бос орындарын инъекциялаудың арнайы журналына енгізу қажет.

5.5.1.4.12 Теспелер арқылы бос орындарын инъекциялау бойынша орындалған жұмыстарды, жасырын жұмыстарын куәландырудың актісімен рәсімдеу қажет.

5.5.1.4.13 Жұмыстардың аяқталуынан кейін қалыптың барлық бөлшектері мен мінбелерін демонтаждау қажет. Демонтаждау басы жұмыстар өндірісінің жобасында көрсетілген, жөндеу құрамының немесе бетонның алынған беріктігінің көлемі бойынша анықталуы қажет.

5.5.1.4.14 Бетон бетін бетон қаспақтарынан тазартуды жүргізу және монтаждау арматуралық шығуларын алмаздық дисксі бар бұрыштық тегістейтін мәшинемен кесу қажет.

5.5.1.4.15 Тіреуіштердің ішіндегі бос орындар мен жарықтарды инъекциялау бойынша, жұмыстардың аяқталуынан кейін 7.2.1. сәйкес тіреуіштің бетін қорғауды жүргізу қажет, сонымен қатар блоктар арасында жіктердің сөгуін орындау қажет.

5.5.5.1.16 Жаңбырлы сумен шайып кету арқылы арналарды мүмкін болатын су өткізулерден тіреуіштерін қорғау үшін, 7.2.1. бойынша тіреуіштердің бастарының беттерін саңылаусыздандыру қажет.

## 5.6 Бұзылған бетонды қалпына келтіру

5.6.1 Тіреуіштердің бұзылған бетоның қалпына келтіру бойынша қамту қажет:

- дайындық жұмыстары;
- негізгі жұмыстар, әдетте, келесі үдерістерден тұратын:

әлсіз және карбондалған бетондарды жою, қалыпты жұмыстар, бетон жұмыстар, бетонды күтіп ұстау, инъекциялау және/немесе жарықтарды гидрокорғау;

- қорытынды жұмыстар.

5.6.2 Дайындық жұмыстарды сәйкес 5.5.1.2. орындау қажет.

5.6.3 Тіреуіштердің бұзылған бетондарын қалпына келтіру бойынша жұмыстардың басында, алмасты дискісі бар құралымен зақымданған бетонның телімдерін тереңдікке жобалық құжаттама және ЖӨЖ-мен сәйкес кескіндеу қажет.

5.6.4 Орындалған дайындық жұмыстарды жасырын жұмыстарының куәландыру актісімен рәсімдеу қажет.

5.7 Әлсіз және карбондалған бетонды жою

5.7.1 Әлсіз және тез бұзылатын бетонды МЕМСТ 9533 бойынша күрекшенің көмегімен соғу және жою қажет.

5.7.2 Карбондалған бетонды және тығыздығы жобалықтан төмен бетонды МЕСТ 16436 бойынша, қол перфораторының немесе кез келген басқа да жабдықтың көмегімен кесіп алу және жою қажет. Бетонды карбондауды МЕМСТ 31383 бойынша анықтау қажет.

5.7.3 Әлсіз және карбондалған бетонды жою бойынша орындалған жұмыстарын жасырын жұмыстардың куәландыру актісімен рәсімдеу қажет.

5.7.4 Қалыптау жұмыстар.

5.7.4.1 Қалыпты жұмыстардың өндірісінің жобасымен және МЕМСТ 52085 талаптарына сәйкес дайындау қажет.

5.7.4.2 Қалыптау жұмыстары ҚР ҚНЖЕ 5.03-37 5.16 талаптарына сәйкес жүргізілуі қажет.

5.7.4.3 Қалыпты орнату бойынша орындалған жұмыстарын, жасырын жұмыстарының куәландыру актісімен рәсімдеу қажет.

5.7.5 Бетондық жұмыстар.

5.7.5.1 Бетондық жұмыстар ҚР ҚНЖЕ 5.03-37 (5-бөлім) талаптарын сақтаумен жүргізілуі тиіс.

5.7.5.2 Бетон қоспасының төсеу орнында оған оның қозғалғыштығын арттыру үшін су қосуға тыйым салынады.

5.7.5.3 Арматурасын тот басумен немесе өзектерінің үзілулерімен зақымдаумен бетонның (40 мм-ден астам тереңдікке) үлкен бұзылулардың орындарында, жұмыстардың өндірісіне сәйкес, арматураның жобалық мөлшерін қалпына келтіру қажет.

5.7.5.4 Бетонның зақымданған телімдеріне бетон қоспасын төсеу тәсілі, құрылымының бүтіндігін қамтамасыз ету керек. Бетон қоспасының әр жаңа бөлігі, оның алдында салынған бетон қабатының ұстауына дейін салыну қажет.

Ескерту – Бетон қоспасының ұстау уақытының басы, бетон қоспасына жолдама құжаттамасымен көрсетіледі және жөндеу құрамдары немесе МЕМСТ 310.3 (2-бөлім) бойынша анықталады.

5.7.5.5 Бетон қоспасын төсеу кезінде үзілістер жағдайларында бетондауды қайта жаңарту, бұрын салынған бетонның 1,5 МПа кем емес беріктігіне жетуі бойынша жүргізуге болады. Бетонның беріктігін МЕМСТ 10180 бойынша анықтау қажет.

5.7.5.6 Бетон қоспасын нығыздау қажетті тығыздықты және бетонның біркелкілігін қамтамасыз ету қажет. Қалындатылатын қабатының қалыңдығы, қалыңдату жабдығының анықтап алу тереңдігіне сәйкес келуі қажет.

5.7.5.7 Бетон қоспаларын қалыңдату үшін, жайлы төсеу, құрылымының геометриясы, қалып түрі мен тіреуіште ақаулық телімінің орналасуы бойынша қалыңдату жабдығы, бетон қоспасы маркасының есебінен таңдалуы қажет.

5.7.5.8 Тереңдікті дірілдеткіштермен бетон қоспасын нығыздау үшін дірілдеткіштердің арматураға, төсеу бұйымдарына, күштерге және қалыпты бекітудің басқа да элементтеріне таянуға рұқсат етілмейді.

5.7.5.9 Бетон қоспасын дірілдетудің ұзақтығы жұмыстар өндірісінің жобасында, жайлы төселуі бойынша бетон қоспасының маркасына, бетондау телімінің конфигурациясы типіне және нығыздайтын жабдықтың параметрлерінің арқаулар түрі мен дәрежесіне байланысты тағайындалуы қажет. Нығыздаудың бағдарлы ұзақтығын үстірт дірілдеткіштер үшін көлемін 20-дан 60 с дейін, ал терең үшін – 20-дан 40 с дейін қабылдау қажет. Қыс кезеңінде дірілдеудің ұзақтығы 25 % ұлғайтылған болуы қажет.

5.7.5.10 Бетон қоспасына терең дірілдеткішті батыру алдында салынған қабаттың көлеміне 5-тен 10 см-ге дейінгі тереңдікті қамтамасыз ету керек. Терең дірілдеткіштердің орын ауыстыру қадамы, олардың әрекетінің жартылай радиусынан аспауы қажет және дірілдеткіштің типіне байланысты 15-тен 60 см-ге дейін құрылған.

5.7.5.11 Бетонды кескін блоктары, қаптау блоктары және гранитті қаптау тастары арасында бұзылған жіктерді толтыруды қалпына келтіру бойынша, жұмыстар келесі үдерістерді жүргізумен орындалуы қажет:

- балғаның және кесаіштің немесе басқа да саймандардың көмегімен жіктердің ескі материалын жою;

- ығысқан ауаның көмегімен үрлеу кезінде материалдың ескі қалдықтарынан жіктерін тазарту;

- су құю көмегімен жіктерін ылғалдату және жіктерін дымқыл поролонмен немесе талшықпен толтыру арқылы 6 сағаттай дымқыл күйінде ұстап тұру;

- отырып қалуы жоқ және адгезиясы бар зауыт-өндірушінің техникалық шарттары бойынша, жаңа ерітіндіні қалақтың көмегімен жіктерін толтыру;

- МЕМСТ 10354 бойынша, МЕМСТ 20477 бойынша жабысқақ лентаның көмегімен, полиэтилен қабықшасымен толтырылған жіктерін жабыстыру.

5.7.5.12 Орындалған бетондық жұмыстарды жасырын жұмыстарды куәландыру актісімен рәсімдеу қажет.

#### 5.7.6 Қорытынды жұмыстар

5.7.6.1 Жұмыстары аяқталғаннан кейін қалып және мінбелердің барлық бөлшектерін демонтаждау қажет. Демонтаждың басы жұмыстар өндірісінің жобасының көрсетілген жөндеу құрамының немесе бетонның алынған беріктігінің көлемі бойынша анықталуы қажет.

Бетон үстін бетон тасқындарынан тазалау жүргізу және алмасты дискісімен МЕМСТ Р ИСО 60745-2-3 бойынша бұрыштық тегістеу мәшинесімен монтаждық арматуралық шығуларын кесу қажет.

#### 5.7.7 Қатайғыш бетонды күту

5.7.7.1 Қатып келе жатқан бетонды күтіп ұстауды 15 бөлімінің талаптарына сәйкес орындау қажет [5].

5.7.7.2 Бетонды күтіп ұстау бойынша жұмыстарды орындау кезінде бетонды күтіп ұстау журналын жүргізу қажет.

#### 5.8 Жарықшақтарды инъекциялау

##### 5.8.1 Дайындық жұмыстары

5.8.1.1 Дайындық жұмыстарын орындау кезінде жарықшақтарды инъекциялаудың таңбасын жүргізу қажет. Таңбаны жарықшақтардың аймақтары бойынша, МЕМСТ 7502 бойынша, өлшегіштің және бетон бойынша маркердің көмегімен жүргізу қажет.

Ескерту – Жарықтарды таңбалау олардың орналасуын белгілеу үшін орындалады.

5.8.1.2 Жарықшақтарға жақын бетонның беттерін ластанудан және бөгде қосулардан тазалау, құрғақ, таза талшықтың көмегімен шаңнан тазалау немесе ығысқан ауамен үрлеу қажет.

5.8.1.3 Жарықшақтарды инъекциялау бойынша жұмыстарды басында ҚНЖЕ 3.06.04 (6-бөлім) сәйкес барлық қажетті арнайы қосымша құралдар мен құрылғыларын монтаждау қажет.

5.8.1.4 Теспелерін бұрғылау алдында МЕСТ 22904 бойынша, магниттік әдіспен оның зақымдану мүмкіндігін болдырмас үшін, арматурасының бетонда орналасуын анықтау қажет. Арматуралық өзектердің жобалануын тіреуіштер бетонына бормен жазып қою қажет.

##### 5.8.2 Инъекциялық құрылғыларды монтаждау.

5.8.2.1 Инъекциялауға жататын жарықшақтарда олар арқылы инъекциялау жүргізілетін 5.8.1.1. бойынша келтеқосқыштардың орнату орындарының таңбасы жүргізілген болуы қажет, келтеқосқыштар арасындағы қашықтықтар қалдыру қажет:

- 0,3 мм-ге дейін жарықтарды ашу кезінде – 20 см-ден аспайтын;
- 0,3-тен 0,5 мм-ге дейін ашу кезінде – 20-дан 25 см-ге дейін;
- 0,5 мм-ден ашу кезінде – 40 см.



5.8.2.2 Қапталған келтеқосқыштардың орнатуында теспелерді бұрғылап тесу керек (мысалы, электрлі немесе пневматикалық перфоратордың көмегімен). Теспелердің диаметрлері жобада көрсетілуі қажет.

5.8.2.3 Теспелерді бұрғылап тесу кезінде тесетін саңылаумен жарықтың жазықтығына тиюі қажет. Бұрғылап тесу кезінде арматурасын зақымдауға жол берілмейді.

5.8.2.4 Теспелерді бұрғылап тесуді жарықтың сағасына жақын, жарықтың шеттерін сындырып алмай жүргізілуі қажет. Жарықтың құрылымның бетонына бату тереңдігі тіреуіштердің ақауларымен зақымданулары тізімдемесінде көрсетілуі қажет, жұмыс жүргізу кезінде, мысалы, МЕМСТ 17624 бойынша ультрадыбыстық әдіспен нақтылануы қажет.

5.8.2.5 Теспелерді бұрғылап тесуден кейін пайда болған олардың беттеріндегі ұсақтарды өндірістік шаңсорғышпен үрлеп тастау немесе тазарту қажет. Саңылауларын сумен жууды келесі ығысқан ауамен 0,5 МПа кем емес қысым астында үрлеу мен жүргізу рұқсат етіледі.

5.8.2.6 Бетонның бетіне келтеқосқышты бекітудің тиімділігі үшін, МЕМСТ Р 53920 бойынша, келтеқосқыш астына тақтайдан жасалған негізді дайындау қажет.

5.8.2.7 Ұзындығы 40 мм-ден 50 мм-ге дейін келтеқосқыштың түтігін осы қосылыстың саңылаусыздануымен тақтай саңылауына орнату қажет. Тақтайлық негізде келтеқосқыштың түтігі астында жарыққа инъекциялық құрамды бағытты жиберу үшін, жарықтың бойымен арықты (МЕМСТ 1184 бойынша қашаумен) орнату қажет.

5.8.2.8 Келтеқосқыштарда бетонның бұрғылап тесілген саңылауларына бату тереңдегінің шектеуіштері болуы қажет.

Ескерту – ағаштан, металл немесе шайба түрінде басқа да материалдардан дайындалған болуы мүмкін.

5.8.2.9 Құрамының сорғыдан шығуында максималды қысымы (жұмыстар өндірісінің жобасында көрсетілген) кезінде, жарықтың құрамына өтуі кезінде, құрылым ішінде жарықтың даму тегістігінен ауытқу және саңылаусыздықты қамтамасыз ету мүмкіндігін алып тастау үшін, келтеқосқыштың бітеу тереңдігі жарық тереңдігінің 1/10 аспайтын болуы қажет.

5.8.2.10 Келтеқосқыш астындағы теспенің тереңдігі келтеқосқыш бөлігінің бетонға жабыстырылған ұзындығының 5...10 мм-ге көп болуы қажет.

5.8.2.11 Бетонға келтеқосқышты бітеу тереңдігінің 10 мм-ге дейін төмендеуін саңылауға МЕМСТ 30535 бойынша желіммен тығыздау жолымен қамтамасыз ету қажет. Саңылауға келтеқосқышты тығыздау үшін МЕМСТ 8966 бойынша, диаметрі 9,5 мм-ден 12,7 мм-ге дейін дайын су желісінің жалғастырғыштары мен қосылыстарын қолдану қажет. Сорғыға жататын келтеқосқыштың бос басында қысымды құбыршектің ілмекті сомынының бұрандамасына ұқсас бұрандамасы болуы қажет.

5.8.2.12 Жарықтарды инъекциялау бойынша жұмыстары келесі технологиялардың бірімен орындалуы қажет:

- Төмен қысымды технология (инъекциялық құрамын жіберу қысымын 0,3 МПа-ға дейін);

- Жоғары қысымды технологиясы (инъекциялық құрамын жіберу қысымын 0,3 МПа-дан астам).

5.8.2.13 Инъекциялаудың төмен қысымды технологиясы кезінде бетонмен байланыстырылатын келтеқосқыш негізінің бетіне ені 5 мм-ден аспайтын тез ұстайтын желім (мысалы, тез қататын бір құрамды циақриндік желім) құрамасын жағу жолмен келтеқосқыштардың жабысуын жүргізу қажет.

Келтеқосқышты жарықтың үстіне орталықтау үшін, келтеқосқыш құбырының ішіне қойылатын металл бағыттаушы өзекті қолдана отырып орнату қажет (23-сурет). Бұл ретте келтеқосқыш негізінің бастауы жарық бойымен бағытталуы қажет. Келтеқосқышты 1-2 минутқа бетонға тигізіп ұстап тұру қажет.

Келтеқосқыштарды орнатудан кейін, МЕМСТ 14791 бойынша саңылаусызданған мастиканың бетонымен келтеқосқыш негіздері байланысының аймақтар периметрі бойынша, май жағу жолымен олардың саңылаусыздануын жүргізу қажет.

Жоғары қысымды технология кезінде бетонға жабыстырылатын келтеқосқыш бөлігінің бетін МЕМСТ 2768 бойынша ацетонмен тазалау және майсыздандыру қажет.

Келтеқосқыштың тазаланғыш бетіне МЕМСТ 14791 бойынша саңылаусыздандыратын мастиканы жағу қажет, содан соң саңылаудың үстіне келтеқосқышты орнату және балғаның соққысымен ағаш немесе мыс төсеуі арқылы бетонға тығыздау қажет. Содан соң МЕМСТ 14791 бойынша саңылаусыздандыратын мастикасымен құрылым бетонының бетімен келтеқосқыш периметрі бойынша қосымша саңылаусыздандыруды жүргізу қажет.

1 – бағыттаушы өзек, 2 - шектеуші, 3 - келтеқосқыш, 4 – тақтай негіз, 5 - теспе, 6 - жарық, 7 – бетон денесі.

**23-сурет – Келтеқосқыш орнатудың сызбасы**

5.8.2.1 5.8.2.12 бойынша жұмыстарды орындағаннан кейін МЕМСТ 2768 бойынша, ацетон келтеқосқыш қосқышына айдау жолымен жарығы бар келтеқосқыштың хабарлығын тексеру қажет. Бұл ретте ацетон жарықтан ағуы керек.

5.8.2.2 Тексеруден кейін 5.5.1.4.3-5.5.1.4.4 сәйкес екі қабатпен келтеқосқыштар арасындағы жарықты саңылаусыздандыру қажет.

5.8.2.3 Жарық қуысының саңылаусыздануын ауамен, оны 0,2 МПа кем емес қысымы кезінде әр келтеқосқышқа айдау жолымен тексеру рұқсат етіледі. Қалған келтеқосқыштар осы уақытта ағаш тығындармен жабық болуы керек. Монометрге нөлге дейін қысымының түсу уақыты 30 секундтан кем емес болуы қажет, бұл ақаулық орындардың жоқтығы туралы куәландырады. 30 секунд ішінде қысымның нөлге дейін түсуі жағдайында саңылаусыздандыратын қабатты сабынның сұйық ерітіндісімен жабу және бетонның (көпіршіктердің болуы) үстіне ауаның шығуы бойынша ақаулық орындарды көзбен шығару қажет.

5.8.2.4 Инъекциялық құрылғыларды монтаждау бойынша жұмыстарын орындау нәтижесінде, жасырын жұмыстардың куәландыру актісін рәсімдеу қажет.

5.8.3 Инъекциялық ерітінділерді дайындау.

5.8.3.1 Инъекциялық ерітінділерді дайындауды тек 5.8.2.1-5.8.2.11 бойынша жұмыстарды орындағаннан кейін ғана жүргізу қажет.

5.8.3.2 Инъекциялық ерітінділерді дайындау бойынша барлық жұмыстарды, оларға берілген нұсқаулықтар бойынша жүргізу қажет.

5.8.3.3 Бір уақытты кішігірім (5...10 л-ге дейін) қажеттіліктері кезінде инъекциялық ерітіндіде жарықтарды инъекциялау үшін ерітіндіні қолмен тікелей құрылыс алаңында дайындау қажет. Көлемі бойынша шағын полиэтилендік сыйымдылықтар (мысалы, ішетін сұйықтықтарға арналған бөтелкелер) жәшік қызмет атқара алады.

5.8.3.4 Дайындалатын инъекциялық ерітіндінің саны, сондағы құрамның өмірге төзімділігінің уақыты шегінде қажеттілігімен байланысты болуы керек.

Ескерту – Инъекциялық ерітіндінің өмірге икемділігінің уақытын сақтау, оның дайындау бойынша нұсқауында көрсетіледі, бірақ 2 сағаттан кем емес.

5.8.3.5 Әдетте, инъекциялық ерітінділерді эпоксидті шайырдың негізінде МЕМСТ 10587 бойынша қолдану қажет. Эпоксидті шайырды қолданумен инъекциялық ерітіндіні дайындау кезінде жұмыстарды келесі түрде орындаған жөн: ыдысқа нұсқау бойынша қажетті эпоксидті шайырдың мөлшерін, содан соң дайындау бойынша нұсқауындағы басқа да құраушыларын өлшеп алу қажет және оларды бұранда саптауы бар төмен айналымды (500 айналым/мин) бұрғымен біртекті консистенциясына дейін араластыру қажет. Қатайтқышты инъекциялық ерітіндіге тікелей инъекциялық ерітіндіні қолдану алдында, екі минут бойы арластырып отырып қосу қажет.

5.8.3.6 Инъекциялық ерітінділерді дайындау кезінде құраушыларын мөлшерлеу үшін өлшеуіш ыдысы, құрамын дайындау үшін ыдысы, МЕМСТ 28498 бойынша термометрі және МЕМСТ 10028 бойынша вискозиметрі болуы қажет.

#### 5.8.4 Жарықшақтарды инъекциялау әдісі мен шарттары.

##### 5.8.4.1 Инъекциялау бойынша жұмыстарды жүргізу ұсынпмайды:

- жауын-шашынды ауа райында және ылғалдылығы үлкен шарттарында (қатысты ылғалдылығы 80%-ға дейін);

Ескерту - Жауын-шашынды ауа райында судың қатайтқыштарға теріс әсерінен құрамдарының адгезиялық қасиеттері күрт төмендейді.

- Температуралары төмен болғанда (+10°C-тан төмен);

Ескерту – Төмен температуралары кезінде құрамдарының жабысқақтылығы күрт артады және олар баяу қатаяды.

- Қоршаған ортаның жоғары температуралары кезінде (ауаның температурасы +40 °C-тан жоғары).

Ескерту – Жоғары температуралары кезінде құрамдарының өмірге икемділігі күрт төмендейді.

5.8.4.2 Инъекциялық ерітіндіні айдауды, МЕМСТ Р 52615 бойынша бес минут ішінде айдауды аяқтағаннан кейін қысым астында келтеқосқыштың ұсталымымен, шағын өнімді қысымды келтеқосқыштар арқылы қол сорғыларының көмегімен жүргізу қажет.

5.8.4.3 Инъекциялық ерітіндісінің айдау жылдамдығын аздап арттыру қажет. Әдетте , 0,2 МПа-ға дейінгі қысым жұмысшы қысым болып табылады. Инъекциялық ерітіндінің шығының сорғының манометрінде жазылған, қысымның төмендеуі бойынша көзбен анықтау қажет. Жұмысшы шамасына дейін қысымын қалпына келтіруді айдау үдерісінде оның шектес келтеқосқышынан шығу сәтіне дейін инъекциялық ерітіндінің беру жылдамдығына байланысты үзіліссіз жүргізу қажет.

5.8.4.4 Егер айдау үдерісінде аралық теспелерді қолданатын болса, онда көрсетілген теспелерді, құрамының шектес келтеқосқышы арқылы шығып кетуіне дейін ағаш тығындармен жабу қажет. Құрамның шығуына дейін 5.8.4.2 бойынша ұсталымын орындау және содан соң келесі келтеқосқышты инъекциялауға көшу қажет.

5.8.4.5 Егер құрамын айдау кезінде жарықтың толтырылуы жүрмесе, онда келтеқосқыштың қасына жарықтың (манометрде қысымның күрт артуы) сағасына тереңдігі 20 мм-ге дейін көлбеу тесікті бұрғылап тесу қажет. Егер осы жағдайда құрамы ағып кетпеген болса, онда жарық өткізбейтін болып саналады және осы телімде 5.9.2.15. сәйкес саңылаусыздандырылған болуы керек.

##### 5.8.4.6 Жарықтарды инъекциялауды келесі тәртіппен жүргізу қажет:

- инъекциялық ерітіндіні инъектор ыдысына құю;

- инъектордың қысымды құбыршегін келтеқосқыштың келтеқұбырына кигізу;

- инъектордың қақпағында орнатылған ауа үшін пневмосорғыны келтеқұбырмен жалғау;

- осы қысымның деңгейін ұстап отырып, ыдысқа ауаны 0,2 МПа қысымға дейін сықау жүргізу.

Инъекциялауды жиегіне қатысты төменгі келтеқосқыштан жоғарғыға қарай жүргізу қажет.

5.8.4.7 Әр келтеқосқышқа инъекциялық ерітіндісі сықауының аяқталуын, жоғарыда орналасқан келтеқосқыштардың инъекциялық ерітіндісінің пайда болуы бойынша немесе сықау басталғаннан бастап 10 минуттан ерте емес бағалау қажет.

Ескерту

1 Құрамының келтеқосқышқа сықау уақыты жарықтың ашылған енімен, оның тереңдігімен, құрылым бетонының температурасымен, құрамының ағуымен және тағы басқаларымен анықталады.

2 Сықау уақыты жарықтардың параметрлерінің артуымен артады, өз кезегінде жарықтардың параметрлерін арттыру тікелей қоршаған ортаның температурасына байланысты.

5.8.4.8 Қысымды келтеқұбырды кезектегі келтеқосқышқа қайта орнату кезінде, жарықта әуе тығындарының пайда болуларын болдырмау үшін, сықауды ары қарай жалғастыру алдында жылжымалы қысымды құбыршек инъекциялық құраммен толтырылған болу керек.

5.8.4.9 Саңылаусыздандырылған қабат арқылы инъекциялық құрамының жарылуы немесе теспеден келтеқосқыштың түсіп кетуі кезінде, ағаш тығындардың көмегімен зақымданған жерлерді қалпына келтіру қажет.

5.8.4.10 Инъекцияланған жарықтардың барлығы, сонымен қатар ашылуы 0,3 мм-ге дейінгі жарықтар мен ішкі кеңістіктері цементті сілтіден айыратын қатты өнімдермен толтырылған және инъекциялауды өткізбейтін жарықтар МЕСТ 14791 бойынша, 5.9 бойынша саңылаусыздандыратын мастикамен толтырылған болуы керек.

5.8.4.11 Жарықтарды инъекциялау бойынша үзілістерде немесе жұмыстардың аяқталуы кезінде сорғыны және құбыршектерді ММЕСТ 2768 бойынша ацетонмен жуу керек.

5.8.4.12 Жарықтарды инъекциялау бойынша жұмыстардың орындалу нәтижелері кезінде жасырын жұмыстардың куәландыру актісін рәсімдеу қажет.

5.8.5 Қорытынды жұмыстар.

5.8.5.1 Инъекциялық ерітіндіні әр келтеқосқышқа сықау аяқталғаннан кейін ағаш тығынды орнату қажет. Жарықтарына инъекциялық ерітіндіні сықау бойынша кем дегенде 24 сағаттан кейін жұмыс аяқталысымен, келтеқосқыштарды бетонның бетінен МЕМСТ Р МЭК 60745-2-3 бойынша бұрышты тегістеуші машинаның, МЕМСТ Р ИСО 7711-2 бойынша алмас дискісімен кесу арқылы жою қажет. Келтеқосқыштарды орнатудан пайда болған іздерді жою (мысалы, цемент ерітіндісімен сылау) қажет.

5.9 Жарықшақтарды гидрокорғау

5.9.1 Жарықтарды дайындау [7].

5.9.1.1 Жарықтың сағасы бойымен бетонның қорғаныс қабатының шектерінде саймандардың көмегімен кемерді қию және оны жөндеу құрамымен толтыру қажет.

Кемердің ені жарықтың ашылу көлеміне байланысты анықталуы керек. Кемердің минималды ені 5 мм-ден кем болмауы қажет (24-сурет). Кемердің минималды тереңдігі 10 мм-ден кем болмауы қажет.

1 – бетон денесі, 2 - жарық, 3 – жарықты бітеу сызығы

#### **24-сурет - Гидроқорғау кезінде жарықшақтарды дайындау сызбасы**

5.9.1.2 Кемерді шаңнан ығысқан ауамен 0,2 МПа көп емес қысымымен сығымдағыштың көмегімен тазарту қажет.

5.9.1.3 Сығымдағышты кемердің тазалауына қолдану кезінде сығымдағышта кемерге конденсаттың және майдың өтуін болдырмайтын сүзгі орнатылған болуы тиіс.

5.9.1.4 Кемерді кесу бойынша жұмыстарды орындаудың нәтижесінде жасырын жұмыстардың куәландыру актісін рәсімдеу қажет.

5.9.2 Жөндеу жұмыстарын дайындау.

5.9.2.1 Жөндеу құрамдарын дайындауды таңдалған жөндеу құрамы үшін тіркелеген нұсқауына сәйкес жүргізу қажет.

5.9.2.2 Әдетте, жарықтарды саңылаусыздандыру үшін саңылаусыздандыратын мастикадан жасалған жөндеу құрамдарын қолдану ұсынылады. Саңылаусыздандыратын мастиканы дайындау үшін нұсқау бойынша МЕМСТ 10587 бойынша эпоксидті шайырдың мөлшерін, МЕМСТ 8728 бойынша пластификаторды және МЕМСТ Р 50096 бойынша қатайтқышты бұранда саптауы бар төмен айналымды (500 айналым/мин) бұрғымен біртекті консистенциясына дейін араластыру қажет, араластыру үдерісінде 100-ден 200-ге дейін массалық бөліктер санының толтырмасын қосу қажет.

5.9.3 Жөндеу құрамаларын салу.

5.9.3.1 Жөндеу құрамы салынатын бетон беті құрғақ, қонудан, ластан, шаңнан тазартылған болуы қажет.

5.9.3.2 Бетон бетінің температурасы + 5°C төмен болмауы қажет.

5.9.3.3 Кемерді жөндеу құрамымен толтыру қалақтың немесе құрылысты-монтаждау пистолетінің көмегімен жүргізіледі. Әдетте, жөндеу ерітіндісін құю кемер бойынша астынан жоғарыға дейін жүргізілуі қажет.

5.9.3.4 Терең жарықтарды жөндеу кезінде зауыт-өндірушінің техникалық шарттары бойынша нығыздаушы бауларын қолдану қажет, мысалы, ТШ 2291-009-0398419-2006 бойынша, жөндеу құрамын жағу алдында МЕМСТ 11042 бойынша кемерге бекіністік балғамен қағу қажет. МЕМСТ 6467 бойынша нығыздауыш резеңкеден жасалған бауларды қолдану рұқсат етіледі. Баудың диаметрі кемердің енінен 2 мм-ге аспауы қажет.

Нығыздау бауын қолдану кезінде кемердің тереңдігі 15 мм-ден кем емес болуы қажет.

Ескерту – нығыздауыш бауын кемерге бітеу кезінде деформация нәтижесінде ол үлкен көлемнің орны алады.

5.9.3.5 Жарықтарды гидрокорғау бойынша жұмыстардың орындалуы нәтижесінде жасырын жұмыстардың қуәландыру актісін рәсімдеу қажет.

#### 5.9.4 Қорытынды жұмыстар.

5.9.4.1 Кемерге жаңа салынған жөндеу құрамын жөндеу аймағын МЕСТ 10354 бойынша, кемердің енің екі есе арттыратын полиэтилен қабықтарымен жабысқақ ленталардың көмегімен жабыстырып шығу арқылы қорғау қажет.

### **6 Ақауларды күтіп-ұстау және жою бойынша ұсынымдар**

#### 6.1 Тіреу бөліктері мен ферменниктерді күтіп-ұстау

##### 6.1.1 Тіреуішті бөліктерін күтіп ұстау кезінде тексеру қажет [1].:

- ферменниктердің күйін, ферменникке тіреуіш бөліктерінің таяну біркелкілігін және тығыздығы мен аралық құрылыстардың бөренелерінің таянышты бөліктерін;
- анкерлеу және бекітулердің болуын;
- тіреуіш бөліктерінің элементтерінің түйісу күйін және олардың құрылымдарының күйін (жарықтардың болуы, металлдың тот басуы, ластануы және тағы басқаларын);
- домалатқыштардың және олардың нақты орындарын жобалықпен салыстыра отырып тіреуіш бөліктерінің басқа да элементтерінің күйі.

##### 6.1.2 Болат тіреуіштері бөліктерінің тангенстік типті сипатты ақаулары болып табылады [1].:

- таяну аймағындағы көрінетін болат элементтерінің тот басуы (кіргізетін бөлшектер, дәнекерленген жіктер, жоғарғы және төменгі тіреуішті негіздер, бекітпелер) ;
- таяну аймағынан дәнекерленген жіктің болмауынан немесе оның үзілуінен, не көлденең қырының төменгі қабырғаларының бірінен жоғары тіреуіш негіздің төменгі тіреуіш негізбен байланысы аймағында "тіреуіш әсерінің" пайда болуы себебінен, төменгі тіреуішті негіздерді шығару;

- теріс температураларда пайда болатын "тіреуіш әсерінің" салдарынан, төсеуіш тілімшелерімен және тіреуіш аймағының бетонымен төменгі тіреуішті негіздерді үзу;
- бөрененің қабырғасы бойынша бетонның түсуімен бөрененің шет жағы бойынша тік жарықтар;
- тіреуіш бөліктерінің байланыс сырттарында майлауының болмауы;
- тіреуіш негіздерін жауып қалған тіреуіш үстіндегі қоқыс;
- ферменниктерді бұзу.

6.1.3 Жылжымалы тіреуіш бөліктері біліктерінің болат және темірболат ақауларының сипатты ақаулары болып табылады [1]. :

- тіреуіш бөліктерінің көрінетін болат элементтерінің тот басуы (жоғарғы және төменгі тіреуіш негіздері, тұтас болат біліктері, домалатқыштар, анкерлік және бекіткішті бұрандалар, бекітпелер, темірбетонды біліктің жоғар және төмен жиектеуі, қаптамалар элементтері);

- темірбетонды біліктің бетонында жарықтар мен қабыршақтар;
- біліктердің болымсыз көлбеулері;
- домалатқыштар немесе біліктердің қисаюы және "ығысуы";
- бекітетін тістің ілінісінен шығу;

- тіреуішті тақталарда анкерлік бұрандамалардың немесе бұрандамаларда сомындардың жоқтығы;

- байланыс беттерінде майлаудың жоқтығы;
- қорғаныс қабыршақтарының болмауы;
- біліктерді (домалатқыш) жауып қалған ферменник үстіндегі қоқыс.

6.1.4 Резеңке металл және полиуретандық тіреуіш бөліктерінің сипатты ақаулары болып табылады [1]. :

- істемей қалған тіреуіш бөліктерін тез ауыстыруды қамтамасыз ететін, құрылыс тіреуіштерінде стационарлық құрылғыларының жоқтығы;

- бойлық еңкіштерінде аралық құрылыстардың "ығысуымен" байланысты, резеңкесін немесе полиуретаның бұзумен тіреуіш бөліктерінің бір жақты қисаюы;

- тіреуіш бөліктерінің бүйір жақтарында резеңке бойынша жарықтар, оның қалыңдығында резеңкесінің қабатталуы және болат қағаздарының тот басуы;

- тіреуіш бөліктерінің бүйір жақтары бойымен толқындары (кеңірдектері), қағидаты болып табылатын резеңке металл тіреуіш бөліктерінің деформациясы. Тең немесе 2 мм-ден астам толқындардың биіктігінде тіреуіш бөлігі басылған болып саналады және ауыстыруға жатады;

- тіреуіш бөлігі бетінің, сына түрдегі элементтерінің жоқтығынан немесе бойлық көлбеуі бар көпір құрылыстарының өзге құрылғыларының жоқтығынан, сонымен қатар құрылысқа көлденең қисаюмен бөренелерде аралық құрылыстың бөренесімен толмаған байланысы;

- кіргізетін бөлшектердің және болат сына түрдегі қағаздардың тот басуы;



- тіреуіш бөлігінің полиуретанындағы жарықтар;
- жүктеме астында полиуретан тістерінің деформациялары (бөшке тәріздес);
- тіреуіш бөліктерін жауып тастаған тіреуіш үстіндегі қоқыстар.

6.1.5 Гидрооқшаулау материалынан жасалған төсеуге тіреуіш элементтерісіз тіреуіштің сипатты ақаулары болып табылады [1].:

- негізгі бөренелер арматурасының қаңқаларын ашумен бүйіржақтарының нақыстары;
- арматурасын ашық қалдырумен сүйену аймағындағы тіреуіштер беларқаларының бетон нақыстары;
- тіреуіштер беларқаларының қасбеттік шектерінің үзілулері;
- бөренелер бетонының және тіреуіштер беларқаларының сынулары кезінде бөренелердің сүйену ұзындықтарының жеткіліксіздігі (15 см-ден кем емес);

6.1.6 Аралас тіреуіш бөліктерінің сипатты ақаулары болып табылады:

- тіреуіш бөлігінің металл элементтерінің тот басуы;
- бекітетін және бағыттайтын элементтерінің деформациялары мен сынулары;
- су өткізбейтін қорғаныс қаптарының жоқтығы немесе зақымданулары.

6.1.7 Аспалардың болат топсаларына тән ақаулары болып табылады:

- аспалар сүйенуіндегі түйіннің болат элементтерін тот басу;
- монолиттеу аймағы бетонындағы жарықтар немесе сынулар;
- аспа түйіндерінің тіреуішті барлық болат элементтерінің ластануымен жүйелік ылғалдату;
- аспалар түйінің күтіп ұстау және жөндеуде тексерулер үшін инвентарлық жолдарының болмауы.

6.1.8 Тіреуіш бөліктерін күтіп ұстау және сүйемелдеу кезінде құралмен өлшеу келесі мақсатпен орындалады:

- сүйенулерде эксцентриситетті анықтау;
- біліктер мен домалатқыштарда "ығысу" мен қисаюын бағалау;
- бөрене шетжағы немесе тіреуіш беларқаларының (саптау) сынуы жағдайында сүйену (тіреуіш бөлігі жоқ) ұзындығын анықтау;
- жоспарда тегіс немесе тангенстік тіреуіш бөліктерінің орындарын анықтау;
- білік (біліктердің экстремалдық көлбеулері қыста немесе жазда болуы мүмкін) көлбеуінің ұйғарындылығын бағалаулары;
- төменгі тіреуіш негіздерін жылжыту кезінде жылдық орын ауыстыруларды ("ойықтар") анықтау.

6.2 Полиуретандық тірек бөліктерді жөндеу және орнату

6.2.1 Тіреуіш бөліктерінің жөндеу жұмыстары кезінде ҚНЖЕ 2.05.03 бойынша шекті ұйғарынды сына түрдегі төсеулерісіз жүріс төсемесінің еңістерімен көпір құрылыстарында қолдану ұйғарынды. Жүріс төсемінің бойлықпен 20 % көлбеуі кезінде , сондай көпір осіне көлденең түрде, фермалық алаңдарының еңісі жүріс төсемінің

жобалық еңісіне сәйкес келуі керек. Фермалық алаңдарында еңісі 20 % жоғары болған кезде, тереңдігі 10 мм тіреуіш бөліктері астына тереңдету құрылғысын орнатуды қарастыру қажет. Тереңдету алаңының түбінде жүріс төсемінің еңісіне тең еңісі болуы қажет. Сүйену алаңдары беттерінің еңістерін жобалықтан қабылдамау 5 % дейін ұйғарынды.

6.2.2 Тіреуіш бөліктерін ауыстыру "Ұсынымдардың" 5 және 6 бөлімдеріне сәйкес жүргізіледі [8].

6.2.3 Көпір осінің бойымен аралық құрылыс біліктерінің немесе тақталарының тіреуіш түйіні астында тек бір тіреуіш бөлігін ғана орналастыру қажет, ал көпірдің көлденең осінің бойына бір жармада бір маркалы тіреуіш бөліктерін шамамен бірдей қаттылықта оларға тіреуіш реакциясын біркелкі жіберуді қамтамасыз етіп орналастыру қажет.

Жылжымалы тіреуіш бөліктерін тіреуіш алаңдарына тіреуіштерге және аралық құрылыстарға анкерлік бекітпесіз жоғары немесе төмен құрғақ жоталарын орнатады. Бұл ретте тіреуіш бөліктерінің жоталары бөрененің (тақта) бойлық осі арқылы өтетін тік жазықтыққа перпендикуляр болуы қажет.

Беларқаларға, саптамаларға немесе фермалық алаңдарға беларқаның беті тегістелетін цементті, цементті-құмды немесе полимер ерітіндісі арқылы полиуретандық тіреуіш бөліктерін орнату ұйғарынды.

6.2.4 Аралықтарының ұзындығы 18 м және одан астам кезінде тіреуіш бөліктерін фермалық алаңдарында 15 см-ден кем емес биіктікпен орналастыру қажет.

6.2.5 Тікелей полиуретандық тіреуіш бөліктеріне орнатылатын, аралық құрылыстың тіреуіш алаңдарының немесе біліктерінің беттері және фермалық алаңдарының беттері тегіс болуы қажет. Байланыс беттерінің жергілікті кедір-бұдырлылықтары 3 мм-ден аспауы қажет.

Аралық құрылыстары біліктерінің және тіректерінің тіреуіш алаңдарында бетонның ағуларын жою қажет, қабыршақтарын жауып тастау қажет. Тіреуіштердің орнатылған жерлеріндегі фермалық алаңдарында және олардың байланыс беттеріндегі майлы іздерді жою қажет.

Құрғақ цементтен себуге тіреуіш бөліктерін орнатуға тыйым салынады.

Орнату кезінде түйісетін құрылымдарымен тіреуіш бөліктерінің саңылауларсыз байланыс жазықтары қамтамасыз етілуі қажет.

Жіңішке қабырғамен аралық құрылыстың бөренелерін сүйеу үшін, оларды бөрене қабырғасының енінен 5 %-ға шығып тұратын ұзындығы бар полиуретандық тіреуіш бөліктерін орнатуға болмайды.

Жөнделінетін көпірлерде және өтпе жолдарда полиуретандық тіреуіш бөліктерін орнатуға дейін, тіреуіш түйіндерінде қажетті байланыс шарттары (байланыстың есептік алаңы) мен түйісетін құрылымдарының беріктілігін қамтамасыз ете отырып, бөренелер мен тіреуіштердің бастарын жөндеуді орындау қажет.

6.2.6 Аралық құрылыстар мен бөренелерді полиуретандық тіреуіш бөліктеріне орнатуды, температуралық-кесілмейтіндер, кесілмейтін және рамалы аралық құрылыстарды монолиттеу және тұйықтауды, жобалық құжаттамада көрсетілген температуралардың мөлшерінде кезекпен орындау қажет.

6.2.7 Тіреуіш бөлігі тақтасының шетінен тіреуіштердің элементтерінің шетіне дейін, оларды орналастыруға қажетті ара қашықтық көпір осінен 5 см-ден кем емес болуы қажет.

Темірбетон аралық құрылыстың жылжымалы полиуретандық тіреуіш бөліктерімен байланыс аймағында, әдетте, болатты салу бөлшектері жоқ болуы қажет.

Аралық құрылыстың темірбетонды бөренелерде (тақталар) болатты салу бөлшектерінде, оларды жылжымайтын тіреуіш бөлшектеріне орнату орындарында тот басуға қарсы қорғанысы болуы қажет. Бұл ретте осы салу бөлшектері көпір осінен көлденең және бойында аралық құрылыстардың ығысуын болдырмайтын тіректермен жабдықталуы қажет. Тіреуіш бөліктерінің орналған жерлерінде дәнекерлеу жұмыстары рұқсат етілмейді.

6.2.8 Биіктігі 4 м-ден астам автожол көпірлерінде істен шыққан тіреуіш бөлшектерін ауыстыру үшін, аралық құрылыстың бөренелерін көтеретін және домкраттарды тіректердің үстіне орналастыратын құрылғыларын қарастыру қажет.

Биіктігі 4 м-ден кіші көпірлері кезінде осы мақсаттар үшін, топыраққа немесе тұрақты тіректің іргетасына сүйенетін уақытша тіректерді және мінбелерді қолдануға болады.

6.2.9 Аралық құрылыстарды, бөренелер мен блоктарды тіреуіш бөліктеріне дәлме-дәл тігінен түсіру қажет. Аралық құрылыстың бөренелерін (тақта) көлденең жазықтықта оларды тіреуіш бөлігімен жанасуға енгізгеннен кейін бұруға, жылжытуға болмайды.

Егер аралық құрылыстың бөренесін орындаудан кейін көлемі бойынша жоталарының (қабырғаларының) көлбеуі тіреуіш бөлігі биіктігінен үштен бірін асып кеткен болса, онда аралық құрылыстың бөренесін тіреуіш бөліктерінен шешу қажет және жоталарын қалпына келтіргеннен кейін қайтадан орнату қажет.

6.2.10 Тіреуіш бөліктерін орнатып болғаннан және аралық құрылыстарды жобалық түрге түсіргеннен кейін, жұмыстар өндірісінің жалпы журналында және жасырын жұмыстардың актісінде: бөренелерді және тіреуіш бөліктерін орнату күнің, аралық құрылыстың температуралық-кесілмейтін, кесілмеген және рамалық-кесілмеген жүйесінің тұйықталу күнің, желісінің тұйықталуы кезінде ауаның температурасын, тіреуіш алаңдарына және фермалық құрылғыларына қатысты тіреуіш бөліктерінің нақты орның, тіреуіш бөліктері партиясының нөмірін және өндіруші кәсіпорынының атауын көрсету қажет.

6.3 Тірек бөліктерінің ферменниктерін жөндеу

6.3.1 Көпір құрылыстарының тіреуіш бөліктерін түзеу және жөндеу үшін, жоғарғы модульдық беріктігі бар тез әрекет ететін отырмайтын бетон қоспаларынан жасалған суаратын құрамдарын қолданады. Суару қалыңдығын 20...200 мм қабылдау қажет.

6.3.2 Көпір бойынша қозғалысты жаппай жөндеу жұмыстарының өндірісі кезінде, қалыңдыққа 10-нан 100 мм-ге дейін құйылатын жоғары тез әрекет ететін құрамын қолдану ұсынылады, ерітіндінің өміршендігі қоршаған ортаның температурасына байланысты 15...25 минутты құрайды. Тез әрекет ететін құрамын қолданудың температурасы -10 оС-тан +30 оС шегінде, бұл оны апаттық жөндеулер кезінде күзгі-қысқы кезеңінде қолдануға мүмкіндік береді.

6.3.3 Суаратын құрамдарының негізгі қасиеттері:

- жоғары жайлы төсеулік, қосымша созғыш қосымшаларын енгізусіз;
- беріктіктің тез жиыны (1 тәуліктен кейін қысуға беріктігі 25 МПа, 28 тәулікте – 60 МПа);
- суыққа жоғары төзімділік – F300;
- қатудың жылдам мерзімдері: басталуы – 30 минуттан соң; аяқталуы – 8 сағат.
- жоғары су өткізбеушілік.

6.3.4 Дайындық жұмыстары.

6.3.4.1 Дайындық жұмыстары ласты, шаңды, КҚМ іздерін жоюмен және ферменниктің бетон негізін тіреуіш бөлігінің астында сумен қанықтырумен байланысты, келесі кезекпен орындалады:

- ірі қоқыс қолмен жойылады;
- тіреуіш бөлігін көтеру жүргізіледі;
- ферменник бетіне нивелирлеу жүргізіледі;
- ұсақ қоқыс, кір мен шаң су ағынының құрылғысымен жойылады және сумен қанықтырады;
- беттеріндегі судың қалдықтарын жою және ауамен үрлеу.

6.3.4.2 Қажет болған жағдайда қалыпты орнату жүргізіледі. Қалып 5.8.4.1. талаптарына сәйкес келуі тиіс. Қалыптың ішкі беті антиадгезивпен өңделуі қажет. Қалып жоспардағы құйма ферменниктің тірек тақтасынан шығатындай етіп орналасады. Бұл көлем жобамен анықталады және құйма материалының минималды қалыңдығынан кем болмауы қажет.

6.3.5 Ерітіндіні дайындау және төсеу.

6.3.5.1 Тіреуіш бөліктері астына құюға арналған жөндеу құрамын дайындау үшін, араластырғышқа судың минималды мөлшерін құяды және араластырғышты үнемі араластырып отырып, құрғақ қоспадан жасалған полимерлік негіздегі тез әрекет ететін жөндеу құрамын ақырын және үзбей себеді. Содан барлық қоспасын сеуіп болған соң араластырғышты 3...4 минут бойы біркелкі массасының пайда болуына дейін араластыруды жалғастырады. Қажет болған жағдайда қажетті консистенцияға жеткенге дейін су қосады да, тағы бір рет араластырғышты 2...3 минут араластырады.

6.3.5.2 Ерітіндіні тіреуіш бөлігінің саңылауы арқылы немесе қарама-қарсы жақтан ерітінді тіреуіш бөлігінің төменгі тақтасынан аспайтын жазық деңгейге жеткенге шейін ферменниктің үстінен көтеріліп тұрған тіреуіш бөлігінің бір жағынан береді.

6.3.5.3 Ерітіндіні төсеуді үзіліссіз жүргізеді, сондай-ақ дайын қоспаның өміршендігі сияқты шамамен бір сағатты (+ 20 °С температурасы кезінде) құрайды, сондықтан осы уақыт ішінде барлық мөлшері төселіп үлгерілуі қажет.

Материалды төсеуді қолмен немесе бетон сорғыларының көмегімен тек бір жағынан (ауаның қалып қалуынан) ғана жүргізу қажет.

Жақсы аққыштығына байланысты қоспаны төсеу қосымша дірілдетусіз тек қана болатын иілгіш арқанды алдыға-артқа жылжытумен жүргізіледі (25-сурет).

1 – ферма асты; 2 – түзейтін қабат; 3 - қалып; 4 – тіреуіш бөлігі; 5 – анкерлік тақта; 6 – анкерлік бұрандамалар; 7 - сайлар; 8 – бетон қоспа; 9 – иілгіш болат арқан (ұсақ болат шынжырларының жинағы)

**25-сурет – Тегістегіш қабаты салу сызбасы**

6.3.5.4 Жөндеу құрамы терінің және шырышты қабығының тітіркенуің тудыратын цементтен тұрады. Сондықтан көзге түсіп кетуін және терімен байланысуын болдырмау қажет. Тітіркену жағдайында зақымданған жерлерін сумен мұқият жуу керек және материалдың құрамы туралы ақпаратты көрсетіп дәрігерге жолығу қажет.

## **7 Көпір құрылыстарының аралық құрылыстарындағы темір бетоннан жасалған арқалықтардың ақауларын күтіп-ұстау және жою бойынша ұсынымдар**

7.1 Темір бетоннан жасалған арқалықтардың аралық құрылыстарын күтіп-ұстау

7.1.1 Темірбетон аралық құрылыстарды күтіп ұстау кезінде негізгі құрылымдарының күйін, жиын элементтерінің дұрыс түйісулерін және тіреуіш бөліктеріне аралық құрылыстарының сүйенулерін тексеру, негізгі элементтерінің ылғалдану және ластану орындарын, бетонның және арматураның зақымдануын табу қажет, сондай-ақ жалпы деформациялар – негізгі бөренелерінің салбырау, негізгі элементтерінің тік жазықтығында жылжып кетулер мен майысуларды табу қажет [1] .

7.1.2 Құрылымның элементтерінде судың сүзілуі мен бетонды сілтіден айыруын, бетон бетіндегі тот басу іздерін, жарықтарды, бетондағы қуыстар мен сынуларын, түйістерінің бұзылу орындарын көрсету қажет. Арматурасының ашық қалуы мен тот басу жерлерінде, жинау элементтерінің түйісу орындарындағы бұзылулар мен зақымданулар, бетонның қорғаныс қабаты мен сыртқы жабын қабаттарының (сылаулар, торкретбетон және тағы басқалары) қабыршақтануы, бетонда қалыптың ағаш қалдықтары және өтіп бара жатқан көліктің соққыларымен және басқа да механикалық әрекеттермен бетон мен арматураны бұзу телімдері.

7.1.3 Темірбетонды аралық құрылыстардың негізгі құрылымдық элементтері – негізгі бөренелер, көлденең бөренелер (диафрагмалар), жүру бөлігінің тақтасы.

7.1.4 Зақымдану түріне байланысты ақауларды мынаған бөлу қажет [1]:

- құрылымның есептік сызбасын өзгеріске әкелетін ақаулар (осындай ақауларды бағалау, тек лицензиясы бар ұйымдармен немесе мамандармен зерттеулер кезінде ғана жүзеге асырылады);

- аралық құрылыстар элементтерінің бұзылулары (құрылыс кезектен тыс зерттеуге жатады);

- қорғаныс қабатының жарықтары, қуыстары мен сынулары;

- бетонды еріту және арматурасын тот басу.

7.1.4 Құрылыс элементтеріндегі жарықтарды тексерулік жабдықтардан егжей-тегжейлі тексерумен анықтау қажет.

Темірбетон құрылымдарында жарықтардың ашылу ені ҚНЖЕ 2.05.03 орнатылған шекті мәндерінен аспауы қажет.

Толық нормативтік жүктеме астында кәдімгі темірбетон құрылымдарында жарықтардың ашылу ені 0,3 мм-ге дейін ұйғарынды. Мүшеленген алдын ала кернелген бөренелерде күштік жарықтардың пайда болуы рұқсат етілмейді. Бүтін қалпында тасымалданатын алдын ала кернелген бөренелерде толық нормативтік жүктемесі кезінде күштіккөлденең жарықтар 0,15 мм-ге дейін ұйғарынды.

Кәдімгі темірбетоннан ашылуы 0,6 мм құрылымдарындағы жарықтар бұзылулар болып саналады. Темірбетоннан аса ұйғарынды ашу енімен құрылымның негізгі қабілетін жоюы және оның апаттық жағдайға ауысуы туралы куәландырады.

Аралық құрылыстардың орындары бойынша бөренелердің бойлық осіне қатысты жарықтар мынадай болуы мүмкін:

- жазықтықты бойлық;

- жазықтық көлденеңдер;

- тік;

- еңкіш;

- ретсіз (жарықтар торы).

Жарықтың шығуына байланысты жіктеу қажет:

- күшті (күшті фактордың құрылымына әсер ету нәтижесінде пайда болған);

- технологиялық (ширау жарықтары жүру бөлігінің қабырғасы мен тақтасы арасында және басқалары);

- коррозиялық.

Күштік жарықтардың пайда болу орындарына тән мыналарды жатқызуға болады:

- жүру бөлігінің тақталары – бойлық жазықтықты жарықтар;

- бөренелердің тіреуіш аймақтары – көлбеу жарықтар;

- бөлетін бөренелердің аралық ені - тік;

- бөлінбейтін бөренелердің тіреуіш аймақтары - тік;

- аралық құрылыстардың тақталары – жазықтықты бойлық және жазықтықты көлденең.

Технологиялық жарықтардың пайда болу жерлеріне тән мыналарды жатқызу қажет:

- бөлетін бөренелердің жүру бөлігінің тақталары – бойлық жарықтар;

- жүру бөлігі мен қабырғасы тақтасының торабы – бойлық жазықтықты жарықтар;

- алдын ала керілген бөренелерінің алмұрт тәрізді кеңейтілуі;

- алдын ала керілген бөренелерінің орталары – көлбеу және тік жарықтар;

- құрылымның кез келген жері – ширау жарықтары.

Коррозиялық жарықтардың сипатты белгісі – жарықтардың жүйелі сипаты, қадамы мен орны құрылым элементтерінің арқаулау сызбасына сәйкес келеді. Коррозиялық жарықтың пайда болуын растау үшін, 3...4-жарықтарында бетонның қорғаныс қабатын ашу қажет. Егер жарықтардың орындарында арматурасы табылған болса, онда жарықтардың пайда болуы, әдетте, коррозиямен байланысты. суды жарықтар арқылы сүзу кезінде коррозия жылдамдығы 3 есе артады.

Бөренелердің тіреуіш және бүйіржағы аймағында жергілікті кернеулердің (алдын ала кернеуленген арматураларының анкерлерінде, тіреуіш бөліктерінің қисаюы кезінде, бөренелердің толық таянбағандығы кезінде) шоғырлануынан жарықтар пайда болады. Жылжымалы тіреуіш бөліктерінің жылжымалылығын жоғалтқан кезінде жарықтардың дамуы күшейеді.

7.1.5 Судың (бөренелердің жүру бөлігі тақталарының консольдық асылмалары мен тораптары, бөренелердің бүйіржақтары, су бұру құбырлары бөренелерінің аймақтары, жүру бөлігі тақталарының жарықтары) әрекетіне үнемі шалдығатын бетонды еріту құрылымының орындарында байқалады. Сипатты белгі – 3-тен 7 см-ге дейінгі ұсақ бойлық жарықтардың болуы, бетон балғаның жеңіл соққысымен немесе қолмен бөлшектенеді. Ақау қиманың өміршендігінің және негізгі қабілетінің төмендеуіне әкеледі. Суыққа төзімділікті МЕМСТ 10060.2. бойынша анықтау ұйғарынды.

Аса қауіпті ақау – арматурасын тіреуіштерге керумен бетонды немесе бүйіржақтарын монолиттеудің ерітіндісін еріту. Су деформациялық жіктер арқылы бүйіржақтарына және алдын ала кернеуленген арматураға түседі. Түйінінің құрылымы судың ішкі анкерлеріне және олардың элементтерінің коррозиясына дейін өтуіне ықпал етеді. Бөренеде алдын ала кернеуді төмендетудің жанама белгісі – құрылыстық

көтерушінің жоқтығы (бөренені иіндеу). Ақау құрылымда элементтерінің негізгі қабілеттілігін жоғалтуға және өміршендігінің төмендеуіне әкеледі.

7.1.6 Құрылыстық көтергішті жоғалту – аралықтың тұрақты жүктемелермен асқын жүктелуі немесе бөренелерінің қанағаттанарлықсыз күйлері туралы куәландыратын, аралық құрылыстың қанағаттанарлықсыз күйінің белгісі. Осы ақауға қорытынды диагностикасын бақылау кезінде жүргізеді.

7.1.7 Құрылымдар бетонының сапасын тексеру кезінде, ол үшін бақылаудың бұзбайтын әдістерін: МЕМСТ 22690 сәйкес эталонды балғалар, склерометрлер, ультрадыбыстық аспаптарды қолдана отырып, оның тығыздығы мен беріктігін анықтау қажет. Неғұрлым сенімді нәтижелерді жарып жұлып алу әдісін қолдану арқылы алады. Бетонның сипаттамаларын толық анықтау үшін МЕМСТ 28570 сәйкес, сынау арқылы үлгілерін (таужыныс үлгісі) таңдауды жүргізу қажет. Бетонның нақты беріктігін МЕМСТ 10180 талаптарына сәйкес анықтау қажет.

7.2 Бетон бетін қорғау және бітеу

7.2.1 Бетон үстін саңылаусыздандыру

7.2.1.1 Бетонды саңылаусыздандыру үшін келесі технологиялық іс-шараларды орындау қажет [9]:

- сіңірту, яғни бетонға сіңіп ұсақ тесіктерін бітейтін сұйық материалдарды қолдану;
- жарықтарын бітеумен бірге бетіне қорғаныс жамылғысын салу;
- жарықтарды шектеп бітеу.

7.2.1.2 Сіңірту – бетонның үстіңгі қабатын беріктету мен нығыздау үшін бетонды өндеу (26-сурет).

## **26-сурет – Бетонды бітеу арқылы қорғау сызбасы**

7.2.1.3 Судың әсерінен цемент тасының еритін бөліктерінің сілтіден айырылуы және бетон бетінің қабыршақтануы жүреді. Су өткізбеушілігін, коррозиялық тұрақтылығын арттыру және жамылғысының үстіңгі қабатының беріктігін ұлғайту үшін бетон бетін сіңіртумен қорғау жүргізу қажет.

7.2.2 Дайындық жұмыстары



7.2.2.1 Дайындық жұмыстары жөнделінетін беттерін тығыз және тегіс бетон түріне дейін кірден, шаңнан, цемент сүтінен, майлы іздерден тазалаумен бекітіледі. Беті берік болуы керек және өткір шығыңқы жерлері болмауы қажет. Бетін тазалау механикалық шөткесімен, біріктіргіштер, инелік пистолет, құм ағынымен немесе су мен құм ағынының құрылғысымен жүргізіледі.

7.2.2.2 Перфораторларды қолдануға тыйым салынады, себебі ол дайындалатын бетінің беріктігіне теріс әсер етуі мүмкін.

7.2.2.3 Бетінің цемент сүтімен, майлармен, битумдық дақтармен, асфальтпен және басқа да органикалық қосылыстарымен қатты кірлеуі кезінде, жеткілікті беріктілікке ие бетон беттерін беттік-белсенді заттармен тазалау және майсыздандыру қажет. Химиялық өндеумен сәйкес келетін 10% күйдіргіш сода ерітіндісін шөтке көмегімен жағу және қатты су ағынымен жуумен механикалық тазалауын қолдануға болады.

7.2.2.4 Цемент сүтін жою үшін қышқылды қолдану кезінде бетонның беті сумен мұқият тазаланған және құрғатылған болуы қажет.

7.2.2.5 Бетон құрылымдары бетінің шағын алаңындағы май дақтары бензинге, бензолға, ацетон немесе басқа да еріткіштерге малынған шүберектің көмегімен жойылуы мүмкін.

7.2.2.6 Тазартудан кейін жөндеу беті шаң мен ұсақ бөлшектерді жою үшін, сонымен қатар бетін сумен қанықтыру үшін қысым астында таза сумен жуылған болуы керек. Бетін дайындау үшін ағынды суды қолдану жағдайында бұл үдеріс қажет емес. Суды артықтары ығысқан ауамен немесе шүберекпен жойылады.

7.2.2.7 Дайындалған беті жөндеу материалымен бұжырлықты құра жақсы жабысу үшін бұжыр, шығыңқы жерлері мен ойыстары болуы қажет.

7.2.3 Сіңіртуді жағу технологиясы.

7.2.3.1 Сіңіру құрамын жағу шөткелер, қылқаламдар, резеңке қалақшалар немесе бір бағытта бүріккіштермен жүзеге асырылады. Бұрку 0,35...0,5 МПа қысым астында шүмек арқылы 3...4 мм арқылы жүреді. Үлкен қалыңдықты сыртқы қабатын жағу кезінде қабаттар кезекпен, әр қабаттың белгілі беріктігін жинаудан кейін жағады.

7.2.4 Күтіп ұстау бойынша іс-шаралар.

7.2.4.1 Жағудан кейін тәулік бойы ылғалдатылған күтім жасау қажет.

7.2.5 Жарықтарды бітеумен немесе онсыз бетінің қорғаныс жамылғысы.

7.2.5.1 Қорғаныс жамылғысын құру – тұтас қорғаныс қабатын алу үшін бетон бетін өндеу (27-сурет).

## **27-сурет – Тұтас қорғаныс қабатының көмегімен бетонды қорғау сызбасы**

7.2.5.2 Қорғаныс жабылғысы ретінде құрғақ қоспалардан және гидрофобизаторлардан жасалған жөндеу құрамдары қолданылады. Атмосфералық әрекеттердің тұрақтылығын арттыру үшін сәндік жамылғыларын қолданады.

7.2.5.3 Бетонды осындай өндеудің нәтижесінде алынатын қорғаныс жамылғысында қалыңдығы 0,1-ден 5,0 мм-ге дейін болуы мүмкін, кейбір жағдайларда қалыңдығы 5 мм-ден астам жамылғы қажет болуы мүмкін. Осы мақсаттар үшін толтырғыш ретінде цементпен немесе сумен қатырылған, полимерлердің дисперсиясымен түрлендірілген, жіңішке үгітілген цементтері органикалық полимерлер негізіндегі материалдары ұсынылған болуы мүмкін.

7.2.5.4 Бетон үстіндегі қорғаныс жамылғысын бұзылу тереңдігі 0,1...1 мм кезінде жасалу қажет, сонымен қатар ендері 0,3-тен 0,8 мм-ге дейінгі жарықтар жамылғысы үстінде бақыланған болса. Бұл кезде қорғаныс қабаты бетонның үстінгі қабатын беріктететін, судың өтуінен ұсақ тесіктері мен тар түтіктерін толығымен немесе жиі блоктайтын бетон үстіне қабықшаны құра отырып, саңылаусыздандыру функциясын орындайды.

### 7.2.6 Дайындық жұмыстары

7.2.6.1 Дайындық жұмыстары 7.2.2.1 - 7.2.2.7 сәйкес орындалады.

### 7.2.7 Қорғаныс жамылғысын түсірудің технологиясы.

7.2.7.1 Қорғаныс жамылғысын жарықтарды жою бойынша дайындық жұмыстары, жарықтардың пайда болу себептері мен дамуы жойылғаннан кейін және жұмыстары жүргізілгеннен кейін қондыру қажет.

7.2.7.2 Ені 0,3...0,8 мм жарықтарды жоюды, оларды цемент суспензиясымен толтыру жолмен жүргізу қажет. Цемент-су суспензиясын сулыцементті қатынасы 0,5...0,7 кезінде суперпластификаторды қосумен дайындайды. Суспензиясын дайындау үшін ерекше жіңішке дисперстік цементтер қолданады. Шөткенің көмегімен суспензияны сіңірту біткенге дейін түсіреді және жағады.

7.2.7.3 Қорғаныс жамылғысы жөндеу бетінің ауданына және қолданылатын материалына байланысты ылғалдатылған негізіне қалақтармен, шөткелермен, білікшелермен немесе бүркіштердің көмегімен қондырылады. Оның өнделетін бетон үсті бойынша біркелкі салынуын қадағалау қажет .

7.2.7.4 Жоғары сіңіру қабілеті бар бетондары үшін жөндеу ерітіндісін екі қабат қондыру қажет, бірінші қабат бір бағытта қондырылады, екінші қабатты бірінші қабатқа перпендикуляр қондыру қажет, тізбекті қабаттар арасындағы қондыру уақыты тандалынған материалға байланысты.

7.2.7.5 Қорғаныс қабаттарын орнату бойынша жұмыстарды қоршаған ауа мен құрылымның +5 °С -тен +35 °С-ке дейінгі температурасы кезінде орындау қажет.

7.3 Бетон бетін ақаулардан қорғау және қабыршақтануды жою

7.3.1 Су жұқтырмйтын бетін алу бойынша аралық құрылыс бетондарын қорғау үшін , қорғаныс жамылғылары мен құрамдары (коррозия ингибаторлары) қолданылады.

7.3.2 Жөндеу алдында бетон үстінен ластайтын заттар жойылады: құм, шаң, кір, май, жарылмалар, ұсақтар және т.б. бетінің түріне, ауданына және зақымданған телімдердің көлеміне байланысты бетон үстін дайындаудың келесі тәсілдері қолданылуы мүмкін:

- механикалық жөндеу (шөткелер, шойбалға, тегістейтін және фрезер мәшинелері);
- құмағынды құрғақ және дымқыл жөндеу;
- бытыралы ағынмен өндеу;
- сумен үлкен қысым астында өндеу;

Тазартудан кейін бетон бетін кептіру қажет.

7.3.3 Беттерін өндейтін арнайы тез қататын материалдармен бұдыр беті кезінде бетон денесінде жарықтар мен бос орындар бітелінген болуы және жөндеуі жүргізілуі қажет.

7.3.4 Қорғаныс жамылғысын қондыру алдында бетонның жасы - тәулікті құрау қажет.

7.3.5 Қалың бетон негізіне бірінші қабатын қондыру үшін, материалға судың 5% енгізу ұйғарынды. Екінші қабатын қондыру алдында бірінші қабатын толығымен ауаға кептіріп алу қажет. Ауа температурасы +10 °С – 24 сағат, ал +20 °С - 4 сағатты құраған кезде қату уақыты климаттық жағдайларға байланысты болады.

7.3.6 Қорғаныс қабаттарын атмосфералық әсерлерге тұрақты, қоршаған ортаның температурасы мен негізінің температурасы + 5° С төмен немесе 24 сағатта температурасы + 5° С төмендесе, қондыруға болмайды. Егер температурасы + 35° С жоғары болса, онда қондыру алдында беті ылғалдатылған болуы қажет.

7.3.7 Қорғанысты сәндік жамылғыларды қылқалам, білікшемен ауасыз немесе бүріккішсіз қондыру қажет. Біркелкі сыртқы түрін алу үшін барлық беттеріне бір қондыру әдісін қолдану қажет.

7.3.8 Қоршаған ортаның жемірлік әсерінен бетонды қорғау жағдайында немесе қызмет мерзімін арттыру үшін арнайы қорғау жамылғыларын қолдану ұсынылады.

7.3.9 Майысқақ суға төзімді жамылғылар бетонның таза берік сумен қаныққан бетіне шөтке, қылқалам, резеңке қалақша, бүріккішпен екі қабатпен қондырылады. Бүрку 0,35...0,5 МПа қысымы астында диаметрі 3...4 мм шүмек арқылы жүргізіледі.

Қабаттарды перпендикуляр бағытта қондырады. Қабаттың қалыңдығы 1,0 мм-ден аспауы қажет. Материалды шығындау қолданыстағы жабдық бетінің бұдырлығына және типіне байланысты және 2,5-тен 6 кг/м<sup>2</sup> құрайды.

7.3.10 Жамылғысын сыртқы механикалық әрекетке ұшыраған беттерінде қолданылуы ұсынылмайды.

7.3.11 Гидрофобизделген құрамын таза, бүріккішпен шаңнан тазартылған және кептірілген бетіне қондыру қажет.

7.4 Пайдаланылатын құрылымдар бетонының қорғаныс қабатын жөндеу

7.4.1 Жол бетін дайындау.

Жол бетін дайындаудың әдісі құрылымының, түрінің және зақымдаулар көлемінің бұзылу дәрежесіне, сонымен қатар жөндеу үшін қолданылатын материалдың түріне байланысты болады. Бетон беттерін дайындаудың әдісін таңдау кезінде, бетонның жыртып алуына беріктігі өзгерісінің әсерін ескеру қажет.

7.4.2 Жұмыстардың көлемдеріне және мердігер ұйымының жабдыкталуына байланысты жөндеуге беттерін дайындау үшін, келесі әдістердің бірін қолданады:

- қысымын 60...70 МПа өрістететін суағынды орнатудың көмегімен бетонды және арматураны тазалау;

- қысымды 35 МПа өрістететін су-құм ағынды орнатумен бетон мен арматурасын тазалау;

- құм ағынды құралдардың көмегімен, механикалық құралдардың әсерімен, жеңіл перфораторлар, инелік пистолеттер мен металл шөткелердің көмегімен бетон мен арматураны тазалау. Осы беттерін тазалаудың әдістерін қолданғаннан кейін беттері сумен шайылуы қажет.

7.4.3 Арматурасын өзектер мен "ескі" бетон арасында коррозия өнімдерінен тазалау кезінде 20 мм-ден кем емес саңылауын қамтамасыз ету керек.

Егер кірден, ескі бояудан және әлсізденген бетоннан тазартылып ашылған беті маймен, битуммен немесе басқа да ұқсас заттармен сіңірілген болса, онда оны оларды ерітетін құраммен, мысалы, fairu қосып сумен жуу қажет.

7.4.4 Құрылымдық элементтің массивінен "ескі" бетонның қабыршақтануы болмаған және де "ескі" бетон қанағаттанарлық күйде болған кезде, бетін кірден және бояудан тазарту үшін 15...20 МПа қысымын өрістететін ағынды су немесе ағынды құм орнатуын қолдану қажет.

7.4.5 Қорғаныс қабатын жөндеуді пайдаланылатын құрылымдарын жөндеу кезіндегі сияқты, сондай-ақ салынатын құрылымдардың геометриялық формаларын қалпына келтіру кезінде де жүргізеді. Жөндеу құрамдарын төсеу алдында бетон бетін шаңнан тазалап ылғалдату қажет.

7.4.6 Сынулардың көлеміне байланысты қорғаныс қабатын жөндеудің келесі түрлерін қолданады:

- жеке жарылмалар, қуыстар мен басқа да сынуларды жөндеу;

- қорғаныс қабатын ішінара жөндеу;
- қорғаныс қабатын тұтас ауыстыру.

7.4.7 Қорғаныс қабатын ауыстыруды, оның қасиеттері төмнедеген кезде, арматурасы коррозияға ұшыраса немесе қорғаныс қабаты қабыршақталған кезде ғана жүргізеді. Жаңа қорғаныс қабаты ҚНЖЕ 2.05.03 талаптарын қанағаттандыру қажет.

7.4.8 Қорғаныс қабатын қадпына келтіру алдында беті кірден, бояудан, әлсізденген бетоннан және арматура коррозиясының өнімінен тазартылған болуы қажет. Жөндеу құрамдарын "ескі" бетонның ылғалдатылған бұдыр бетіне қондырылуы қажет, оның беріктігі жөндеу жұмыстардың өндірісінің жобасында бекітілген минималдыдан төмен болмауы қажет. Тазалынған арматурада күңгірттеу рұқсатты, бірақ коррозияның күпсек өнімдері болмауы қажет. Жөндеу үшін тиксотропты типті құрамдарын қолдану ұсынылады.

7.4.9 Ақауларды және сынуларды жөндеуді екі әдіспен жүзеге асырады: қалыпты орнатусыз және қалыпты орнатумен. Шағын ақауларды қалыпты орнатусыз жояды. Үлкен және терең ақаулық орындарды қалыптың көмегімен бетонмен толтырады. Осындай орындарды қажет болғанда арқаулау және қатқан қадалар көмегімен жаңа бетонды бекіту қажет.

7.4.10 Бетон үстіндегі шұғыңқы жерлер мен ерітінділері дұрыс орнатылмағандықтан немесе қалыптың саңылаусыздығынан қаптап түсулері, оның жеткілікті қаттылығы немесе төмен сапасынан, тегістеумен немесе бетін сүртумен сындыру немесе сүргілеп тегістеу қажет.

7.4.11 Ерітіндінің жеткіліксіздігінің салдарынан пайда болған бетон үстіндегі қуыстар, судың жиналуы мен қалып жанындағы ауаны, сапасыз материалды кесіп тастағаннан кейін, жеткілікті нығыздау мен арматурада бетонның қатуын ұсақтүйіршікті бетонмен немесе полимер қосымшасы бар ерітіндімен бітейді.

7.4.12 Жұмыстарды орындау кезінде ақаулық орындарын түзетудің тек дұрыс әдістерін қолдану қажет (28-сурет).

а) дұрыс түзетілмеген; б) дұрыс түзетілген

**28-сурет – Ақаулы телімді түзету сызбасы**

7.4.13 Бетон қоспасының қабаттасуы немесе цемент қамырының ағып кетуі салдарынан бетон үстіндегі шақпатастылықты, арматуралық өзектерден 2...3 см-ге (

немесе одан астам) терең сапасыз бетонды алып тастау жолымен жояды. Пайда болған қуыстарды кәдімгі бетондармен, полимербетонмен немесе ерітіндімен бітейді. Бітеудің 3 см тереңдігі кезінде қалыпты құрады.

7.4.14 Тереңдігі 30 мм-ге дейін сынулар мен нақыстарды қалыпты орнатпай жояды. Тереңдігі 30 мм-ден астам сынулар мен нақыстарды қалыпты орнату арқылы жою қажет.

Жазықтықты беттеріндегі зақымдануларды құймалы құрамдардың көмегімен, ал тік және көлбеу беттерінде – шашырату немесе қалыпқа құйылатын құймалы құраммен қондырылатын тиксотропты құрамдармен жояды.

7.4.15 Жөндеу кезінде орнатылатын қалып белгілі бір талаптарды қанағаттандыру қажет. Бетонға қатысты қалып материалының бетін жөнделінетін құрылымның бетон бетінің фактурасын есепке ала отырып таңдайды. Әдетте, қалыпты толтыруды үнемі дымқыл түрінде ұстап тұрып шпунтталған тақта көмегімен орындайды. Сонымен қатар бетонның жақсы сапасына жетуге мүмкіндік беретін қалыпты матаны қолдану ұсынылады.

7.4.16 Қалыпты мықты бекітеді. Қалыпты орнату және бекіту кезінде жылжымалы бетонның немесе ерітіндінің ішкі қысымын, сонымен қатар бетонды беру кезінде қысымын есепке алу қажет.

Қалып тығыз болу қажет, цемент сүтінің саңылаулар арқылы ағып кетуіне жол берілмейді.

7.4.17 Жөндеу кезінде әсіресе қалыптың екі әдісін қолданады:

- тұтастырғыштардың көмегімен тақтайлы екіжақты немесе біржақты (29 а, б-сурет)

;

- бағыттауыштар бойымен немесе жай тақтайлы жылжымалы қалып, немесе фанералық қалып (30-сурет).

7.4.18 Тұтастырғыштар ретінде соңында бұрандамамен немесе қалыпты құлыппен жабдықталған диаметрі 12 мм алюминий өзектерін қолдану қажет. Тұтастырғыштар арматураға тимеу қажет. Жөндеу құрылымының жеткілікті қалыңдықты біржақты қалыпы кезінде тұтастырғыштар сыналы немесе басқандай анкерлерімен анкерленеді. Тұтастырғыштарды анкерлеу үшін қалыңдығы жеткіліксіз болғанда өтпелі саңылауы бұрғыланады. Бұл ретте шығу жері бетонның жарылмасымен бірге жүретінің ескеру қажет, сондықтан саңылауды бұрғылауды құрылымның қарама-қарсы жағынан жүргізу қажет.

а) екі жақты қалып; б) бір жақты тақтайлы қалып

1 – құйғыш дөңесі (қиып өтеді); 2 – қалыпты құлып немесе сомын; 3 – қатқылдық қабырғалар; 4 – қалыпты шере немесе тақтай; 5 – тұтастырғыш; 6 - тығын; 7 - анкер.

### **29-сурет – Тақтайлы қалып**

1 – сыналы анкер; 2 – қиғаштық тақтай; 3 – қалыпты шере немесе болат қағаз;

4 – кергі; 5 – ерітіндіні жіберуге арналған саңылау; 6 – арматуралық қаңқа.

### **30-сурет – Тақтайлық немесе шерелік жылжымалы қалып**

7.4.19 Алынбайтын тұтастырғыштарға қорғаныс қабатының қалыңдығы шегіндегі қалыпқа жанасу жерінде диаметрі 30...40 мм ағаш, пластмасса немесе пенопластты тығындар киіледі. Қалыпты шешкеннен кейін тығындары алынады, тұтастырғыштары кесіледі немесе бетонның қорғаныс қабатына тең тереңдікте тістеледі, қалған саңылаулар ерітіндімен толтырылады. Алынған тұтастырғыштарда қалған саңылаулар инъекциялау көмегімен ерітіндімен толтырылады.

7.4.20 Жөнделетін телімнен тыс құрылымында бетон қабатының қалыңдығын ескере отырып, бағыттаушы бөренелер немесе металл пішіндері орнатылады.

Тақтайлары пластмассалық тығындарға қағылатын анкерлермен, бұрандалы шегелермен немесе мырышталған шегелермен бекітіледі. Қажет болғанда пішіндерін көлденең тұтастырғыштармен қосады.

7.4.21 Ламинатталған шерелерін қолдану кезінде соңғысы жұмысшы қалпында ағаш сыналарымен бекітіледі. Бұрыштары қисаяды. Қалып ерітіндінің немесе бетонның ұсталуынан кейін ажыратылады, тазаланады және алдында жөнделінген телімнен 2...3 см жамылғысымен қайта орнатылады.

7.4.22 Қалыптағы бетонды күтіп ұстауды оларға 70 % жобалық беріктігін жинауға дейін жүргізу ұсынылады. Бетонды күтіп ұстау үшін қалыпты жедел бөлшектеу (кем дегенде бір аптадан соң) керек болғанда жөндеу аймағының бетоны үстіне қондырылатын арнайы қабықтәріздес құрамды қолдану қажет.

7.4.23 Қалыпты шешкеннен кейін бетондау үдерісінде (күймалы шошақ) пайда болатын бетондық шығыңқы жер алмас дискісімен шабылған (астынан үстіне) немесе кесілген болуы қажет. Қажет болған жағдайда жөнделінген бетонның бетіндегі мүмкін ақаулар, жөндеу ерітіндісінің көмегімен өнделеді.

7.4.24 Арматурада, қалыпта және алдын ала бетонды ұстап қалған технологиялық жіктердің орнату орындарында бетон ерітіндісінің салбырауынан, бетондағы қуыстар мен бос орындарды цементтік немесе полимерцементтік ерітінділерді қолданып инъекциялаумен жояды. Инъекциялық ерітіндінің құрамын жөндеу жұмыстарының жобаларын құру және тексеру кезінде орнатады.

7.5 Аралық құрылыстардың темірбетоннан жасалған арқалықтарын құрылымдық жөндеу

7.5.1 Арматураны ашық қалдырумен және арматуралық қаңқасының тот басуымен бетон бетінде елеулі зақымданулардың болуы кезінде жөндеу қалыпты орнатумен жүргізіледі. Үлкен және терең ақаулық орындарды қалыптың көмегімен ұстап тұратын бетонмен толтыру қажет. Осындай орындарды арқаулау қажет және жаңа бетонды қатқан арнайы анкерлер және қадалардың көмегімен бекіту қажет.

7.5.2 Пайдаланылатын темірбетонды аралық құрылыстарының қорғаныс қабатын қалпына келтіру технологиясы келесі амалдардан тұрады:

- дискілік алмас арамен зақымданған телімдерін кескіндеу;
- ағынды су құрылғысымен 5,0 МПа қысымы астында зақымданған телімдерде бетонды жою. Ағынды суды қолданатын жерлерде электрлі- және пневматикалық құралды қолданады;

- арматурасын тот басудан ағынды сумен 5,0 МПа қысымы астында гидродинамикалық тазалау, ал ағынды су құрылғысын қолдануға болмайтын жерлерде инелік пневмопистолетті қолданады;

- "тот басуды түрлендіргіш" типті құрамын арматура бетіне қылқалам көмегімен қондырудың химиялық әдісімен немесе пневмо- әдіспен арматурасын тазалау;

- коррозияға қарсы құраммен арматураны қорғау.



- егер бетон 5 см тереңдікке алшақтаған болса, онда жөндеу торымен қосымша арқаулау;

- ескі бетон бетін сумен қанықтыру;

- ерітіндіні шашыратумен немесе торкреттеу әдісімен қондыру. Жұмыстардың шағын көлемдерінде ерітіндіні күрекшемен қондырады;

- электрлі үтіктеудің көмегімен шашырату немесе торкреттеуден кейін ерітінді қабатын тегістеу;

- ерітіндіні қондыру мен тегістеу арасындағы уақыттың кесіндісі ерітінді ұсталынбағанға дейін, яғни саусақтар бетінде жеңіл іздер қалдырып бетінен батып кетпеген кезге дейін созылады;

- ары қарай бетонды күтіп ұстау қабықша тәріздес құрамды қолданумен жүзеге асырылады.

7.5.3 Қорғаныс қабатын жөндеу кезінде тез қататын тиксотропты және құймалы жөндеу құрамдарын қолданады.

7.5.4 Тасымалдауыш қабілетін қалпына келтіру немесе құрылымын күшейту үшін қосымша арматуралауды қолданады.

7.5.5 Қосымша өзектерді электрлі дәнекерлеумен бекіту ұсынылмайды, ал алдын ала кернелген арматураға – бекітуге тыйым салынады.

7.5.6 Қосымша жұмысшы және құрылымдық арматураға жобалық күйде "ескі" бетонда бекітілген болатты анкерлерді қолдану қажет (31-сурет). Арматураны сымды шиыршықтармен немесе дәнекерлеумен бос орнына қайырып бекітілген диаметрі 8 немесе 10 мм, АII немесе АIII класстарының кезенді пішінінің өзектерінен анкерлерді дайындайды. Өндеудің тереңдігі өзектің диаметрінен жиырмадан кем емес болуы қажет.

7.5.7 Ұңғыма диаметрін оған қойылатын анкердің диаметрінен 6 мм-ден көп қабылданады және бекіткіш құраммен 50...60 % толтырады, содан соң оған өзекті бұрайды. Тік беттерінен анкерлер үшін төменге қарай еңіспен ұңғымаларды бұрғылау қажет (31-сурет, а).

1 – анкер; 2 – арматура; 3 – арнайы цементтегі ерітінді;  
4 – құйма бетон ерітіндісі

### **31-сурет – Арматураны бекітуге арналған анкерлерді орнату**

7.5.8 Төменге қарай еңіспен орындалған ұңғымаларда бекітуші құрамы ретінде, 1:1 қатынасында алынған арнайы тез қататын цемент және ұсақ құм ерітіндісін қолдану қажет. Егер ұңғыма жазықтықты немесе жоғарыға қарай еңіспен орындалған болса, онда бекітуші құрам ретінде осындай ұңғымалардан ағып кетпейтін тиксотропты бетонды қолданады.

7.5.9 Жұмысшы немесе құрылымдық арматурасы мен "ескі" бетонның беті немесе тас қалауының қосымша өзектері арасындағы саңылау 20 мм-ден кем емес болуы қажет. Жөндеу кезінде диаметрі 5 мм және одан кем сым арматурасынан жасалған торларды, анкерлерден басқа дюбелдермен атуды қолданады.

7.5.10 Жөндеу үшін арнайы бетон типін (құймалы немесе тиксотропты) таңдау кезінде келесіні ескеру қажет. Бетондауға жататын арматуралық өзектерінің аз мөлшері кезінде, әдетте, қалыпты қолдануды қажет етпейтін тиксотропты құрамдарын қолдану оңтайлы болып саналады. Егер арматуралық өзектердің қою торы орын алатын болса, онда арматуралық өзектер мен "ескі" бетон арасында, қуыстардың пайда болуларын болдырмас үшін, қысым астында қалыпқа сықап толтырылатын құймалы құрамын қолданған мақсатты көрінеді.

7.5.11 Жүру бөлігінің тақта ақауларын жөндеу үшін қалыптың функциясын құрылымының өзі орындау алады (32-сурет).

а – жоғары арматура белдеуінің аймағындағы жазықтық бетінде жөндеу;  
б – төменгі арматура белдеуінің аймағындағы төбелік бетінде жөндеу; в – жазықтық бетінде бетонның толық тереңдікке жөнделуі; 1 – жөндеу құрамын беру; 2 – бақылау және ауаны шығару үшін саңылау; 3 - дірілдеткіш; 4 - "ескі" бетон; 5 - қалып

### **32-сурет – Жөндеу құрамдарын қалыпқа төсеу**

7.5.12 Қалыпқа сорғының көмегімен сықау технологиясы жазықтықты төбелік беттеріндегі жұмысы кезінде қолданылуы мүмкін. Қалыпты орнату алдында бетонның барлық беттерін сығылған ауамен өндеу қажет, онда қоспасын қондыру үдерісі кезінде ауа жиналып қалуы мүмкін, немесе ауаны бұрғыш түтіктерді орнату қажет. Содан кейін жөндеу құрамының дайындалуы және оны дайындалған кеңістікке сықауы жүзеге асырылады (33-сурет).

7.5.13 Тік беттерінде жұмыс істеу кезінде ерітіндіні қондыру астынан үстіне қарай, төбелерде және жазықтықта — бір жақ шетінен екінші жақ шетіне дейін орындалады. Беттерінің үлкен аудандарында ерітіндіні қондыруды кезең-кезеңмен, карталармен жүргізуге болады. Бір жазықтықты толтырып болғаннан кейін және де құрылымның бастапқы материалымен адгезиясын қамтамасыз етуден кейін ерітінді басқа жазықтықтарға беріледі.

1 – шүмегі бар келтіру құбыр желісі; 2 – шүмегімен ауаның шығуы үшін құбыр;  
3 – қалыпты анкерлік бекіту; 4 - қалып; 5 – ұсақ шақпатасты бетон (16 мм-ге дейін ірі жарықшақталғаны) немесе жөндеу ерітіндісі

**33-сурет – Қысым астындағы сорғыштың көмегімен қалыпқа ұсақ шағыл тасты жөндеу қоспасын төсеу.**

7.5.14 Бетонның қорғаныс қабатын қабылдамаумен бірге жүретін төменгі жұмысшы арматураның коррозиясы, аралық құрылыстардың темірбетон бөренелері үшін кең тараған, және де біруақытта қауіпті ақауы болып табылады. Бөренелерді жөндеу кезінде арматураның коррозиясының салдары ретінде, сонымен қатар қабылданатын жүктемелердің өсуімен байланысты оларды күшейтудің қажеттілігі туындауы мүмкін. 34-суретте бөренелердің төменгі аймақтарын жөндеудің тиісті үш нұсқасы көрсетілген.

1 – тез әсер ететін бетон; 2 – бар арматура; 3 – арматураның қосымша өзектері; 4 - анкерлер; 5 – жалғайтын тақтай.

**34-сурет – Көтеруші төсемдерді жөндеу сызбасы: а) қосымша арматурамен күшейтусіз; б) және в) күшейтумен; г) бөрене тіреуішінде бар арматурамен және қосымша арматурамен жалғау**

Біріншісі нұсқа арматуралық өзектермен күшейтуді болжамдамайды. Коррозия салдарынан бар арматурасының қима ауданының 5,6 % дейін төмендеуі кезінде, қорғаныс қабатын арнайы бетондармен қалпына келтіреді. Егер арматура қимасы ауданының төмендеуі 5,6 %-дан 10,12 %-ға дейін құрайтын болса, онда қорғаныс қабатын қалпына келтіру үшін құймалы немесе тиксотропты типті фибробетондарды қолданады.

Екінші нұсқасы бөренесін қоданыстағылардан төмен орналасқан арматураның қосымша өзектерімен күшейтуді қарастырады.

Үшінші нұсқасына сәйкес, арматурасының қосымша өзектерін бөрененің төменгі аймағы жабдықталған құйылуларда (тақталарда) орналастырады.

Екінші және үшінші нұсқасы бойынша жөндеу кезінде, қорғаныс қабатын құймалы және тиксотропты типті құрғақ қоспалардан жасалған бетондармен қалпына келтіреді.

Аралықта қосымша арматурасын анкерлерге бекітеді, тіреуіштерде – 34-сурет, г, көрсетілгендей үстемелер арқылы барларға ерітіп жабыстырады.

7.5.15 Бағаналар мен бөренелерді жөндеу кезінде жаңа қорғаныс қабатын бетондау қалыпты қолданумен немесе онсыз да орындалуы мүмкін. Құрылымдық элементтерінің шағын көлемдерінде жөндеулік жеке зақымданулар кезінде қалыпсыз шашыратумен қондырылатын тиксотропты бетондарды (фибробетондар) қолдану мақсатты. Бірдей құрылымдардың елеулі мөлшерінде бірдей зақымданулары бар, оларға қалыпқа құйылатын жөндеу құрамдарын қолдану қажет. Қалыпқа астынан үстіне қарай қысым астында қондырылатын құймалы бетондарды қолдану жоғарлатылған сенімділікпен жөндеудің жоғарғы сапасын қамтамасыз етеді.

7.5.16 Аралық құрылыстың төменгі жағындағы тақтасында құрылымның күшейтілуімен қиыстырылған бетонның қорғаныс қабатын қалпына келтіру 35-суретте көрсетілген. Егер майыстыратын сәттерге қабылдауға құрылымның қабілетін арттыру қажет болса, онда осында көрсетілген күшейту әдісін қолдану мақсатты. Қосымша арматуралық тор анкерлерде бекітіледі; оларды "ескі" бетонға 7.5.6. сәйкес бітеу қажет. Жаңа қорғаныс қабатын қалыпқа қысып толтырылатын құймалы типті бетоннан жасайды. Бір тақта немесе ұстап алу шегінде жататын құрамның көлемі қолданылатын сорғының өнімділігімен (бетонның берілуі оның қатып қалуына дейін, бітуі қажет сол уақытқа дейін) сәйкес келуі қажет. Бетонды құю және ауаны шығару үшін тақта денесінде оның қарама-қарсы бұрыштарында бұрғыланған тесіктер қолданылуы мүмкін. Егер толтыруға ұзындығы 23 м-ге дейін шағын кеңістік жататын болса, онда сорғыны қолданусыз құйма қолданылуы мүмкін.

1 – құйма типті бетон; 2 – бар арматурасын ашу; 3 – жаңа арматура; 4 - анкерлер;  
5 – бетонды сыналау үшін саңылау; 6 – қалыпты толтыруды бақылау және ауаны шығару үшін саңылау

**35-сурет – Тақтаның төменгі бетінде қорғаныс қабатын қалпына келтіру және оны күшейту сызбасы**

7.5.17 Айлақ төсеніш тақтасының беткі қабатында оның күшеюімен сәйкестендіріген қорғаныс қабатын қалпына келтіру 36-суретте көрсетілген. Осындай күшейту әдісі беріктілік есебі құрылымын қабылдауға, үлкен жинақталған жүктемелердің әрекеттері кезінде құрылымының жергілікті майыстыруын тудыратын, күшейту қабілеттілігін арттыру қажеттілігін көрсететін жағдайларда ұсынылады. Күшейту үшін В30 классты тез қататын цементтегі бетонды қолдану ұсынылады. Теріс иілу кездері аймақтарының тіреуіштері астында қосымша арматурасын анкерлерде бекіту қажет; тақта бетінің қалған бөліктерінде арматуралық торды дюбелдермен атып қолданылуы мүмкін. Белгілі бір қашықтықта жазықтықты арматурасының (тордың) жобалық жағдайын қамтамасыз ету үшін, бетон текшелерінен немесе арнайы пластмасса бұйымдарынан жасалған төсемдері орнатылады.

1 – тез әсер ететін цементте бетон; 2 – жаңа арматура;  
3 - анкерлер; 4 - төсем.

**36-сурет – Тақтаның жоғарғы бетінде қорғаныс қабатын қалпына келтіру және оны күшейту сызбасы**

7.6 Аралық құрылыстардың темірбетоннан жасалған арқалықтарының жарықшақтарын бітеу

7.6.1 Құрылымдардағы жарықтарды белсенді және белсенді емес деп бөледі: белсенді жүктеме немесе температураның әсерінен ашылуын өзгерте алады; белсенді емес сыртық әсерлерден ашылуын өзгертпейді. Белсенді жарықты құрылым күшейтілумен сәйкес оның монолиттілігін қалпына келтіретін белсенді емеске өзгертіп тастауға болады.

7.6.2 Жарықтарды бітеу бойынша технологиялық шешімдерді негізгі үш факторлардың талдаулары негізінде қолданылады:

- жарықтардың пайда болу себептері (отыратын, күшті, және т.с.с.);
- жарықтың сипаттамалары (ашу көлемі, белсенділігі, сүзгілеудің болуы және т.с.с.);
- жөндеуден кейін құрылымға қойылатын талаптар.

7.6.3 Белсенді емес жарықтар

7.6.3.1 Отырғызу сипатының қылды жарықтары.

Әсіресе отырғызу сипаттағы қылды жарықтардың торы бар құрылымының жөндеу тәсілі, бетонның үстінгі бетінің беріктілігі мен жалпы жағдайына байланысты. Егер де ол әлсізденген болса, онда оның үстінде қабыршақтана бастаған телімдері бар болады, беткі қабатын 1...2 см тереңдікке жою және тереңдігі 2 см-ге дейінгі зақымдануларды жөндеу бойынша нұсқауларға сәйкес ауыстыруға тура келеді (7.4.14 қарау). Егер үстінгі беті әлсізденбеген, бірақ отырғызатын жарықтары бар болса, онда 7.2.7.3 сәйкес қорғаныс жамылғысының құрылымы бетон бетін жөндеудің тәсілі болып табылады.

7.6.3.2 Шағын тереңдікті белсенді емес біржақты жарықшақтары.

Жөндеу камерасын жарық бойымен (жарықты тілу) кесумен және оны жөндеу құрамымен толтырумен бекітіледі (37-сурет).

Камераның ені осылай оның қабырғалары босатылып қалмаған бетоннан (ені 20 мм-ден кем болмауы қажет) болатындай етіп тағайындалады. Камера тереңдігі 20...40 мм тең етіп қабылданады.

1 - жарықшақ, 2 – жөндеу құрамы

### **37-сурет – Тереңдігі шағын біржақты жарықшақтарды бітеу**

Камераны кесуі алмас дискісі бар кесетін мәшиненің және перфоратордың көмегімен "қарлығаштың құйрығына" жасалады. Кестелі жарықты ағынды сумен өндеуге ұшыратады, ығысқан ауамен жояды немесе артық ылғалды сорғышпен және арнайы жөндеу құрамымен толтырады.

#### **7.6.4 Үлкен тереңдікті белсенді емес біржақты жарықтар.**

Жөндеу жарық бойымен камераны кесумен, оны жөндеу құрамымен толтырумен және жөндеу материалын жарыққа, алдын ала бұрғылап тесілген теспелер арқылы инъекциялаумен бекітіледі.

7.6.4.1 Инъекциялау бойынша жұмыстарды ауаның және құрылым массивінің температурасы  $+5^{\circ}\text{C}$  кезінде жүргізу қажет,  $10...15^{\circ}\text{C}$  шегіндегі температура оңтайлы болып табылады,  $25^{\circ}\text{C}$  жоғары температура кезінде инъекциялық құрамның қату жылдамдығы артады, бұл оның бату тереңдігі және олармен қуыстарды толтыруды шектеуі мүмкін. Жұмыстардың өндірісі кезінде жөнделінетін құрылымға динамикалық әсерді алып тастау қажет (технологиялық жабдықтаудан діріл, автокөліктің жүріп өтуі және т.с.с.).

7.6.4.2 Қалың қабатты құрылымдарда инъекциялау үшін теспелер, әдетте, екі жақтан жарықтан бастап шахматты түрде  $45...60^{\circ}$  бұрышымен 30-дан 50-см-ге дейін қадамымен жарыққа қарай бұрғыланған арна жарықты қиып өтуі үшін бұрғылап тесіледі. Жұқа қабырғалы құрылымдарда инъекциялау нүктелері арасындағы оңтайлы ара қашықтық, әдетте, 0,6 құрылымның қалыңдығын құрайды, бірақ құрылымның қалыңдығынан көп емес. Теспенің сағасынан жарықтың тереңдігіне байланысты  $b$  жарығына дейінгі ара қашықтық (38-сурет). Бұрғылап тесілген саңылауларға пакерлерді бекітеді. Металл ашқыш (көп реттік) пакерлерді қолдану ұсынылады.



1 - жарық, 2 – жөндеу құрамы, 3 - бау, 4 - тығыздауыш, 5 – екінші кезекті теспе (қажет болғанда).

### **38-сурет – Тереңдігі үлкен бір жақты жарықшақтарды бітеу**

7.6.4.3 Камерасын кесу 7.6.3.2. тармағына сәйкес жүргізіледі.

7.6.4.4 Әр теспе арқылы камерасын кесуден кейін жарық сумен жуылады. Жуу кезекпен үстінен астына қарай жарықтың көлбеу немесе тік орналасуы кезінде немесе жарықтың жазықтықты орналасуы кезінде бір жағынан бастап жүргізіледі. Пакері теспелер арқылы жуу алдында теспеде бекітіледі. Егер де теспе арқылы шайылатын су жарыққа (теспе жарықты қиып өтпеді) өтпейтін болса, онда ол жөндеу құрамымен тығындалады, және оның қасында басқасы кіші бұрышпен бұрғылап тесіледі. Жуу теспелер мен жарықтардан таза су ақпаған уақытқа дейін жүргізіледі. Жуудан кейін жөндеу құраммен камераны бітеу жүргізіледі.

7.6.4.5 Жөндеу құрамымен жеткілікті беріктігін жинаудан кейін тікелей инъекциялау алдында жарықты қайтадан сумен қанықтыру мақсатында сумен қайта жуылады.

7.6.4.6 Бастапқы сатыда инъекциялау кіші қысым астында жүргізу қажет – шамалы 0,1 МПа. Тік және көлбеу элементтерінде инъекциялау төменгі пакерден бастап жоғарғысымен аяқталады, ал жазықтықтарда – бір жақ шетінен бастап жүргізіледі. Инъекциялау үдерісінде қысым 1,5 МПа кем емес шамасына дейін арту қажет. Инъекциялау кезінде қысымның шекті шамасы камера бітелген жерінен инъекциялық құрамының ағып кету мүмкіндігімен шектеледі. Берілген тығыздығы бар сықаудан (келесі) жоғары орналасқан, пакерден шыққан ауаның көпіршіктерісіз инъекциялық құрамының пайда болғандығынан кейін, қолданылатын пакер жабылады, және инъекциялауды жоғарыда орналасқан (келесі) пакер арқылы жалғастырады.

7.6.4.7 Құрамын сіңірмеген жағдайда 2...3 минут бойы пакерді қысыммен тексеру жүргізіледі және инъекциялауды келесі пакер арқылы жалғастырады. Бірнеше уақыттан соң инъекциялаудан кейін пакердің қалпақшасы арқылы инъекциялық құрамының ағып кетуіне тексеру жүргізіледі. Егер де құрамы ағып кетпеген болса, онда жөндеу құрамымен тығыздалған пакер теспенің қуысынан жойылады.

7.6.4.8 Егер инъекциялау үдерісінде инъекциялық құрамын қандай да бір теспе арқылы беру қиын болса, онда инъекциялауды аяқтағаннан кейін оның қасына басқа бұрышпен, екінші кезекті теспені бұрғылап тесу және қайтадан инъекциялауды жүргізу ұсынылады.

Жөндеуді тиксотропты типті жөндеу құрамымен және эпоксидті негізде екі құраушы инъекциялық құрамдармен жүргізеді.

7.6.5 Екіжақты мүмкіндігі бар белсенді емес өтпелі жарықтар.

Жөндеу екі жағынан жарық бойымен камераны кесуден, оны жөндеу құрамымен толтырудан және жөндеу материалын жарыққа инъекциялаудан тұрады. Жөндеу сызбасы 39-суретте көрсетілген.

7.6.5.1 Бір жағынан камера кесіледі және 7.6.3 бойынша жөндеу құрамымен толтырылады, содан соң бірінші төменгі (шеткі) теспе бұрғылап тесіледі (7.6.3.2 қарау).

7.6.5.2 Жөндеу құрамымен жеткілікті беріктілікті теспе арқылы жинаудан кейін, қарама-қарсы жақтан жарықтың орналасуын анықтау үшін боялған (мысалы, марганец ерітіндісі) су тартылады.

7.6.5.3 Камера қарама-қарсы жақтан кесіледі, барлық теспелер екі жақтан бұрғылап тесіледі, жарықтарды жуу, камераны 7.6.4.3-7.6.4.5 сәйкес қарама-қарсы жақтан бітеу мен қайтадан жуу жүргізіледі.

7.6.5.4 Инъекциялау 7.6.4.6. сәйкес бір жағынан ғана жүргізіледі. Бұл ретте, егер қарама-қарсы жақтағы пакерлер арқылы инъекциялық құрамның ағуы орындалатын болса, онда олар бітеледі.

7.6.5.5 Инъекциялық жұмыстарды аяқтаған соң, бір жағынан қарама-қарсы жақтағы бітелінбеген пакерлері арқылы инъекциялауға өтеді. Қажет болғанда екінші кезектегі теспелер бұрғылап тесіледі.

7.6.5.6 Инъекциялау аяқталған соң пакерлер алынады және теспелер жөндеу құрамдарымен тығыздалады.

1 - жарық, 2 – жөндеу құрамы, 3 – теспе, 4 - тығыыздауыш, 5- екінші кезекті теспе (қажет болғанда)

**39-сурет – Екі жақты қол жетімді белсенді емес өтпелі жарықшақтарды бітеу**

## 7.7 Бір жақты қол жетімді белсенді емес өтпелі жарықшақтар

7.7.1 Осындай зақымданулармен құрылымдарын жөндеу үлкен тереңдікті бір жақты жарықтардың құрылымдарын жөндеумен ұқсас. Осыған байланысты, құрылымында қуыстар, сусымалы топырақ орналасқан болуы мүмкін, сондықтан инъекциялық құрамының едәуір үлкен шығындалуына дайын болу қажет.

## 7.8 Арынды сүзгілеумен белсенді емес жарықтар.

Құрылымдарға қойылатын талаптарға байланысты жөндеудің екі нсқасы болуы мүмкін: цемент негізінде жарықтарды инъекциялық құраммен немесе полиуретанды шайырмен инъекциялық толтыру.

### 7.8.1 Цемент негізінде жарықтарды инъекциялық құраммен толтыру.

Жөндеу сүзгілеу ағынының (дренажды орнатудан) ауыздықтауынан, жарық бойымен камераны кесуден, оны жөндеу құрамымен толтырудан және сумен толтырылған жарыққа жөндеу материалын инъекциялаудан тұрады.

7.8.2 Дренаж суды камера кесу телімінен оның қалыптасуы, жөндеу құрамымен толтыру, қажетті беріктік үшін жөндеу құрамымен жинау кезеңіне дейін бұрып жіберу үшін арналған. Дренаж ретінде 7.6.3.2 сәйкес бұрғылап тесілген бірінші кезектегі теспелер шыға алады. Жұмыстардың өндірісінің ыңғайлылығы үшін пакерлерге құбыршектерді кигізуге болады.

7.8.3 Дренажды жарық бойымен орнатудан кейін, 7.6.4. көрсетілгендей камера кесіледі және жөндеу құрамымен толтырылады. Егер де камераға судың толығымен келуін тоқтата алмаған болса, онда оны толтыру үшін жөндеу құрамы ретінде тез кататын бетонды қолану қажет.

7.8.4 Ары қарай жұмыстар 7.8.3.6-7.8.3.10. сәйкес жүргізіледі. Бұл ретте инъекциялауға жоғарыда орналасқан пакер арқылы өту, одан бастапқы консистенциясының инъекциялық құрамы аға бастағанда жүргізіледі.

7.8.5 Нақты шарттарға байланысты сүзгілеу ағынының шағын жылдамдықтарымен инъекциялық құрамын беруді қамтамасыз ететін, дренажды орнатудың басқа да нұсқалары болуы мүмкін.

7.8.6 Жарықты полиуретанды шайырмен инъекциялық толтырумен жөндеу. Жөндеу сүзгілеу ағының жабумен, жарық бойымен камераны кесумен және оны жөндеу құрамымен толтырумен бекітіледі.

7.8.6.1 Пакерлер орнатылатын жарық бойымен шахматты түрде (38-суретті қарау), оны кесіп өтетін теспелер бұрғылап тесіледі. Теспелердің қадамы 30...50 см-ге тең етіп алынады. Теспелерден жарықтарға дейінгі ара қашықтық құрылымның қалыңдығы мен инъекциялық құрамына байланысты таңдалады. Төменгі (шеткі) пакер ниппелмен жабдықталады. Екі құраушысы бар құрамдар үшін сорғының көмегімен теспелерге төменгіден (шеткі) бастап, сумен байланысқанда көпіріп жарықты толтыратын және сүзгілеу ағынына жолды бітейтін инъекциялық құрамы беріледі.

7.8.6.2 Жоғарыда орналасқан (келесі) пакерден инъекциялық құрамның ағуының басында, пакерде ниппель бекітіледі, оған сорғының құбыршегі салынады және инъекциялау жалғасады. Реакция басталуының уақыты аз болғандықтан, онда осы амал максималды түрде тез жүргізілуі қажет.

7.8.6.3 Инъекциялау аяқталған соң пакерлер алынады және теспелері жөндеу құрамымен тығындалады. Содан соң жарық бойында жөндеу құрамымен толтырылатын камера кесіледі (7.6.4 қарау).

7.8.6.4 Жөндеуді тиксотропты типті жөндеу құрамымен және полиуретанды негізде екі құраушысы бар инъекциялық құраммен жүргізеді.

## 7.9 Белсенді жарықтар

7.9.1. Белсенді жарықты белсенді емес жарыққа ауыстыру.

Белсенді жарықтар жиі құрылыс кезінде деформациялық жіктер монолиттелген және жұмыс істемеуі салдарынан пайда болады. Осындай жағдайларда қайсысы мақсатты екендігіне шешім қабылдау қажет: жарықты деформациялық жіктің рөлінде белсенді түрінде қалдыру немесе жобалық деформациялық жіктердің қалыпты жұмысын қамтамасыз ету, ал жіктің бойындағы жарықты белсенді емеске ауыстыру қажет.

7.9.2 Белсенді жарықты белсенді емеске ауыстыру оны көлденең анкерлермен "біріктіру" жолымен орындайды (40-сурет). Анкерлердің қадамы мен оның диаметрі есеппен анықталады. Жиі оны 40...50 см-ге тең етіп тағайындайды. Қалыңдығы 20...25 см қаптама тақталарда диаметрі 12 мм, массивті құрылымдарда – диаметрі 20...25 мм анкерлерді қолданады. Анкерлерді АІІ немесе АІІІ классты мезгілді пішіннің арматурасынан орындайды. бетон беріктігіне байланысты жарықтан әр жақтарына қарай анкерді бітеудің ұзындығын оның диаметрлеріне 40...50 см-ге тең етіп тағайындайды . Диаметрі 12 мм анкерлерін орнату үшін камера енің 18...20 мм-ге тең етіп тағайындайды: осындай анкерлерді жобалық күйде арнайы тиксотропты типті жөндеу құрамымен бекітеді. Диаметрі 18...20 мм-анкерлері үшін ені 40 мм камераларын кеседі және оларды жөндеу құрамымен толтырады. Камераның тереңдігі бетонның қорғаныс қабатының қажетті қалыңдығын қамтамасыз етуін негіздеуден тағайындайды.

Ары қарай жарықты белсенді емес жарықтарды бітеудің, алдында көрсетілген сызбаларының бірі бойынша бітейді.

1 - жарық, 2 – көлденең анкер, 3 – жөндеу құрамасы

#### **40-сурет – Белсенді жарықпақты белсенді емеске ауыстыру сызбасы**

7.9.3 Белсенді жарықтарды бітеу оларды қату кезінде одан әрі жарық сағасын полиуретандық герметикпен бітеумен, берік иілгіш массасын жасайтын акрилатты негізде шайырмен инъекциялаудан тұрады. Жарық бойында шахматты түрде оны қиып өтетін теспелер бұрғылап тесіледі, онда пакерлер орнатылады (41-сурет). Теспелер қадамы 30...50 см-ге тең етіп алынады. Теспелерден жарықтарға дейінгі ара қашықтық құрылым қалыңдығына және инъекциялық құрамына байланысты таңдалады. Жарық сумен жуылады.

1 - жарық, 2 - камера, 3 - теспе, 4 - тығыздауыш, 5 – нығыздайтын бау,

6 – полиуретанды герметик

#### **41-сурет – Белсенді жарықпақтарды бітеу сызбасы**

7.9.4 Пакерлер арқылы бір құраушысы бар құрамдар үшін инъекциялық сорғының көмегімен, төменгі (шеткі) теспеден бастап жарықты инъекциялау жүргізіледі.

Айдамайтыннан (келесі) жоғары орналасқан инъекциялық құрылымының пакерден пайда болуынан кейін, қолданылатын пакер соғып шығарылады және жоғарыда орналасқан (келесі) пакер арқылы инъекциялауды жалғастырады.

7.9.5 Инъекциялық құрамның қатуының аяқталуы бойынша жарық бойымен камера кесіледі. Камера ені 1...3 см, тереңдігі – енінің екі еселенуімен қабылданады. Камера сумен жуылады, кептіріледі, және иілгіш праймермен тегістеледі. Камераға полиуретанды герметикпен жабылатын жабық тесіктері бар көпіршіктелген полиэтиленнен жасалған нығыздаушы баумен салынады. Герметик қабатының қалыңдығын камера енінен 0,7...0,75 тең етіп қабылданады.

7.9.6 Ұсынылатын материалдар: эпоксидті негізде инъекциялық шайыр, бір құраушысы бар полиуретанды герметик және ТШ 2291-009-0398419 бойынша Вилатерм нығыздаушы бауы.

## **8 Көпір құрылыстарында металдан жасалған аралық құрылыстарының ақауларын күтіп-ұстау және жою бойынша ұсынымдар**

8.1 Болат және болаттемірбетонды аралық құрылыстарды күтіп-ұстау

8.1.1 Болатты және болатты темірбетонды аралық құрылыстарды күтіп ұстау кезінде элементтік құрылымдардың, металл элементтерінің және қорғаныс жамылғыларының (бою), бекітулермен тораптарының жағдайларын, сонымен қатар дәнекерленген жіктер мен жік жанындағы аймақтардың, ілініс және бұрандалы жалғанулардың жағдайларын тексеру қажет [1].

8.1.2 Судың және кірдің жиналуы ықтимал орындарына, сонымен қатар металлдың коррозиямен зақымдануына да назар аудару қажет: кірлен- және Н-тәріздес элементтер, құрылымның тіреуіш телімдері (байланыспен белдеудің көлденең бөренелері), жүру бөлігінің темірбетон тақталар арасында жіктері арқылы судың сүзгілеу орындары, тақталарының монолиттену терезелері, жүру бөлігі тақтасындағы жарықтар.

8.1.3 Болатты аралық құрылыстардың ақауларын жіктеу қажет:

- зақымдану түрі бойынша;
- даму жылдамдығы бойынша қауіпті кезеңге дейін;
- қауіпті дәрежесі бойынша;
- құрылымның белгілі бір бөліктеріне жатуы;
- ақаудың пайда болуына әкелетін себептері бойынша.

Зақымдану түрі бойынша ақаулар бөлінеді:

- есептік сызбасының өзгеруіне әкелетін зақымданулар;
  - беріктілігі жоғары бұрандаларда бекітіп жалғанулары мен жалғануларының бұзылуы;
- элементтерінде жарықтар түріндегі қажыған зақымданулар;
- элементтерінің механикалық зақымданулары;
- металл коррозиясы;

- элементтерінің бұзылуы;
- болат бөренелерімен жүру бөлігінің темірбетон тақтасы бірігуінің бұзылуы;
  - жеке элементтердің немесе олардың бөліктерінің жергілікті немесе жалпы тұрақтылығының жоғалуы.

Даму жылдамдығы бойынша қауіпті кезенге дейінгі ақауларды дамыған ақауларға бөлу қажет:

- лезде (нәзік бұзылу, тұрақтылығын жоғалту, т.с.с.);
- тез (қажыған микрожарықтар);
- біртіндеп (элементтердің коррозиясы, бұрандамы және бекітпелі жалғанулардың бұзылуы).

Қауіпті дәрежесі бойынша ақауларды бөлу қажет:

- жоғары қауіпті (элементтеріндегі жарықтар жеке элементтері тұрақтылығын жоғалту, есептік сызбасының өзгеруі);
- қауіпті (бұрандалы және бекітпелі жалғанулардың бұзылуы, қатты коррозия);
- аз қауіпті (қорғаныс жамылғыларының ақаулары).

Аралық құрылыстардың белгілі бір бөліктеріне жатуы бойынша ақауларды ажыратады:

- негізгі фермалар немесе бөренелер;
- жүру бөлігінің бөренелері;
- байланыс.

Есептік сызбасының өзгеруіне әкелетін зақымданулар аралық құрылыстарының болатты және болатты темірбетонды құрылымдарының көтеруші элементтерінің, механикалық зақымдануларымен байланысты. Оларға көліктің басып кетуі кезінде астымен жүрумен, ферма торлары элементтерінің механикалық зақымданулары жатқызылады.

8.1.4 Қажыған жарықтардың пайда болуының ықтимал орындары [1]:

- басты фермалардың үлгілеріне белгі ауыстырғыш тіректер және діңгектер мен аспаларды бекіту орындары;
- көлденең байланыстарының басты бөренелерінің қатқыл қабырғаларына бекіту орындары;
- жазықтық қағаздарысыз көлденең бөренелерінің жоғарғы белдеуі бұрыштарының жазықтықты текшелері;
- жүру бөлігі тақтасының немесе көпір қоссырықтарына тікелей таяну кезіндегі өтпелі фермаларының жоғарғы белдіктерінің жазықтық қағаздары;
- көлденең бөренелерінің қабырғалары мен оларға көлденең бөренелерін бекіту бұрыштары, соңғы көлденең байланыстар;
- жүру бөлігінің ортотропты тақтасы;
- бөренелері қабатты орналасумен жүру бөлігінің элементтері;
- жүру бөлігінің шеткі бөренелерінің төменгі белдеулік бұрыштары.

Кернеулердің шоғырлауыштарының орындары деп мыналарды санау қажет:

- элементтер қимасының күрт өзгеруімен (қағаздарының үзілулері, қағаздар ені мен қалыңдығының бірқалыпсыз өзгеруі, қаптамалар, қабырғалар жанасуының орындары және т.с.с.);

- элементтердегі саңылаулар, элементтердің механикалық зақымданулары;

- дәнекерленген жіктердің өнделмеген аяқтары және олардың әр түрлі ақаулары (шалапісірілімдері, жиектерін кесулері, қатпарлар, қож қосындылары, ұсақ тесіктер, күйіктеспелер, жиектері бойынша қоспаланбауы, бөлінбеген кратерлер);

- элементтерінде күшейтуге қарсы орналасқан дәнекерленген жіктер.

Бояу бойынша жарықтардың жанындағы тоттың ақпалары металлда жарықтардың белгілері болуы мүмкін. Бояуды жою қажет және тазаланған бетін тексеру қажет. Жарықтарын ажыратуға қиын, күмәнді жерлерде келесі тәсілдерді қолдану қажет:

- жарығы бар бетін керосинмен дымқылдату (сүрту) қажет (элементтің қарама-қарсы жағында керосиннің болуы жарықтың болуы туралы куәландырады);

- өткір кескішпен металлдың жіңішке жаңқасын жарықты бағыты бойынша шешу (жаңқасының екіге бөлінуі жарықтың болуын куәландырады).

8.1.5 Ферма торы элементтерінің немесе оның ығыстырылған белдеулерінің жалпы тұрақтылығын жоғалтуы – тор элементтерінің геометриялық кескіндерінде пайда болатын, есептік немесе оның жүктемесін арттыратын, әдетте, құрылымының лезде бұзылуына әкелетін ақау.

8.1.6 Өтпелі торы бар аралық құрылыстарда элементтерінің тура сызықтылығын, байланыстыру торының, тақтайшасының күйін және олардың бекітулерін тексеру, ұзындығы 1/500 ығысқан элементтерінің, фермалар мен бөренелер арасындағы байланыстарының майысуларын, сонымен қатар олардың механикалық зақымданулары немесе металл қызып кетуінің нәтижесінде ұзындығы 1/300 созылған элементтерінің майысуларын анықтау қажет.

8.1.7 Тұтас қабырғасымен аралық құрылыстардың көтеруші құрылымдарында тік қабырғасының мүмкін дөңестенуінің орындарын және дөңестенуі қатқылдықтың қабырғалары немесе бөренелердің текшелері арасында 1/250 ең кіші ара қашықтықты асып кеткен орындарды тексерген жөн.

8.1.8 Диагностикалау кезінде элементтерінің қыртыстануларын, ойықтарын, майысқандарын және тағы басқа ақауларын анықтау және өлшеу қажет. Элементінің тура сызықтылығы сымды элемент жиегінің бойымен тартумен және оны бұрандама қысқыштармен деформацияланбаған телімдерге бекітумен тексеріледі.

8.1.9 Болатты темірбетонды аралық құрылыстарда жүру бөлігінің темірбетон тақтасын негізгі бөренелерімен біріктіру тораптарының жағдайларын тексеру қажет [1].

Бөренелерінің тақталармен бірігуі бұзуларының сыртқы белгілері болып табылады:

- болатты тіреуіштер орналасқан аймақтарда терезелерін монолиттеудің бетондарының бұзылуы;



- уақытша жүктемені өту кезінде тақтаның, болатты бөренеге соққылары (деформациялық жіктердің дұрыс орнатылмаған соққыларымен шатастырмау);

- жүктеме астында болатты темірбетонды аралық құрылыстың жүру бөлігінің жинақы болатты темірбетон тақталарының босауы (жалпы аралық құрылысты және көпірді тексеру үшін мамандар, сонымен қатар жөндеу жобасын өндеу үшін мамандандырылған жобалық ұйымдар жедел жұмылдырылады).

8.1.10 Тойтармаларын босатудың неғұрлым ықтимал орындары болып табылады [1]:

- белгі ауыстырғыш жүктемелерде жұмыс істейтін элементтерінің бекітулері мен қиылысулары;

- майысқақ элементтерін бекіту (фермаларының байланыстары, орташа қиғашталулары);

- бойлық бөренелерін көлденеңдерге бекіту;

- тойтарманың үлкен қалыңдығы кезінде пакеттер;

- ақаулық тойтармалардың орналасқан орындары.

Келесі тойтаруларды ақаулық деп санауға болады:

- барлық кескіні бойынша не бастиегінің бөлігіне тойтарылатын пакетке басының әлсіз жанасуы;

- жарықтылығы, рәсімделмеушілігі, басының кертiгі;

- басының бойында негiзгi металлды сығып қашау;

- коррозияланған бастиегі;

- тойтару бастиектерінің олқылығы элементтерінің тесiктi коррозиясының салдары.

Барлық ақаулық тойтарулардың бастиегін тексеру кезінде құрылымында бояумен белгілеу қажет. Әлсіз тойтарулар салмағы 200 г балғамен ұрғаннан табылып қалуы мүмкін. Тойтарманың бастиегінен бүйір жағынан балғамен ұрып жіберіп, саусағын соққының орнына қояды және қарама-қарсы жақтан тағы да тойтарманың бастиегінен соғады. Егер де тойтарма бос болса, онда бастиегінің жеңіл дірілі сезіледі. Бос тойтарымын соққы кезінде пайда болатын дыбысы бойынша анықтауға болады: саңылаусыз дірілі.

Тойтармалар бастиектерінен немесе жалғастырғыш элементтерінің байланыстары бойынша, тойтарса бастиегінің жанындағы бояудағы жарықтардан ағып түскен тот іздер – жалғанулардың бұзылу белгісі.

8.1.11 Беріктігі жоғары жалғанулар торабы мен бұрандаларның тексерулерімен бақыланады. Фрикциондық жалғанулардың (жоғары беріктілігі жоғары бұрандалардағы жалғанулар) негiзгi ақауларына келесiнi жатқығу қажет [1]:

- жалғанатын пакеттің тығыздығының жоқтығы;

- бұрандаларды керудің болмауы (сомындар қолмен бұралады);

- бұранда керуінің есептік мәндерге сәйкес келмеуі;

- бұрандамалар мен сомындардағы жарықтар;

- шайбыларының жаншылуы;
- бұранда бастиегінің жаншылауы;
- бұранданың ұзындығының жеткіліксіздігі (сомынды толығымен бұрап болған соң бұрандасының ұзындығы бір бос орамның ұзындығынан кем емес болуы керек).

8.1.12 Пакеттердің керу тығыздығын қалыңдығы 0,3 мм қуыс бұрғының көмегімен тексеру қажет, ол пакет араларымен элементтер мен бөлшектердің жиектеріне кірмеуі қажет. Беріктілігі жоғары бұрандамалардың керу күшінің бақылауын есепті бұрандама немесе сомын бастиегінің айналымының басында алынатын, арнайы теңескен динамика-метрлік кілттің көмегімен орындау қажет. Бақылау шамасы есептіктен 10 % - ға ерекшеленбеуі қажет.

8.1.13 Коррозиялық зақымдануларды екі түрге бөлу қажет:

- жоғары коррозия;
- жергілікті коррозия.

Коррозия деформациялық жіктерінің, суббұрғы құбырлары аймақтарында, гидрооқшаулаудың зақымданулары немесе жоқтығы, судың тура әсерінен, бояудың бұзылуы немесе жоқ болуы орындарында, кірдің жинаулған орындарында судың әрекетіне ұшыраған металл көпірлердің элементтерін қамтиды.

8.1.14 Қорғаныс жамылғыларының ақауларына жатқызу қажет [1]:

- жамылғысының болмауы;
- қабыршақтануы;
- қорғаныс қабатының қопсуы мен әлсіреуі.

8.2 Бояу тәсілімен металл аралық құрылыстардың ақауларын жою

8.2.1 Қорғаныс жамылғыларының ақаулары көпірлік құрылыстардың металл аралық құрылыстарының жиі кездесетін ақаулары болып табылады.

8.2.2 Металл құрылыстарының қорғаныс жамылғыларын қалпына келтірудің технологиялық үдерісі келесі амалдарды кезекпен орындаумен бекітіледі [11].:

- бетін дайындау;
- лактық-сырлық материалдарының жұмысшы құрамдарын дайындау;
- лактық-сырлық жүйесінің бастапқы қабатын қондыру (тегістеу);
- бастапқы қабатын кептіру;
- аралық қабаттарының және лактық-сырлық жүйесінің сыртқы қабатының қажетті мөлшерін қондыру;
- әр қабатын кептіру.

8.2.3 Жамылғысының жергілікті қалпына келтіруінің технологиясы ақаулық жамылғының зақымданған қабаттарын жоюды, бұзылған телімдерде беттерін дайындауды және бұзылған телімдерде жаңа жамылғысын қондыруды қамтиды.

8.2.4 Бетін дайындау және лактық-сырлық жамылғыларын алу бойынша барлық амалдарын МЕМСТ 9.402, МЕМСТ 9.105, МЕМСТ 9.305 сәйкес жүргізеді.

8.2.5 Жөндеу жұмыстары үшін бетін дайындау.

8.2.5.1 Бетін дайындаудың басты мақсаты, бояуға кедергі жасайтын және коррозиялық үдерістерді жылдамдататын заттарды жою, сонымен қатар қажетті лактық-сырлық жамылғысының адгезиясын қамтамасыз ететін бетін алу болып табылады.

8.2.5.2 Бетін дайындау кезінде МЕМСТ 9.402. ережесін сақтайды.

8.2.5.3 Бетін дайындауды қоршаған ортаның температурасы +5°C-тан төмен болмаған кезінде жүргізеді. Бетін дайындауды қоршаған ортаның температурасы +5°C-тан төмен болған кезінде Тапсырыс берушінің келісімімен жүргізеді.

8.2.5.4 Бетін дайындағаннан кейін тегістеуге дейінгі кезеңге дейін құрылымның температурасын шық нүктесінен 3°C-қа жоғары етіп қамтамасыз ету қажет, себебі бояуға дайындалған бетінің кері жағдайында конденсаты пайда болуы мүмкін.

8.2.5.5 Дайындалған бетіне су бұйымының, коррозиялық-белсенді сұйықтықтардың және олардың жұптарының тиюі рұқсат етілмейді.

8.2.5.6 Бетінің химиялық дайындығы мен тегістеу (сақтау мерзімі) қабаты қондыруының арасындағы үзілістің ұзақтығы – 16 сағаттан көп емес, бетінің механикалық дайындауы арасында – 6 сағат. Егер осы дайындаған бетінің сапасына әсер етпейтін болса, онда үзілістің ұзақтығын 24-сағатқа дейін арттырған ұйғарынды. Амал арасындағы кезеңге қажет болған жағдайда уақытша қорғанысты қолданады.

8.2.5.7 Бояуға дайындауға жататын беттерінде радиусы 2,0 мм-ден кем емес кебелер, өткір жиектері, дәнекерлеу кезіндегі бүркін тамшылары, күйіктері, флюс қалдықтарының болуы рұқсат етілмейді.

8.2.5.8 Кірден және ескі жамылғысынан бетін тазалауды әсіресе механикалық әдіспен жүргізеді. Төтенше жағдайларда ескі жамылғысынан бетін тазалауды химиялық әдіспен жүргізуге болады (ауыз су, еріткіштер, химиялық өнімдердің көмегімен).

8.2.5.9 Механикалық дайындаудың алдында майланған металл беттерін кірден тазалайды және майсыздандырады. Майсыздандыруды ауыз судың, еріткіштердің және сілтілі заттардың көмегімен жүргізеді.

8.2.5.10 Беттерін майсыздандыру үшін еріткіштер ретінде МЕМСТ 3134 бойынша уайт-спиритті, МЕМСТ 8505 бойынша С 50/170 - нефериткіштерді қолданады. Еріткіштермен майсыздандыруды қолмен орындайды. Бетін еріткішке малынған шүберекпен өңдейді.

8.2.5.11 Бетін дайындау кезінде өнделетін бетінде із қалдырмайтын (түк, материалдың бөлшектері және тағы басқаларын) шөткелер мен сүртетін материалдарды қолданады.

8.2.5.12 Бояу алдында су сілтілі еріткіштерді қолдану кезінде, егер осыдан кейін беттерін дайындаудың басқа да амалдарын жүргізбеген болса, онда беттерін сумен жуу және майсызданған бетін кептіру қажет.

8.2.5.13 Металл беттерін бояу алдында қабыршақтан, тоттан және ескі жамылғыдан механикалық тазалауды, әсіресе, абразивті ағынды өндеумен жүргізеді. Абразивті материал ретінде металл емес абразивтерін қолданады: қождар – 0,2...1,4 мм бөлшектерінің өлшемдерімен металлургия өнеркәсібінің (куперкож, никелькож, домнакожы және т.с.с.) қалдықтары немесе фракциясы 0,75...2,0 мм және ылғалдылығы 2%-дан аспайтын кептірілген, қыздырылған кварцқұмы. Абразивті материалының фракциялар өлшемі, ауаның қысымы, сонымен қатар ағынды абразив аппараты шүмегі мен өнделінетін қабатының арасындағы ара қашықтықты, жойылатын өнімдер (тотыққан заттар немесе ескі жамылғының тот басулары) мен бетінің кедір-бұдырлығы параметрлерінің қалыңдығы мен қаттылығына байланысты жинап алады.

8.2.5.14 Абразив түйіршіктерінің 0,75...2 мм өлшемі кезінде шүмегі мен өнделінетін бетінің арасындағы ара қашықтық 75...150 мм ұсынылады. Жоғарыда көрсетілген фракцияның іріктелуін екі елеуіш арқылы електен өткізу арқылы жүргізеді (МЕМСТ 6613 бойынша № 2 торымен бірге жоғары, № 07 торымен төмен).

8.2.5.15 Тәжірибелі металл үлгісінің бетін ағынды абразивті тазалаумен абразивтің сапасын анықтайды. Түйіршіктері бетіне соққысы кезінде шаңға айналатын абразив ұсынылмайды.

8.2.5.16 Тазалау үшін қолданылатын ығысқан ауа құрғақ, таза және МЕСТ 9.010 сәйкес келуі қажет. Ауаның ұсынылатын қысымы 0,69...0,8 МПа.

8.2.5.17 Өнделінетін беттеріндегі ағынды абразивті тазалау кезінде конденсаттың пайда болуын алып тастау қажет.

8.2.5.18 Ағынды абразивті тазалаудан кейін металл бетінің кедір-бұдырлығын қолданылатын лактық-сырлық материалын есепке ала отырып тағайындайды. Адгезиясын қамтамасыз ету үшін МЕМСТ 2789 бойынша, абразивті материалдың фракциясын дұрыс таңдаған кезде қамтамасыз ететін, оңтайлы Rz 30-50 мкм кедір-бұдырлығының бар болуы ұсынылады.

8.2.5.19 Ағынды абразивті тазалау 6 сағаттан кейін аяқталуы бойынша дайын беттерін тегістейді, себебі ағынды абразивті әдіспен өнделген беті үлкен белсенділікке ие, ылғалды оңай сіңіреді және өте тез жеміріледі.

8.2.5.20 Негізделген жағдайларда МЕМСТ 9.402 бойынша, қабыршақтан және тот басудан механикалық тазалаудың басқа да әдістердін қолдану ұйғарынды:

- механикалық тазалау (теістеу қабықтарын және т.б. қолданумен айналатын шөткелер, пневматикалық балғалар);

- сым шөткелерін, қалақшаларын, бекітулерін, абразивті қабықтарын, балғаларын тот басуды жару үшін қолдану арқылы қол сайманымен тазалау (төтенше жағдайларда механикалық тазалаудың басқа да әдістерін қолдану кезінде қосымша әдіс ретінде).

8.2.5.21 Механикаландырылған сайманмен өндеу үшін бетінің телімдерін қол сайманымен дайындайды. Тазалауды қандай-да бір бетінің зақымданулары немесе ақауларының (қауіптер, майысулар және т.с.с.) жоқ болатындай етіп жүргізеді.

8.2.5.22 Механикалық тазалаудан кейін металл бетін шаңсыздандыру және майсыздандыру қажет.

8.2.5.23 МЕМСТ 9.402 немесе ҚР СТ ИСО 8501-1 бойынша беті сапасының техникалық параметрлерін және оны дайындаудың технологиясын сақтау қажет.

8.2.5.24 Тотыққан заттардан және кірленуден тікелей жамылғыларына қондыру алдында, металл беті сапасының техникалық көрсеткіштері 4-кестеде көрсетілген.

8.2.5.25 МЕМСТ 9.402 сәйкес бетін бояу үшін жөндеуге қойылатын талаптар 5-кестеде көрсетілген.

#### 4-кесте – Бояу алдындағы металл бетінің сапасының техникалық көрсеткіштері

Көрсеткіш	НҚ	Норма	Бақылау әдісі
Сыртқы күйі	ҚР СТ ИСО 8501-1	Майдың, май жағу мен кірдің іздері жоқ сұр немесе қара-сұр түсті кедір-бұдырлы таза металл бет	Көзбен көру
Тотыққан заттардан тазарту дәрежесі	ҚР СТ ИСО 8501-1	Р S a 2 1 / 2 . PSa2 – қолжетімділігі қиын орындарда.	Көзбен көру
	МЕМСТ 9.402	Е к і н ш і . Сәйкес негізделу кезінде және қолжетімділігі қиын жерлерде үшіншісі рұқсатты	-"
Ақауларды жою кезінде тазарту дәрежесі	МЕМСТ 9.402	Кебелері, майысулары, дәнекерлеу бүркіндері, флюстің қалдықтары, дәнекерленген жіктердің кедір-бұдырлылығы	-"
	ҚР СТ ИСО 8501-3	Жиектерін дөңгелектеу R>2 мм	-"
Әр түрлі ластанулардан тазарту дәрежесі	МЕССТ 9.402	Майсыздандыру дәрежесі - бірінші	-"
	ҚР СТ ИСО 8501-3	Шаңсыздандыру дәрежесі - 2-3 разрядты	-"
Бетінің кедір-бұдырлылығы (R), мкм, аспайтын	ҚР СТ ИСО 8501-1	Қолданылатын ЛСМ сәйкес	Компараторлар, салыстыру эталондары
	МЕМСТ 2789		Профилограф үлгілеріндегі профилометр куәларында

#### 5-кесте – Бетті жөндеп бояуға дайындауға қойылатын талаптар

МЕМСТ 9.104 бойынша	Бетті жөндеп		
---------------------	--------------	--	--

лак-бояу жамылғыларын пайдаланудың шарттары	бояуға дайындау дәрежесі	Ластануды және тот басу нәтижелерін жою әдісі	Дайындалған беттің сипаттамасы
Қ1, С1, ҚС1, ЖТ1,ЖТ2	1	Ескі лактық-сырлық жамылғысын, тот басу нәтижелерін және майлы ластануларды толығымен алып тастайды	Май ластанулары, бетін тазалау дәрежесі рұқсат етілмейді; бетін ары қарай дайындауды, қайтадан дайындайтын бұйымдарға сияқты жүргізіледі
Қ2, С2, ҚС2	2	Ескі лактық-сырлық жамылғысын, тот басу және қабатталған қабыршағын толығымен алып тастайды, содан соң бетін майсыздандырады	Топырақтың тұтас емес берік жабысқан жұқа қабаты, тотың жеке нүктелері, негізге берік жабысқан қабыршақтың кішігірім кесектері, алдында тот басқан жерлеріндегі тот пішіні бар жеңіл қатпарлар рұқсатты
ҚС4	3	Бетінен органикалық және органикалық емес пайда болулардың тығыз орналаспаған ластануларын, негізінен алынып қалған ескі лактық-сырлық жамылғысының жергілікті зақымдануларын жояды	Металлға тығыз отырған, зақымдалмаған лактық-сырлық жамылғылар рұқсат етіледі

8.2.5.26 Егер қондырылатын лактық-сырлық материалдар ескі жамылғысының қалған қабаттарымен бірге сәйкес келуімен шарттасқан кезде, ол жағылатын лактық-сырлық жүйесінің қызмет мерзімін арттыруға және коррозиялық тұрақтылықтың жақсаруына қабілетті болса, онда бетінде ескі лактық-сырлық жамылғысының қалдықтарының болуына жол беріледі.

8.2.5.27 Лактық-сырлық материалдың боялатын бетімен бірге сәйкес келушілік бағасын, МЕМСТ 29318-92 қарастырылған әдістермен жүргізеді.

8.2.5.28 МЕМСТ 9.402 бойынша 3-дәрежесіне дейін және ҚР СТ ИСО 8501-1 бойынша PSt 2-дәрежесіне бояу үшін, жөндеуге бетін дайындау тек тиісті негіздеу кезінде ұйғарынды. Бұл ретте жаңа жамылғысы бояуларының кешені бетінің тазалау дәрежесімен сәйкес келуі керек.

8.2.5.29 Механикаландырылған тазалауды (айналмалы шөткелермен, пневматикалық балғалармен, тегістеуші қабықшалармен және қол сайманымен механикалық тазалау және басқалары) қолдану кезінде қолжетімдігі мүмкін болатын қабыршақтан және тоттан максималды тазалау дәрежесі МЕМСТ 9.402 немесе ҚР СТ ИСО 8501-1 St 2- бойынша 3 немесе 4 құрады.

8.2.6 Лактық-сырлық материалдарының жұмысшы құрамдарын дайындау.

8.2.6.1 Лактық-сырлық материалдарының (қатайтқыш, еріткіш мөлшері және т.с.с.) жұмысшы құрамдарын еріксіз желдетумен жабдықталған немесе ашық ауамен арнайы ғимаратта лактық-сырлық материалдың нақты маркасының нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес дайындайды.

8.2.6.2 Еріткіштердің ұшып кетпеуінен және ылғалдың өтіп кетпеуі үшін, лактық-сырлық материалдары бар ыдыстың тығыз жабылғандығын тексереді. Шаң мен кірдің лактық-сырлық материалға түсуін болдырмас үшін ашқаннан кейін ыдысты (бидон, бак, құтыларды) мұқият тазалайды. Пайдалану алдында материалдың бетінде пайда болған (егер бар болса) қабықты жояды.

8.2.6.3 Лактық-сырлық материалдарды қолдану алдында зауыт-өндіруші нұсқауына сәйкес әр материалға қабылданған пигменті мен көпіршік тәрізді негіз арасындағы қатынасты қамтамасыз ету мақсатында біркелкі күйге дейін араластырады және сүзгілейді. Лактық-сырлық материалдың бетіндегі сұйық тұңбаны төгуге тыйым салынады.

8.2.6.4 Жұмыс құрамдарын қондыру алдында лактық-сырлық материалдарды олардың жабысқақтылығына тексеру қажет. Жабысқақтылықты МЕМСТ 8420 бойынша шүмектің диаметрі 4 мм, ВЗ-246 вискозиметрдің көмегімен тексереді. Қажет болған жағдайда оны жұмысшы жабысқақтылыққа жеткізеді және торлар арқылы сүзгілейді (МЕМСТ 6613). Құйылатын еріткіштің (сұйытқыш) типі мен мөлшері ұсыныстарға сәйкес келуі ұсынылады. Еріткішті (сұйытқыш) аздаған бөліктермен біртекті массасын алғанға дейін үнемі үздіксіз араластырып тұрып қосады.

8.2.6.5 Кез келген лактық-сырлық материал үшін жеке технологиялық ыдысты қолдану ұсынылады. Жұмыс құрамдарын кір ыдыста дайындауға рұқсат берілмейді.

8.2.6.6 Төмен температуралар кезінде лактық-сырлық материалдар қоюланады. Осындай күйде оларға еріткіш қосуға болмайды, сондықтан оларды еріту алдында оларды жылы бөлмеде ұстау қажет.

8.2.6.7 Лактық-сырлық материалдарды сұйылтуды оларды мұқият араластырып болғаннан кейін ғана орындайды, ал екі құраушысы бар материалдарды қолдану жағдайында – олардың қатайтқышпен араластырғанынан кейін сұйылтуды орындайды.

8.2.6.8 Егер техникалық құжаттамасында нақты лактық-сырлық материалға басқа нұсқаулары жоқ болса, онда қатайтқышты (екі құраушысы бар материалдарды қолданған кезде) қосқаннан кейін, құрамды мұқият араластырады және бетіне қондыру алдында 30 минут бойы ұстап тұрады.

8.2.6.9 Тез тұрақталатын пигменттерден тұратын тегістеулерді жұмыс үдерісінде мезгілді түбінің толығымен бетіне шығаруына дейін араластырады.

8.2.7 Лактық-сырлық материалдарын қондырудың ережелері.

8.2.7.1 Лактық-сырлық материалдарды бояу үдерістерінің орнатылған технологиялық тәртіптерін сақтаумен қондырады.

8.2.7.2 Лактық-сырлық материалдарды қондыру алдында бетін дайындауға бақылауды 6 сағаттан кейін бетінің механикалық дайындығынан кейін жүргізеді.

8.2.7.3 Тегістеулерді бірден тазалынған беттерін қабылдаулардан кейін қондыру қажет. Егер де металлға дейін тазалынған беті сол күні тегістелмеген болса, онда келесі

кезенде тегістеу алдында пайда болған тоттың қақтарын және кірлерін жояды және дайындалған беттерінің қайта қабылдауларын жүргізеді.

8.2.7.4 Егер басқасы технологиялық уақыт тәртібінде ескерілмеген болса, онда бояуды орындау бойынша барлық амалдарды +5°C-тен +30°C-дейінгі ауа температурасы, ауаның ылғалдылығы 80 %-дан көп емес, жауын-шашындардың, тұмандардың, шықтардың және басқыншыл агенттері әсерінің болмауы кезінде жүргізеді.

8.2.7.5 Бояуға дайындалған болатты бетінің температурасы шық нүктесінен 3°C-қа жоғары болуын тексеру қажет.

8.2.7.6 Бояуды мүмкіндігінше желсіз ауа райы кезінде жүргізу қажет. Желдің 10 м/с-тан астам жылдамдығы кезінде бояу жүргізуге тыйым салынады. Егер басқасы нақты материалды қолдану бойынша нұсқауда ескерілмеген болса, онда металлдың жеткілікті кеппегендігінен немесе алдыңғы ЛСЖ қабатының әсерінен жамылғыларын қондыруға рұқсат берілмейді.

8.2.7.7 Лактық-сырлық материалдың температурасы боялынатын бетінің температурасына жақын болуы ұсынылады. Ол үшін лактық-сырлық материалдың дайын жұмысшы құрамын біраз уақыт таза ауада ұстайды.

8.2.7.8 Лактық-сырлық материалдарды қондыру әдісін қолданылатын лактық-сырлық материалдың, габариттердің және боялынатын құрылымдары беттерінің кескіндемесінің түріне байланысты МЕМСТ 9.105 бойынша таңдайды.

8.2.7.9 Қорғаныс жамылғысының толық және ішінара қалпына келтіруі кезінде лактық-сырлық материалдарды қондыруды механикаландырылған әдіспен (пневматикалық немесе ауасыз бүркумен) жүргізеді.

8.2.7.10 Лактық-сырлық материалдарды қондыру кезінде қолданылатын ығысқан ауа МЕМСТ 9.010 талаптарына сәйкес келуі қажет.

8.2.7.11 Барлық беттерін тегістеу алдында қылқаламмен тораптық қосылыстарды жолақтық бояулары жүргізіледі. Тойтармалар, бұрандамалар бастиектеріне, торапты қаптамаларының жиектеріне, түйінді үдгілерге, тақтайшаларға лактық-сырлық материалдарды механикаландырылған тәсілмен қондыру алдында, қылқалам көмегімен тегістеудің алдын ала қабатын қондырады, содан соң кепкеннен кейін барлық беттерінің тегістелуін жүргізеді.

8.2.7.12 Лактық-сырлық жамылғысының келесі қабаттарын алдыңғы қабаттары толығымен кепкеннен кейін қондырылады.

8.2.7.13 Боялынатын беттеріне қондырылған лактық-сырлық жамылғыларын МЕМСТ 19007 бойынша 3-дәрежеге дейін кептіруге ұшыратады.

Лактық-сырлық жамылғыларының кебуін қолданылатын лактық-сырлық материалдарында нормативтік құжаттамалардың талаптарына сәйкес жүзеге асырады.



8.2.7.14 Боялған құрылымда боялған күні мен МЕМСТ 9.032. бойынша қолданылған лактық-сырлық жамылғысы жүйесінің анықтаулары көрсетілген жазба жасайды.

## **9 Көпір төсемесін күтіп-ұстау және ақауларын жою бойынша ұсынымдар**

### **9.1 Көпір төсемін күтіп-ұстау**

9.1.1 Көпірлік төсемінің негізгі элементтеріне аралық құрылыстың үстінде орналасқан барлық құрылымдарын жатқызады: бөлу жолағы мен қауіпсіздік жолақтарын қоса жүріс төсемі, дөңгелек тоқтатқыш, жаяужолдар, таяныштар, деформациялық жіктер мен су бұрғыш элементтері [1].

9.1.2 Көпір төсемінің құрылымдық элементтеріне таяныштар, қасбеттік ернеулі блоктар, жаяужолдар блоктары, дөңгелекті тоқтатқыш (бөгеулер, жақтаулар), деформациялық жіктер, су бұрғыш құрылымдары, жүріс төсемі, бөлу жолағының құрылымы, қауіпсіздік жолақтары мен жол белгіленулерін жатқызады.

Көпір төсемін диагностикалау кезінде ақауларды анықтайды [1]:

- жүріс төсемі мен жаяужолдардың жамылғысы;
- деформациялық жіктер;
- шидроокшаулау мен су бұрғыш жүйелері;
- бөгеулік қоршаулар мен дөңгелек тоқтатқыш құрылымдар;
- таянышты қоршаулар.

Жүріс төсемі мен жаяужолдардың жамылғы ақауларына жатқызу қажет [1]:

- жүру бөлігі мен жаяужолдары габариттерінің нормативтік талаптарына, соның ішінде бөлу жолағы мен қауіпсіздік жолағының сәйкес келмеуі;
- жүріс төсемі мен жаяужолдардың шұңқырлары мен орлары;
- асфальтбетонның тасқындары;
- жамылғының ылғалды күйде болғанда ажыратудың төмендетілген коэффициенті;
- жазықтықты және тік таңбалаудың болмауы немесе ҚР СТ 1124 талаптарына сәйкес келмеуі;
- жеткіліксіз тегістік, жамылғыларының табандылығы;
- жаяужол тақталарының бұзылуы;
- көпір төсемі элементтеріндегі қарлар немесе қоқыстар.

9.1.5 Диафрагмалық аралық құрылыстардың жамылғысындағы бойлық жарықтар аралық құрылыстың жеке бөренелерге және бөренелер топтарына мүшеленуінің белгісі болып табылады, яғни құрылыстың есептік сызбасының өзгерістері.

9.1.6 Асфальтбетон жамылғыларында жарықтар мен кедір-бұдырлықтарды, жүру бөлігінде судың жиналған орындарын, ашық қалған қорғаныс қабаты жамылғысының және арматуралық торының бұзылуын, жүру бөлігіндегі мүмкін емес бойлық және көлденең көлбеулерін және т.б. анықтау қажет.

9.1.7 Жаяужолдарын күтіп ұстау кезінде жаяужолдар тақталарының, блоктарының, бөгеулерінің (жоспарда, биіктікте орны, бетонның сынулары және басқалары) күйіне

назар аудару қажет. Жаяужол тақталарында сынуларды, жарықтарды және бетонның бұзылуларын, сонымен қатар сол тақтаның өзіндегі ойықтарын анықтау қажет. Консольды жаяужолдар бетонының өтпелі бұзылуы апаттық ақау болып табылады. Бұдан басқа, жаяужолдардың жамылғыларынан және мүмкіндігінше жаяужол қораптарынан суды бұрудың қамтамасыз етілуін тексеру қажет.

Деформациялық жіктердің ақауларына жатқызу қажет:

- деформациялық жіктердің аймақтарында жамылғыларының бұзылуы;
  - аралық құрылыс блоктары бүйір жақтарында температуралық саңылаудың болмауы;
  - деформациялық жіктер арқылы суды сүзгілеу;
  - жайма-өтемдеуіштердің бұзылуы;
  - жайма-өтемдеуіштердің жаяужолдарда болмауы;
  - жайма-өтемдеуіштері тіреуіштерден тыс шектерінде судың бұрылуын қамтамасыз етпейді;
  - жіктерінің кірмен, құрылыстық қоқыстың қалдықтарымен, жүру бөлігінің жамылғысы бұзылуының өнімдерімен ластау.

9.1.9 Жамылғылар шұңқырлары мен кебінулері кезінде жабық типті деформациялық жіктердің аймақтарында жеке көлденең жарықтар ақау болып табылмайды;

9.1.10 Ашық типті деформациялық жіктердің ақауларына жатқызу қажет:

- көмкерілген жіктерінде жүру бөлігі мен жаяужолдары жамылғысының бұзылуы;
- деформациялық жіктері арқылы суды сүзгілеу;
- блоктардың бүйір жақтары арасында саңылаудың болмауы;
- деформациялық жіктердің көмкеру қажамасы;
- жабу немесе басқа жіктері элементтері қағаздарын бекіту олқылығы;
- автокөліктің жік бойынша өтуі кезінде соққылары;
- жіктерінің кірмен, жамылғысының бұзылған өнімдерімен ластануы;
- болат элементтерінің коррозиясы;
- болат көмкірулерінің бұзылулары;
- жік механизмінде майлаудың жоқтығы;
- ашық типті асфальтбетон жамылғысының жіктері бойынша орындау.

9.1.11 Жабық типті жіктерде, жіктердің саңылаусыздығын (жүру бөлігіндегі су жік арқылы өтпеуі тиіс), мастика және өтемдеуіш күйін, сонымен қатар саңылаудың ластануын тексеру қажет. Жік астындағы жамылғыдағы жарықтар немесе асфальтбетонның қопсуы толтыру деформативтілігінің жеткіліксіздігі туралы немесе жіктер саңылауларының ластануы туралы куәландырады. Егер жік асфальтбетон жамылғысы жарылуымен оның үстінде орналастырылған болса, онда сонымен қатар жігінің жиектерінің және жамылғысының жанасатын телімдерінің, көмкеру және резеңке ішпектерінің жағдайларын тексеру қажет.

Гидроокшаулаудың және су бұрғыш жүйесінің ақауларына мыналарды жатқызу қажет:

- су бұрғыш құбырларының (құбырлар аралық құрылыс бөренелерінің төменгі шегіне 10 см-ден кем емес шығуы қажет) жеткіліксіз ұзындығы, су бұрғыш құбырларының жеткіліксіз диаметрі;

- су бұрғыш құбырларының аймағында суды сүзгілеу;

- су бұрғыш құбырларының болмауы;

- су бұрғыш құбырларының қоқыстануы;

- құбырларында торларының жоқтығы;

- бөренелерінің беткі жағына судың сүзгіленуі;

- аралық құрылыстардың бөренелерінің арасында бойлық жіктер арқылы суды сүзгілеу;

- жүру бөлігінің бойлық және (немесе) көлденең көлбеулерінің жоқтығы немесе жеткіліксіздігі;

- көпір төсемі элементтерінде гидроокшаулау бүтіндігінің жоқтығы, үзілулері немесе бұзылулары;

- аралық құрылыстары блоктарында және жаяужолдар блоктарында тамшы аққыштарының жоқтығы;

- жаяужолдарда гидроокшаулаудың жоқтығы;

- жүріс төсемінде және жаяу жолдарда судың тұрып қалуы.

9.1.13 Гидроокшаулаудың күйі сыртқы белгілері бойынша жүру бөлігінің тақтасында, және қажет болғанда оны жамылғысындағы таңдау орындарында ашу жолымен орнатылады.

Гидроокшаулау бұзылуларының сипатты орындары – су бұрғыш құбырлары маңындағы, жаяужолдар астындағы тақта аймақтары, ернеулерінің және деформациялық жіктердің маңындағы тақтаның жинау элементтерінің біріктіру жіктері

9.1.14 Бөгеулік қоршаулардың ақауларына мыналарды жатқызу қажет:

- қоршаудың жеткіліксіз биіктігі;

- қоршаушы құрылымдары бетонының бұзылуы;

- жолда қоршау биіктігінен, көпірдегі қоршау биіктігіне жатық ауысуының жоқтығы;

- ҚНЖЕ 2.05.03 талаптарына сәйкес уақытша жүктемелер әсеріне есеп берусіз қоршау құрылғысы;

- бояуының зақымданулары мен қоршаудың металл элементтерінің коррозиясы;

- жарықты қайтарушы элементтерінің жоқтығы.

9.1.15 Қоршау құрылғыларын диагностикалау үшін қоршаулардың қоршауларының тура сызықтылығын тексеру, жазықтық элементтерінің тіреуіштерден үзілу орындарын, механикалық әсерлерінің нәтижесінде қоршауларының зақымдануларын, элементтер

тоғысуларының бағытын, қоршау элементтерінің нормативтік талаптарға сәйкестігін анықтау қажет.

Көпір төсеміне жүріс төсемінің осі бойынша нивелирлік өлшеу жұмыстарын жүргізу кезінде, бойлық көлбеулерін және тіреуіштер үстінде бойлық пішіннің сынуларын анықтайды. Сипатты нүктелері бойынша нивелирлеумен бірнеше көлденең (кем дегенде арлықта үшеу) жармаларда таяныштардың, дөңгелекті тоқтатқыштың биіктігін, жүріс төсемінде және жаяужолдарда көлденең көлбеулері мен жүріс бөлігінің құрылыс қабаттарының жалпы қалыңдығын анықтайды.

9.1.17 Жүру бөлігінен немесе жаяужолдан су бұрғыш құрылғысына немесе жаймасына судың бұрылуын қамтамасыз ететін көлденең көлбеу оң болып табылады.

Егер судың бұрылуы құрылыстың қасбеттік жағына қарай жүзеге асырылған болса, онда жаяужолдар үшін көлденең көлбеу теріс болып табылады.

Егер судың бұрылуы қасбеттік жағына қарай жүзеге асырылған болса, онда жүру бөлігі үшін көлденең көлбеу оң болып табылады.

9.1.18 Жаяужолдардың, жүріс төсемінің, қоршауларының, қауіпсіздік жолақтарының, жүру бөлігінің, бөлу жолағының және таңбалау сызықтарының ендерін кем дегенде 3 жармаларда анықтайды.

Өлшеу жұмыстарының нәтижелерін нормативтік талаптармен салыстыру қажет.

9.2 Жөндеу жұмыстары кезінде көпір төсемесінің элементтерін бөлшектеу

Көпір төсемін жөндеу кезінде оның элементтерінің демонтаждауын 6-бөлім бойынша жүргізу қажет [12].

9.3 Көпір төсемесін гидрооқшаулағыштың ақауларын жою

Гидрооқшаулауды жөндеу және орнату бойынша жұмыстарды келесі кезекпен орындау қажет:

- гидрооқшаулаумен беттерін дайындау;
- қорғаныс тегістеуін қондыру – астарлық жинағы;
- гидрооқшаулау құрамын қондыру;
- үстіңгі адгезиялық қабатын қондыру.

Беттерін дайындау.

9.3.1.1 Бетон беттері.

Гидрооқшаулауды бетон бетіне қондыру үшін келесі талаптар қойылады:

- гидрооқшаулау жүйесін дайындау бойынша жұмыстардың орындалуы барысында, құрылымда – жобалық беріктіктің 0,75% кем емес сығуына бетонның беріктігі тексеріледі;

- гидрооқшаулау жүйесін орнату алдында үстіңгі қабатында (20 мм-ге дейін тереңдікте) бетонның ылғалдылығы - 4,0 %-дан көп емес. Ылғалдылығы сыртқы ылғалөлшегіштермен бақыланады. Ылғалдылығын өлшеу нүктелерінің мөлшері – 300 м<sup>2</sup> ауданында 10-нан кем емес.

- жұмыстардың өндірісіне дайындалған бетон беті кедір-бұдырлығы, сыртқы классы бойынша жобалық құжаттаманың талаптарына сәйкес келуімен тексеріледі және қуыстары, бетонның тасуы, жарықтары, өткір жиектерімен бұдырлығы, майлы іздері, шаң болмауы қажет. Май іздерін жояды, бетонның тасуын кесіп тастайды, жарықтар, сынулар мен ойықтар жөндеудің цемент негізінде отырғызбайтын құрамдарымен бітеледі. Ірі тесіктер мен ақауларын эпоксидті топырақ және топыраққа 1,0 кг эпоксидке 2,0 кг-ға дейін қосылатын құрғақ кварцты құм негізінде жөндеу құрамымен бітеу рұқсатты. Консистенциясы бойынша қоспа қою қаймақ түрінде орындалады. Қоспа қалақшамен қондырылады және мұқият тегістеледі. Қабаттың қалыңдығы – 6,0 мм. Қоспа 20 °С кезінде 30 минут бойы жұмысқа қабілетті болып тұрады;

- гидрооқшаулау жамылғысын тікелей орнату алдында оқшауланатын беті құрылыстық қоқыстан, шаңнан, цемент сүтінің қабықшасынан тазартылады. Цемент сүтінің қабығын шешу құрғақ немесе дымқыл ағынды-абразивті тазалаумен немесе тегістеумен жүргізіледі. Тегістеу алдында бетонның бетінен осал немесе кірленген беткі қабаты жойылады. Шаңды соңғы рет жою өнеркәсіптік сорғының көмегімен жүргізіледі. Негізі құрғақ болуы қажет (ылғалдың көрінетін іздерісіз);

- жүру бөлігінің темірбетон тақтасының беті үшін тегістігі бақыланады, яғни үш метрлік тақтайшамен тексеру кезінде оның астындағы бос аралық 5,0 мм-ден аспауы қажет. Бос орындар тек бірқалыпты кескінінде және 1,0 м ұзындықта кем дегенде біреу ұйғарынды;

- бетінің кедір-бұдырлығының 2Ш классы – жеке тереңдіктер мен қуыстардың 1,0 м<sup>2</sup>, шығыңқы жерлер мен ойықтар арасындағы ара қашықтық 1,2-ден 2,5 мм-ге дейін және тереңдігі 3,0 мм-ге дейін – ауданы 0,2 %-дан көп емес болған кездегі қосынды ауданы. Кедір-бұдырлық бағалауы көзбен көріп жүргізіледі.

Металл беті.

9.3.1.2.1 Гидрооқшаулау жамылғысын қондыру алдында металл беттерін дайындау өзіне келесі амалдарды қосады: абразивті немесе механикалық өндеу; ығысқан ауамен үрлеп немесе өнеркәсіп сорғыларымен шаңды жинау.

9.3.1.2.2 Абразивті өндеу металл беттерін тотыққан заттардан тазалау үшін және гидрооқшаулау жүйесінің максималды адгезиясы үшін оған оңтайлы кедір-бұдырлықты беру үшін орындалады. Дәнекерленген жіктерді, қуыстарды, жиектерді тазалауға ерекше назар аударылады. Өткір жиектер тазалау алдында механикалық әдіспен алынады.

9.2.1.2.3 Абразивті өндеу мен бояу үшін арналған ығысқан ауа МЕСТ 9.010 талаптарына сәйкес келуі қажет. Сығымдағыштары абразивті тазалау үшін 9 м<sup>3</sup>/мин минимум мөлшерде шүмекте 7атм. қысыммен бірге ығысқан ауаның берілуін қамтамасыз ету қажет.

9.3.1.2.4 Тазалау алдында қажет:

- әр кезекте берілетін ауада ылғал мен майдың бар болуын тексеру қажет. Ауаны тазалаудың сапасын ығысқан ауаның ағының шүмектен таза ақ қағазға бағыттай отырып тексереді. Егер бір минут ішінде үрлеу кезінде қағазда май мен ылғалдың іздері пайда болмаса, онда ауаның тазалығын жеткілікті деп санайды. Ауаны қанағаттанарлықсыз тазалау кезінде сүзгілеудің май-ылғалды бөлгіш толтырмасын ауыстыру қажет;

- өңделу бетінде ылғал мен майдың бар болуын тексеріледі жойылады, ал май дақтарының орындары – майсыздандырылады;

9.3.1.2.5 Механикалық тазалау абразивті тазалау мүмкін болмаған жағдайларда жүргізіледі. Көрінетін май, майлау және басқа да ластанулар сол сияқты жойылады. Тазалаудың шағын аймақтарында және қолжетімсіз жерлерінде металл шөткелерін (қол және механикалық) қолдану ұйғарынды.

9.2.1.2.6 Абразивті немесе механикалық ластануды тазалау аяқталғаннан соң, шаң мен абразив ығысқан ауамен үрленіп немесе өнеркәсіптік сорғылармен жойылады.

9.3.1.2.7 Тотыққан заттардан тазалаудың бақылауы профилометрдің немесе тазалаудың қажетті дәрежесінің сәйкес келуі үлгілерімен салыстыру арқылы көзбен көру көмегімен жүзеге асырылады:

- МЕМСТ 9.402 бойынша абразивті тазалау үшін тазалық дәрежесі 2, немесе ҚР СТ ИСО 8501-1 бойынша Sa 2 ½, яғни көзбен көріп тексерген кезде қабыршақ пен тот басу байқалмайды; бетінің түсі бертекті болады;

- механикалық тазалау үшін тазалық дәрежесі St 2 қолмен және механикалық құралмен мұқият тазалау кезінде мүмкін болады, яғни ұлғайтусыз тексеру кезінде майдың, майлаудың, ластың, нашар жабысатын илем отқабыршығы, тот басулар, бояулар мен бөгде бөлшектерінің көрінетін іздері жоқ;

- механикалық тазалау үшін тазалық дәрежесі St 3 қолмен және механикалық құралмен мұқият тазалау кезінде мүмкін, яғни бетінің күйі St 2 дәрежесіне сәйкес келеді, бірақ өте мұқият өңдеу металл негізімен негізделген металл бояуын береді.

9.3.1.2.8 Тегістеу құрылысының қондыруы бойынша жұмыстардың басталуы мен абразивті тазалаудың, жинаудың аяқталуы арасындағы ұйғарынды интервалы ауаның қатысты ылғалдылығы 80 % кезінде 5 сағаттан аспауы қажет.

9.3.1.2.9 Бетінде шалшықтарының, жауын шашындары қалдықтарының түсулері бар болған кезде жұмыстарды жүргізуге тыйым салынады.

9.3.2 Битумды-полимерлік эмульсия негізінде гидроокшаулау жүйесін қондырудың технологиясы.

9.3.2.1 Гидроокшаулауды қондыру технологиясы амалдардың минималды мөлшерін қосу қажет. Жоғары сапалы гидроокшаулауды алу үшін орындаушыға, оны қондырудың үзіліссіз үдерісін қамтамасыз ету қажет.

9.3.2.2 Гидроокшаулау механикаландырылған тәсілмен ауасыз шаңдату үшін құрылғысы көмегімен қондырылады. шаңдату үдерісі екі құраушысын беру жолымен

жүзеге асырылады: жоғары қысымда иілгіш құбыршектердің жүйелерін қосатын екі кескін бойымен битумды-латекстік эмульсиясы мен қоюландырғышы (коагулянт). Бүріккіштердің саңылауларының ерекше нысанының арқасында құраушылары шығаберісте жазық конус тәрізді нысан түрінде болады, эмульсия мен қоюландырғыштың бөлшектері ауада араласады, және құрылымның бетіне түсіп мембранасын түзеді. Суды бөлгеннен кейін материал жіксіз гидроокшаулау көрсеткіштерінің физикалық-механикалық қасиетіне ие болады.

Гидроокшаулауды қондыру кезінде қажет:

- бүріккіштің шүмегінен оқшауланатын бетіне дейінгі 500...800 мм шегіндегі ара қашықтықты тұрақты сақтау;

- бүріккішті 20...25 м/мин жылдамдықпен жылжыту;

- эмульсиясын алаудың оқшауланатын бетіне қатысты орналасу перпендикулярлығын сақтай отырып, параллель жолақтармен қондыру.

9.3.2.4 Жеке көріністермен гидроокшаулау құрылғысы ұсынылмайды. Бір нысанда гидроокшаулауларды әр түрлі мердігерлермен орындау ұсынылмайды.

9.3.2.5 Битумды-полимер эмульсиясын жүру бөлігінің тақтасында қолданумен, гидроокшаулауды орнату бойынша жұмыстарды бірінші кезекте орындайды.

9.3.2.6 Жазық бетіне битумды-полимерлік эмульсиясын қондыру үдерісінде, гидроокшаулау құрамынан бөлінетін технологиялық ылғалдың жойылуын қамтамасыз ету қажет.

Технологиялық ылғалды бұруды қамтамасыз ету үшін тозандатуды ең төмен телімнен бастау қажет және жоғары телім бағытына қарай жылжу қажет.

9.3.2.7 Гидроокшаулау материалын тозандатуды қондыру орнатуының орналасуынан алыстаған орнынан бастау және оған қарай бағыты бойынша жылжу қажет. Қондыру үдерісінде оператордың көмекшісі құбыршектерді тасымалдайды.

9.3.2.8 Гидроокшаулау қабаты тұрақты күйде 3 мм қалыңдығымен қалыптасуы қажет. Құрылатын бөлшектерінің шығындары бұл ретте, мысалы, құрады:

- праймер – 0,8 кг/м<sup>2</sup>;

- эмульсия 3 мм - 5,3 кг/м<sup>2</sup>(қабат қалыңдығы);

- қоюландырғыш ерітіндінің эмульсияға қатынасы 1:8. Қоюландырғыш – техникалық кальций хлорының су ерітіндісі (1-сұрып, МЕМСТ 450) 17 %.

9.3.2.9 Жұмыс кезінде ауа-ажыратқыш қабатының орнатылуын, жылы жайларды қолданумен құрғақ ауа райының температурасы -15°С – тан төмен емес кезінде орындайды.

9.3.2.10 Қорғаныс-ажырату қабатын ауасыз шаңдатқыш үшін орнатудың көмегімен механикаландырылған әдіспен қондырылады. Шаңдату үдерісі екі құраушысын беу жолымен жүзеге асырылады: екі кескіні бойынша жоғарғы қысымды иілгіш құбыршектердің жүйесін қосатын битумды-полимерлік эмульсиясы және

қоюландырғыш. Бүріккіш саңылауларының ерекше нысанының арқасында құраушылар шығаберісте ағынның жазық конусы тәрізді болады, ауамен араласады және құрылымның бетіне түсіп латекс пен битумның бөлшектері мембранасын түзеді. Суды бөлгеннен кейін материал жіксіз гидрооқшаулау көрсеткіштерінің физикалық-механикалық қасиетіне ие болады.

9.3.2.11 Жұмыс кезінде праймерді екі әдіспен қондыру мүмкін: белдік немесе механикаландырылған көмегімен. Праймерлерді механикаландырылған тәсілмен қондыру кезінде қоюландырғышқа арналған сорғы босқа істемеу керек, ол үшін таза суы бар ыдысты алып, оған қоюландырғышпен жұмыс істеуге арналған екі құбыршекті түсіру қажет. Тозандату кезінде эмульсия үшін орнатудағы сияқты пистолеттегідей, тек бір шүмекті ашып, орнатудың тек бір иінің ғана қолдану қажет. Праймердің жіңішке қабатымен бетін жабу төмен қысым кезінде жүргізіледі.

9.3.2.12 Қорғаныс-ажырату қабатын қондыру үшін өнімділігін арттыруға және қысымды одан әрі қарай көтеру кезінде эмульсияның үлкен мөлшерін сорып алуға мүмкіндік беретін, сорғысымен бірге арнайы орнатуды қолдану қажет. Қысымды көтерген кезде өнімділігі мен сорып алынатын эмульсияның көлемі 1,5...2 есе артатының ескеру қажет. Оператор бұны ескеру қажет және материалдың артық шығындалып кетпеуі үшін  $1 \text{ м}^2$ -қа жұмсалатын шығының қадағалау қажет. Тозандатылатын мембрана үстіңгі бетінің тегістігі жеткілікті қысымның көрсеткіші болып табылады. Егер мембрананың беті кедір-бұдыр және тегіс емес болса, онда қысымы жеткіліксіз болады. Сонымен қатар қоюландырғыштың ағыны эмульсияның ағының қиып өтуіне үлгеріп отыру үшін, қоюландырғыштың қысымын біраз көтеру қажет. Бүріккіштен тозандатылатын бетіне дейінгі ара қашықтық 60 см-ден кем болмауы қажет.

9.3.3 Полиуретандық негізде гидрооқшаулау жүйесін қондыру технологиясы.

9.3.3.1 Полиуретандық негізде мастикалық гидрооқшаулау қорғаныс қабатына жұмысшы қысымы 250 атм. жоғары ауасыз шаңдатумен немесе білікшелердің көмегімен қондырылады. Мастиканы қондыру алдында бетін дайындау үшін оны кірден, күпсек тоттан және майлы іздерден тазартудан тұрады.

9.3.3.2 Мастика екі-үш қабатпен қондырылады. Қабатының қалыңдығын бақылау және үнемдеу үшін мастика әр түрлі түстермен қондырылады. Қабаттар бетін дайындап болған соң 6 сағаттан кейін қондырылады, бірақ 24 сағаттан кеш емес. Бір қабаттың қалыңдығы – 400-ден 500 мкм-ге дейін. Барлық гидрооқшаулаудың жалпы қалыңдығы – 1,5-нан 2,0 мм-ге дейін. Гидрооқшаулаудың  $1 \text{ м}^2$ -не 1,5...2,0 кг мастика кетеді. Жоғарғы қабатын қондырған соң жамылғыға 1,0...2,5 мм ірілік модулі бар, жол жамылғысымен гидрооқшаулаудың адгезиясын арттыру үшін ірі құмды шашады.



9.3.3.3 Қайтадан құрылып жатқан көпірлерге мастиканы металлқұрылымдарының зауытында, ортотропты тақтасының бетін бытыралы ағынмен өндеуден кейін немесе оны мырышталып топырақпен толтырылып тегістелгеннен кейін қондыруға болады.

9.3.3.4 Жүру бөлігінің темірбетон тақтасын немесе болатты ортотропты тақтасының қорғаныс-ажырату қабатының гидрооқшаулауы ретінде гидрооқшаулау жүйесін, жүру бөлігінде шықтың болмауы кезінде ауаның температураcы  $5^{\circ}\text{C}$  -тан төмен емес кезінде құрғақ ауа райында орындайды. тақта бетінің температураcы шықтың температураcынан кем дегенде  $3^{\circ}\text{C}$  жоғары болуы керек. Температура  $-10^{\circ}$ -қа дейін болғанда, мастикаға үдеткіш полимерлеуді қосу шартымен, жұмыстарды орындау рұқсатты.

9.3.3.5 Гидрооқшаулау жүйесін жүру бөлігінің темірбетон немесе болат ортотроп тақтасының дайындалған беттері бойынша орындайды.

9.3.3.6 Металл беттерінің ағынды абразивті дайындығы мен гидрооқшаулау жүргізу арасындағы үзілістің ұзақтығы, ауаның ылғалдылығы  $70\%$  дейін жеті сағаттан және үш сағат – үлкен ылғалдылықта аспауы қажет.

9.3.3.7 Праймерді тікелей қолдану алдында оның құраушыларын екі сағаттан үш сағатқа дейін, біркелкі массасы пайда болғанша төмен айналымды бұрғымен араластырады. Қоспасының технологиялық өміршендігінің уақыты 20 минутты құрайды. Праймерді негіздің типіне байланысты  $0,5\text{ кг/м}^2$  шығынмен қолмен білікшелердің немесе қылқаламдардың көмегімен қондырады.

9.3.3.8 Гидрооқшаулау мастика – қолдануға дайын бір құраушысы бар материал. Қондыру алдында мастиканы  $140\text{ мм}$  шиыршық тәрізді саптамасымен төмен айналымды бұрғымен ( $150\text{...}200\text{ айн./мин.}$ )  $3\text{...}4$  минут біркелкі массасына дейін араластыру қажет. Мастиканы қондыруды білікшенің көмегімен қолмен немесе ауасыз тозаңдату аппараттарымен жүргізеді. Жұмыс қысымы шамамен  $150\text{ бар}$ .

9.3.3.9 Мастиканы қондыруды екі-үш қабатпен орындайды. Материалдың жалпы шығыны қолдану аймағына байланысты түрленуі мүмкін:

- жазықтық бетінде гидрооқшаулау жүйесін орнату кезінде;
- жүргін бөлікте бетон қорғаныс қабаты астына, құйылған немесе нығыздалған асфальтбетоннан жасалған жамылғы, мастикасының жалпы шығыны  $2,1\text{ кг/м}^2$  (үш қабат) құрайды;
- тік бетінде (мысалы, тіреуіш қабырғаларының гидрооқшаулауы) гидрооқшаулау жүйесін орнату кезінде мастиканы екі қабатпен (бірінші қабат  $0,9\text{ кг/м}^2$ ; екінші қабат  $0,8\text{ кг/м}^2$ ) қондырған жеткілікті.

9.3.3.10 Мастиканы бір қабатта  $0,8\text{ кг/м}^2$  көп емес шығынмен қондырған жөн, кері жағдайда жамылғының механикалық сипаттамалары төмендейді. Қайта қондыру кезінде уақыттың қажетті аралықтарын сақтайды.

9.3.3.11 Мастиканы қондыру кезінде бетіне біркелкі орналасуына жету керек және иленбей қалған жерлерінің болмауын қадағалау қажет.

9.3.3.12 Мастиканың қатпаған жоғарғы қабатын оның тығыздалатын немесе құйылған асфальтбетон және бетон жамылғыларымен ажырату сипаттамаларын арттыру үшін, фракцияның 2,0...2,5 (1...3 мм) құрғақ күйдірілмеген мырыш құмымен себеді. Құмның шығыны 2,5...3 кг/м<sup>2</sup> құрады.

9.4 Шағыл тасты-мастикалық деформациялық жіктерді салу арқылы деформациялық жіктердің ақауларын жою

Қазақстанның барлық жол-климаттық аймақтарында, ұсақтасты-мастикалы деформациялық жіктерін автокөлік жолдары қиылысуларының (45° бұрыш) тура және қисық телімдерінде орналасқан, көпір құрылыстарының деформациялық жіктерін орнату және жөндеу үшін, ұсақтасты-мастикалы деформациялық жіктерін қолданады.

9.4.1 Ұсақтасты-мастикалы деформациялық жіктері құрылымдарының орнату технологиясы

9.4.1.1 Соңғы жылдарда көпір құрылыстарының деформациялық жіктерінің ақауларын жою үшін ұсақтасты-мастикалы деформациялық жіктері кең қолданылады [13].

9.4.1.2 Ұсақтасты-мастикалы деформациялық жіктері сүйеніш тілімшесін, гидрооқшаулау, ұсақтасты-мастикалық толтырғышты қамтиды. Ұсақтасты-мастикалық деформациялық жіктің құрылымы ҚР СТ 2597 бойынша 5.1 суретінде көрсетілген.

9.4.1.3 Ұсақтасты-мастикалық деформациялық жікті орнату бойынша жұмыстарды құрғақ ауа райы кезінде жазда температурасы 5 °С –тан төмен болмағанда, ал күзде 10 °С -тан төмен болмаған кезде жүргізу қажет.

9.4.1.4 Деформациялық жік арқылы жұмыстардың өндірісі кезінде құрылыс мәшинелерін өткізу қажет болғанда, арнайы жұмысшы кішкене көпірлерді орнату қажет.

9.4.1.5 Металл тіреуіш тілімшелерінің элементтерінің орнатуын таңбалау бойынша кемерде жүргізу қажет. Бұл ретте егер оны деформациялық жіктің құрылымы қажет ететін болса, онда түйісетін аралық құрылыстарының біреуіне тіреуіш тілімшелерін бекіту құрылыстық пистолеттің көмегімен жүргізіледі. Орын ауыстырудың шектеуі бар тіреуіш тілімшелері аралық құрылыстарда орнатылмайды.

Металл тіреуіш тілімшелер деформациялық жіктің ұзындығы бойынша аралықтарысыз орнатылады. Тіреуіш тілімшелері арасында биіктігі бойынша ауытқулар мен сарқырамалар болмауы қажет.

9.4.1.6 Пайда болған кемердің барлық беттері сым шөткесімен тазаланған, газ оттығымен берілетін ыстық ауамен тазаланған және кептірілген болуы қажет.

9.4.1.7 Қабырғасы бетін тазалап болғаннан кейін, кемерлер бірден қыздырылған жабысқақпен 185...195 °С-қа дейінгі температурада тегістелген болуы қажет (42-сурет)

9.4.1.8 Кемердің бетін битумды праймермен және еріткіштерді қолданудан алынған басқа материалдармен тегістеуге болмайды.

1 – аралық құрылыстың құрылымы; 2 - гидроокшаулау; 3 – көпір төсемі жамылғысының төменгі қабаты; 4 – көпір төсемі жамылғысының жоғарғы қабаты; 5 – тіреуіш тілімі;

11 – орамалық гидроокшаулаудың ілмегі

42-сурет – Кемерді тұтқырғыштармен тегістеу

9.4.1.9 Егер кемерді ыстық ауамен және тегістеумен тазалаудан кейін едәуір уақыт аралығы өтетін болса, онда кемерді тегістеу алдында жанарғының жалынымен қайтадан қыздыру қажет.

9.4.1.10 Кемер 180...195 °С дейін қыздырылған қалыңдығының қабаты 20 мм ұсақтаспен 2,0 м ұзындыққа себіледі. Ұсақтасты қыздыру жанып тұрған газдың алауымен немесе кәдімгі шоқ салатын ыдыста (металл қағазда) қыздырып тұрып араластырғыштың тесілген барабанында жүргізіледі.

9.4.1.11 Ыстық тұтқыр қажетті қатынаста жайылған ұсақтаспен кемерге құйылады және оларды ұсақтастың әр түйіршігі тұтқырмен жабылып және ұсақтастардың арасындағы барлық аралықтары толтырылуы үшін тырмалармен араластырылады.

9.4.1.12 9.4.1.11 бойынша әрекеттерді қайталай отырып, шамамен 20 мм (40 мм-ден аспайтын) қалыңдықты қабаттармен қосымша нығыздаусыз деформациялық жіктің кемері жүру бөлігі бетінің жамылғысымен анықталатын құрылымның 20...30 мм төбесіне жетпей толтырылады.

9.4.1.13 Төсеуді жүру бөлігінің көлденең көлбеуінің бағытына қарама-қарсы бағытта қозғалып, жүру бөлігі жағынан бетінің кіші биіктікті белгісімен бастау қажет.

9.4.1.14 Ұсақтас қабаттарының өзара және негізбен жабысуын қамтамасыз ету үшін кемерді тазалаудың, ұсақтасты төсеу, тұтқырды құюдың барлық амалдарын үздіксіз үзілістерсіз жалғастыру қажет, бірақ 1,5 сағаттан көп емес.

9.4.1.15 Кемерді толтырудың соңғы сатысында қыздырылған ұсақтасы бар араластырғышқа қыздырылған тұтқыр ұсақтастың түйіршіктерін тек малып алу үшін ғана, сондай мөлшерде құйылады және мұқият араластырылады.

9.4.1.16 Соңғы қабатын орнату үшін ұсақтасты-мастикалық қоспаның температурасы басқа қабаттарын орнату үдерісінде қабылданған температурасынан төмен болуы мүмкін.

9.4.1.17 Тұтқырмен ұсақтастың қоспасы жүру бөлігі жамылғысы бетінің деңгейінен, ұсақтас түйіршігі қалыңдығынан шамамен жартысына жоғарлау үшін кемерге жайылған материалмен түсіріледі.

9.3.1.18 Салынған қоспаны мұқият дірілдеткішпен, домалатқыш (каток) немесе 85 кг кем емес тығыздайтын қол тақтасымен деформациялық жік құрылымының беті жүру бөлігі жамылғысының бетімен тегістелгенше нығыздайды.

9.4.1.19 Нығыздалған қабаттың үстіне деформациялық жік құрылымына толық ылғалды өткізбеушілікті беру үшін саңылаусыздандыратын қабат орнатылады. Ол үшін деформациялық жік кемері шектерінің бойлығында сыртқа қарай 50 мм шегіну және ені 50-ден 100 мм-ге дейін жабысқақ лентаны (скотч) жабыстыру қажет.

9.4.1.20 Ыстық тұтқыр ұзындығы 2,0 м-ге дейін жабысқақ лентамен шектелген ауданның шегінде тартылған жерлерге құйылады. Оны тығыздалған ұсақтасты-мастикалық материалдың үстінен ескектің көмегімен барлық қуыстарын бітеп орналастыру қажет. Саңылаусыздандыратын қабаты кесіктің жазықтығын жауып тұратындай етіп.

9.4.1.21 Саңылаусыздандыратын қабаттың үстіне орындалған жерде ұсақ текше тәрізді фракцияның 5 мм ұсақтасы кедір-бұдыр қабатын жасау үшін себу қажет.

9.4.1.22 Көліктік құралдардың деформациялық жік арқылы жұмысшы шағын көпірлерді қолданусыз қозғалысын, ұсақтасты-мастикалық толтыру жүру бөлігінің жанасқан жамылғысының температурасына дейін кепкеннен кейін ашу қажет.

Деформациялық жік арқылы қозғалысты, деформациялық жіктің ұсақтасты-мастикалық құрылымын орнатқаннан кейін бір тәуліктен кейін ашу қажет.

9.4.1.23 Саңылаусыздандыратын қабаттың төселетін ұсақтасты-мастикалық қоспасын және деформациялық жіктің дайын құрылымын мәжбүрлеп суытуға жол берілмейді.

#### 9.4.2 Толтыру материалдарына қойылатын талаптар

Саңылауларды және ұсақтасты-мастикалық толтырудың материалдарына қойылатын талаптар ҚР СТ 2597 бойынша 6 және 7-бөлімдерінде көрсетілген.

9.5 Құйылмалы асфальтбетон қоспаларынан көпір құрылыстарында жамылғыларды салу технологиясы

9.5.1 Көпір және жасанды құрылыстарда орнату алдында, төмен жатқан құрылымдық қабаттарын дайындау

9.5.1.1 Көпір құрылысын жүру бөлігіне жамылғысын орнату алдында қатысты құрылымдық қабаттарды орнату бойынша жұмыстарды орындау қажет.

9.5.1.2 Асфальтбетон қоспасы төселетін құрылымдық қабаттары дайын болуы қажет

9.5.1.3 Жұмыстар өндірісінің жобасымен сәйкес көпірлік құрылыста жобаның талаптары мен ҚР ҚНЖЕ 3.03-09 тегістіктің жоғары белгілеулеріне, көлденең көлбеулерге реттемелеуші рұқсаттарын қамтамасыз ету мақсатында геодезиялық түсірілімі жүргізеді.

9.5.1.4 Төмен жатқан құрылымдық қабаттың бетін ластанудан тазалу және қажет болғанда тұтқыр материалмен өңдеу қажет. Тегістеу түрі мен шығының 5.4.3-5.4.5 тармақтарына сәйкес тағайындайды [8].

Ескерту – Органикалық тұтқырлар негізінде материалдардан саңылаусыздандыру бар болған кезде өңдеу қажет емес.

9.5.1.5 Қоспаны қондыру алдында деформациялық жіктері, жіктің барлық ұзындығы бойымен айқаспен 10-нан 15 см-ге дейін, қалыңдығы 2 мм металл қағаздармен жабылған болуы қажет. Металл қағаздар жамылғысын төсеу мен тығыздау үдерісінде көлденең және жіктің бойымен жанаспауы қажет.

9.5.1.6 Гидрооқшаулағыш және қорғаныс-ажырату қабаттары 6.3 және 8-бөлімде келтірілген талаптарға сәйкес келмеуі қажет [9].

9.5.2 Көпір құрылыстарында асфальтбетон жамылғыларын салу кезінде қойылатын жалпы талаптар

9.5.2.1 Көпірлік құрылыстарда асфальтбетон жамылғыларын орнату кезіндегі дайындық жұмыстарын 9.5.1 сәйкес жүргізу қажет.

9.5.2.2 Көпірлік құрылыстарда асфальтбетонды тәжірибелі төсеуді жүргізу рұқсат етілмейді.

9.5.2.3 Асфальтбетон жамылғысын орнату кезінде технологиялық көлікпен және оларды көпірлік құрылыстың осіне қатысы бойынша симметриялы орнатылуымен жабдықтаумен көпірлік жүктемесіні біркелкілігін қамтамасыз ету, қажет болған жағдайда жылжымалы асфальтты төсейтін жұмысшы органдарын қолдана отырып, төсеу үдерісін максималды механикаландыру, асфальтбетон жамылғысының асты мен үстіңгі қабатында бойлық жіктерінің жанасуларын болдырмау, суық жіктердің санын азайту, мүмкіндігінше көпір құрылысының жүру бөлігінің барлық еніне асфальтбетон қоспасын төсеу қажет.

Гидрооқшаулау бойынша құрылыс техникасының қозғалысын жатық ауысуларға жол беріп, тек тура сызықты бағытта ғана жүруге рұқсат етеді. Маневр жасау мен айналу тек олар үшін берілген орындарда ғана жүзеге асырылады.

9.5.2.4 Көпір орнатудың аралық құрылысын кері жоспарлаудан құтылу үшін, асфальтбетон жолақтарын төсеуді аралық құрылыстың бойлық осіне қатысты симметриялы түрде жүргізу қажет.

9.5.2.5 Жол төсемінің құрылымы жобасымен қарастырылған ерекшеліктеріне байланысты көпірде немесе жасанды құрылыста асфальтбетон қоспасынан жасалған жамылғыны қорғаныс қабатына, гидроқшаулауға немесе қорғаныс-ажырату қабатына төсеу қажет.

9.5.2.6 Асфальтбетон қоспасын төсеуіш алдында асфальт төсегішті бастапқы күйіне қойып және пайдалану бойынша нұсқаулықпен сәйкес жұмысқа дайындау қажет. Асфальт төсеуіштің тегістейтін тақтасы қыздырылған және тығыздалған асфальтбетон қоспасы қабатының қалыңдығынан шамамен 10 % құрайтын, тығыздауға артығымен есептегендегі қабаттың қалыңдығына тең, негізіне параллель биіктікке ағаш қайрақтарына (сөре қалыптары) орнатылған болуы керек.

9.5.2.7 Жамылғы тегістігін арттыру үшін тұрақты жылдамдықты және асфальтбетон қоспасы төсеуінің үздіксіздігін қамтамасыз ету қажет. Төсеу жылдамдығы әр асфальт төсеуішке қоспаны жеткізу шапшаңдығына байланысты болады. Асфальт төсеуіштің орташа қозғалу жылдамдығын шамамен 2,0-ден 4,0 м/мин дейін ұстап тұру қажет.

9.5.2.8 Төсеу үдерісінде қоспа өзі аударғыштың жанағынан, оны шығындалуына байланысты төсеуіштің бункеріне біркелкі түсуі қажет. Асфальт төсеуіштің бункерінде қоспаның мөлшері, оның сыйымдылығына байланысты 75 % құрау қажет.

9.5.2.9 Иірмекті камерада қоспаның деңгейі тұрақты, бұрамалы иірмектің осінен біраз жоғары болуы қажет. Жамылғының максималды тегістілігін алу үшін, асфальт төсеуіштің тегістейтін тақтасына қоспаның біркелкі қысымымен қамтамасыз ету қажет.

9.5.2.10 Ұзақ емес үзілістерде қоспа толығымен өнделмейді. Қоспаның қабыршақтануын төмендету үшін асфальт төсеуіштің бункері 25 % аз емес толтырылған болуы қажет. Қоспаның қоректендірушіге қарай жылжуы үшін бункердің қанаттарын төмен түсіруге рұқсат берілмейді.

9.5.2.11 Ұзақ үзілістен кейін кезектің басында және төсеуді жаңарту кезінде инфрақызыл қыздырғышпен немесе ыстық қоспамен деформациялық жікті немесе көлденең торабын қыздыру қажет, бұрын төселген жамылғының шетіне тегістейтін тақтаны орнату қажет, содан кейін иірмек камераны ыстық қоспаға толтыру қажет. Көлденең жанасуды орнату кезінде асфальт төсеуіштің тегістейтін тақтасының орнату деңгейі алдыңғы кезектің соңындағы деңгейі сияқты болу керек. Содан соң жанасу орнынан шамамен 2 метр жерді асфальт төсеуіш қолмен басқару тәртібінде автомат жүйесін қоспай жүріп өтуі қажет.

9.5.2.12 Қоспаны жеткізудегі ұзақ үзілістер кезінде бункерде, иірмек камерада және асфальт төсеуіштің тегістейтін тақтасы астында орналасқан барлық қоспаны өндеу қажет, содан кейін жамылғы қабатында жұмысшы жікті орнату қажет.

9.5.2.13 Көпір құрылыстарында жіңішке қабатты жамылғыларды орнатуды жобамен анықталған қабаттың қалыңдығын ескере отырып 9.5.3 сәйкес жүргізілуі қажет.

9.5.3 Көпір құрылыстарында құйымалы асфальтбетон жамылғыларын салу кезінде қойылатын жалпы талаптар

9.7.3.1 Көпір құрылыстарында құймалы асфальтбетоннан жүру бөлігіне жамылғыларын орнатуды МЕМСТ Р 54401, ҚР ҚНЖЕ 2.05.03, ҚНЖЕ 3.03-09 талаптарын ескере отырып, жобамен сәйкес жүргізу қажет.

9.5.3.2 Көпір құрылыстарында құймалы асфальтбетон қоспаларынан жамылғыларын 9.3.2.2 ескере отырып орнату қажет [15].

Қажет болған жағдайда арнайы әзірленген технологиялық реттемесі бойынша температурасы минус 10 °С-қа дейін болғанда, құймалы асфальтбетон қоспаларынан жамылғысын жасауға рұқсат беріледі.

Ескерту – дайындалған және нысанаға жеткізілген ыстық құймалы асфальтбетон қоспасын сақтау уақытының шектеу себебінен, ауа райы жағдайларының күрт өзгерістері, салқын жауын-шашын кезінде және төсеу жұмыстарын жылжыту мүмкіндігінің болмауы кезінде, төсеуді дымқыл бетіне, оның толық кеппегеніне қарамастан қондыру рұқсат етіледі. Бетінен барлық төсеу ағымында суды ығысқан ауамен жояды, жаңбыр суының ағуларын ағызып жібереді.

9.5.3.3 Құймалы асфальтбетон қоспасын жеткізуді 5.3 бөліміне сәйкес жүргізу қажет [14].

9.5.4 Механикаландырылған әдіспен құймалы асфальтбетон қоспасын төсеу.

9.5.4.1 Көпір құрылыстарында механикаландырылған әдіспен құймалы асфальтбетон қоспаларынан жамылғыларын орнату бойынша жұмыстарының технологиясы [8] және [10] сәйкес жүзеге асырылады.

9.5.4.2 Ашық телімдерге арналған бір асфальт төсеуішпен жұмыстар жасау бойынша параметрлер үшін, төсеу жолағының ұзындығын [16] (5.1-кесте) сәйкес орнату қажет.

9.5.4.3 Құймалы асфальтбетон қоспаларын төсеу үшін асфальт төсеуіштерін, пневмодөңгелек немесе резеңкелі дөңгелек жүрісте таза өндегіштерді қолдану қажет.

9.5.4.4 Жұмысты құймалы қоспаның төсеуі жұмыс кезегінің соңында деформациялық жікте аяқтайтындай етіп жоспарлау қажет.

9.5.4.5 Деформациялық жіктің элементтеріне жетеберісте жамылғы бетінің белгісі деформациялық жіктің белгісінен 5 мм-ден аспауы қажет.

9.5.4.6 Жанасу жіктерінің орнатылуын жікті ағаш құралының, қалақша көмегімен қолмен мұқият сұртумен, қоспаның күйіп кетуіне жол бермей төселетін қабаттың қалыңдығына толық түйісін саңылаусыздандыру үшін газ жанарғысын қолданумен жүргізеді.

9.5.4.7 Жамылғының жоғарғы қабатын төсеу кезінде көпір төсемінің элементтеріне жамылғысының жанасқан орындарындағы мастикалық жіктер үшін кемерлерін қалыптастыру үшін қалыпты және төсейтін элементтерін орнатуды жүргізеді.

9.5.4.8 Құймалы асфальтбетон қоршаған ауаның температурасына дейін суығаннан кейін қалыпты және төсейтін элементтерді алып тастайды. Құймалы асфальтбетон қоспасынан көпірлік құрылыс жамылғысының төселген қабаты бойынша, құрылыстық техниканың және көліктік құралдардың қозғалысын қабаты толық суығаннан кейін 5 сағаттан кейін рұқсат етеді.

9.5.4.9 Құймалы асфальтбетоннан жамылғының кедір-бұдырлығын құру үшін фракцияның 5-тен 10 мм-ге дейін шығыны 10-нан 13 кг/м<sup>2</sup> –ге дейін, жамылғы қабатының температурасы 85 °С-тан 95 °С-қа дейін болғанда, ыстық қара ұсақтасының себілуін жүргізеді.

9.5.5 Құймалы асфальтбетон қоспасын төсеуді [17] бөлімде айтылған, сонымен қатар 9.5.5.1 - 9.5.5.12 ескере отырып қолмен жүргізу қажет.

9.5.5.1 Асфальтбетон зауытынан жұмыс орнына құймалы асфальтбетон қоспасын тасымалдау және оны төсеу термос-миксерлерде (кохерлер) жүргізіледі.

9.5.5.2 Термос-миксер келесі амалдарды орындауды қамтамасыз етеді:

- асфальтбетон зауытында асфальт араластырғыштан құймалы асфальтбетон қоспасын қабылдау;

- қоспаның тиелуінен бастап көпір құрылысына түсіруге дейін тасымалдау үдерісінде қажетті шектерінде құймалы асфальтбетон қоспасын технологиялық температурада ұстау;

- оның қабаттасуын болдырмас үшін, жолда құймалы асфальтбетон қоспасын үнемі араластыру;

- түсіру жылдамдығын түрлендірумен үлестеп беру;

- құймалы асфальтбетон қоспасын айналмалы жайманың көмегімен астыда жатқан қабат бойымен орналастыру.

9.5.5.3 Құймалы асфальтбетон қоспасының термос-миксерін түсіру алдында ыдысты 140 °С-тан 160 °С-қа көлеміне дейін қыздыру қажет. Тиеу саңылауының қақпағы термос-миксерді тиеу алдында 5 минуттан кеш емес ашып қою қажет. Тасымалдау үдерісінде қоспа үзіліссіз араластырылуы керек.

9.5.5.4 Жұмыстарды жүргізу кезінде келесі ережелерді сақтау қажет:

- құймалы асфальтбетон қоспасында ауа райының шарттарына сәйкес келетін температурасы болуы қажет;

Ескерту – ауаның минус 10°С кері температурасы кезінде қоспа температурасы 240 °С кем болмауы қажет, оның төсеуін желсіз ауа райы кезінде не әлсіз жел кезінде төмен жатқан құрылымдық қабаттарының құрғақ және таза бетіне жүргізілуі қажет.

- жұмыстардың көлемі және кезекті төсеулер мен катулар ауа райының шарттарымен, құймалы асфальтбетон қоспасын тасымалдайтын термос-миксерлердің



санымен және деформациялық жіктердің арасындағы ара қашықтықтарымен анықталады;

- төселетін жолақтың ені, әдетте, гидрооқшаулау жамылғысының еселенген еніне, бірақ 2,5 м көп емес қабылданады;

- құймалы асфальтбетон қоспасын қалыңдығы 40 мм қабатымен біркелкі орналастырады.

9.5.5.5 Төсеудің үш жолақты сызбасы кезінде жұмыстарды орындаудың шамамен кезектілігі 43-суретте көрсетілген.

### **43-сурет – Құйылмалы асфальтбетон қоспасынан гидрооқшаулау жамылғысын салудың технологиялық сызбасы**

9.5.5.1 Алдын ала белгіленген сызықтар бойынша оқшауланатын бетіне, қоспаның төсеу жолағының шетіне шығып кетпес үшін, төселетін қабаттың қалыңдығына тең биіктікпен тіреуіш қоссырықтарын (ағаш немесе тікбұрышты металл құбырлар) орнату қажет. Тіреуіш қоссырықтарын төселінетін жолақтың екі жағынан орнатады және инвентарлық бетон блоктарының көмегімен бекітеді.

9.5.5.7 Термос-миксерді дайындалған төмен жатқан қабаты астына орнату қажет. Тұтқаның көмегімен термос-миксердің жапқышын ашып қою қажет және қоспа жайма бойымен оқшауланатын бетіне ағады. Қоспаның мөлшері жапқыштың күйімен

реттеледі. Қоспаны бетіне орналастыру жайманы бұрумен орындалады. Термос-миксердан құймалы асфальтбетон қоспасының қалдықтарын түсіру үшін оның ыдысын еңкіш күйге келтіру қажет.

9.5.5.8 Жамылғы бетін жоспарлауды қоспаны тегістегіш тікбұрышты жүзімен, ағаш немесе металл қатпар жазғыштың көмегімен жүргізу қажет. Құймалы асфальтбетон қоспасын төсеу үшін қол саймандары Басшылықтың 6-суретінде көрсетілген [17].

9.5.5.9 Құймалы асфальтбетон қоспасын түсіріп болған соң араластырғышты өшіру қажет және дөңгелектетілген жүзі бар қырғышпен термос-миксердің түбін және бұрма жаймасын тазалау қажет.

9.5.5.10 Бойлық еңкіштерде 0,03-тен 0,05-ке дейін құймалы асфальтбетон қоспасын төсеуді, жұмыс шегінен қоспаның ағыт кетпеуі үшін қоспаны астынан үстіне ауыстырып жүргізу қажет. Қоспаны беру аз үлеспен берілуі және мұқият орналасуы қажет.

9.5.5.11 Егер төсеу үдерісі уақытша деформациялық жіктің аймағында да емес, құймалы асфальтбетон қоспасының суып қалу уақытына дейін тоқтатылған болса, онда жұмыстарды көлденең бағытта тіреуіш қырлы бөренені орнатумен аяқтау қажет (44-сурет).

9.5.5.12 Жамылғысында табылған технологиялық ақауларды (құрылымының әртектілігі, қабаттануы және т.с.с.), әсіресе, төсейтін бөлшектермен және деформациялық жіктермен жанасқан орындарында, сонымен қатар дәнекерлеп жабыстыру орындарында қолмен құралдың (газ жанарғысы, қалақша, қолмен нығыздау және басқалары) көмегімен түзейді.

#### **44-сурет – Жұмыс аяқталысымен дінгекті орнату**

**10 Бұрғылап инъекциялайтын анкерлер мен бағаналарды қолдану көмегімен көпір құрылыстарының жанындағы үйінді ақауларын күтіп-ұстау және жою**

##### **10.1 Жалпы ережелер**

10.1.1 Бұрғылап инъекциялау анкерлерін және бағаналарын қолдану техникалық-экономикалық есептермен нұсқаларын салыстыру арқылы негізделген болуы қажет [18].

10.1.2 Бұрғылап инъекциялайтын анкерлер мен бағаналарды жобалау үшін, бастапқы деректердің мазмұны мен жобалық материалдардың көлемін сәйкес ҚР ҚНЖЕ 5.03-34 және 2-бөлім ҚР ҚНЖЕ 5.01-03 ережелері бойынша тағайындалулары қажет.

10.1.3 Анкерлік бекітулердің жұмыс сызбаларында, анкерлерінің түрлері, мөлшері, еңкіштері мен өлшемдері көрсетілген болу тиіс. Бағаналақ іргетастардың жұмыс жобаларында түрлері, мөлшері, өлшемдері мен еңкіштері туралы деректер болуы қажет. Сонымен қатар анкерлерге немесе бағаналарға есептік қабілеттері мен мүмкін жүктемелері туралы, сондай-ақ анкерлерді тарту кезінде блоктау күштері жөнінде де деректерді хабарлау қажет.

Анкерлер мен бағаналардың қабілеттері туралы есептік көрсеткіштері, оларды жөндеу жұмыстарын орындау үдерісінің басталуына дейін немесе орындау кезінде, тәжірибелі статикалық сынаулар жүргізу жолымен қосымша нақтылануды қажет етеді.

10.1.4. Жөндеудің және қайта құрудың жобаларында көпір құрылыстарына кіреберісте үйінділерде, бұрғылап инъекциялау анкерлер және бағаналарын қолданумен, арнайы маркалар мен реперлер бойынша негіздер мен іргетастарының деформациялылығын аспаппен өлшеу қарастырылуы қажет.

Жөндеу жұмыстарын орындау кезеңінде бақылауларды жүргізу бағдарламасы жобалық құжаттама үдерісіне қосылуы қажет, ал олардың нәтижелері жұмыс аяқталғаннан кейін тапсырыс берушіге берілуі қажет.

Жалдайтынмен бірге сынаулар жүргізуге алынған нәтижелердің талдауынан кейін құрылыстың бірқалыпты пайдалануын қамтамасыз етуі бойынша, орындалған немесе қосымша шараларының тағайындалуының жеткіліктілігі туралы қорытынды беретін, ғылыми-зерттеу ұйымы қатысу қажет.

10.1.5. Бұрғылап инъекциялау анкерлері мен бағаналары үшін құрылымдық элементтеріне және қолданатын материалдарына негізгі есептік талаптары ҚР ҚНЖЕ 5.04-23 және 6 мен 7-бөлімдері ҚНЖЕ 5.03-34 ережелеріне сәйкес орнатылуы қажет.

10.1.6. Бұрғылап инъекциялау анкерлері мен бағаналарын қолданудың мақсаттылығын бағалау үшін, жемір сулары мен олардың цемент тасына және арматурасына теріс әсерлерінің болуын ескеру қажет.

10.2 Анкерлер мен бағаналардың түрлері. Оларды қолдану салалары

10.2.1 Бұрғылап инъекциялайтын анкерлер

10.2.1.1 Анкерлер ажыратылады:

- еңкіш бойынша — тік, жазықтықты, еңкіш;
- ұңғыма өтуінің әдісі бойынша – бұрғылау мен топырақты (бітеу, басу, бұрау, домалату, гидрошаю, гидроимпульс) ығыстыру арқылы және аралас;

- тамырдың бітеу қағидаты бойынша – инъекциялық және цилиндрлік құятын немесе кеңейтумен, вибро- , пневмо- және жарылыс нығыздалған, камуфлеттік, монолиттеуімен кергіш жинаушы немесе онсыз;

- анкерлік күштің құрылымы бойынша, өзекті, тоқымалы, арқандық және құбырлық ;

- тамыр материалының жұмыс сипаты бойынша – созылған, сығылған және созылып-сығылған;

- күрделілігі бойынша – уақытша және тұрақты;

- күштің кернелген күйі бойынша – алдын ала кернелген және кернелмеген;

- тамырдан оны қоршаған топыраққа жарылыс күшін беру бойынша – тіркесу, үйкеліс, ажырататын қысу немесе олардың біріккен әрекеті.

10.2.1.2 Көпір құрылыстарына кіреберісте жер төсемінің үйіндісін анкерлеу, әр түрлі геологиялық шарттарда құрылымдарының тұрақтылығын арттыру және қамтамасыз ету үшін тағайындалған.

10.2.1.3 Анкерлерді көліктік құрылыста топырақ, су немесе желдің бүйірлік қысымының біржақты, лақтырылатын сәттердің, жарылыс және өлшейтін күштердің әсеріне ұшыраған үйіндінің тұрақтылығын арттыру үшін қолдану қажет.

10.2.2 Бұрғылап инъекциялайтын бағаналар

10.2.2.1 Бұрғылап инъекциялайтын бағаналарды ажыратады [18].:

- еңкіш бойынша – тік- жазықтықты және еңкіш;

- ұңғыма өтуінің әдісі бойынша – бұрғылау мен топырақты (бітеу, басу, бұрау, домалату, гидрошаю , импульстік жарылыстармен) ығыстыру арқылы және аралас;

- бағана діңінің қалыптау әдісі бойынша – инъекцияны тексерумен, виброқалыптама немесе жарылыс импульсі, әдіспен және онсыз (құймалы);

- арматуралау түрі бойынша – жеке орталық өзектерімен, қаңқаларымен, илем пішіндерімен, қалыңқабырғалы инъекциялау құбырларымен немесе олардың қисындауы;

- бағана діңінің нысаны бойынша – бір немесе бірнеше кеңейтілулері бар цилиндрлік, шиыршық тәрізді, бойлық қалақшалармен;

- қабылданатын күштердің түрі бойынша – тік және еңкіш басатын, ал жүйелерде – жазықтықты, белгі ауыспалыларды қосқанда, сәтті немесе аралас;

- топырақпен әрекеттесу шарты бойынша – салбыраған және бағана-тіректер.

10.2.2.2 Бұрғылап инъекциялайтын бағаналарды жер төсемі үйіндісінің негізін, көп реттік тік және көп қабатты анкерленетін жүйелердің және торлы жүйелердің жоғарғы үйінділерін арматуралауды арттыру үшін қолдану қажет. Олар көліктік құрылыстардың (сығу, жүлу, жазықтықты немесе сәтті күштер) белгі ауыспалы жүктеуі кезінде тиімді.

10.2.2.3 Бұрғылап инъекциялайтын бағаналарды қолдану ұлттық бұрғы толтырғыш пен қағумен ірі ұнтақталған қосулармен топырақта немесе әлсіз топырақтардың үлкен қалыңдығы кезінде жөндеу жұмыстарының тығыз шарттарда жақсы.

10.2.2.4 Бұрғылап толтырылған және бұрғылап түсірілген бағаналарды бесінші цемент ерітіндісі инъекциясымен бүйірлік беті бойынша күшейту қажет.

### 10.3 Анкерлер мен бағаналарға қойылатын техникалық талаптар

#### 10.3.1 Анкерлерге қойылатын техникалық талаптар

10.3.1.1 Анкерлік күш ретінде өзектік, сымды, тоқымалы және арқандық арматураны, қалыңқабатты құбырларды, ал негізделген жағдайларда – бұрғылау қарнақтарын қолдану қажет [18].

10.3.1.2 Күштердің құрылымдарын таңдауды олардың осы бірнеше жағдайларда керу үшін механизмдермен және жабдықтаумен қолданылатын, ерітіндінің қайта инъекциясымен және коррозиядың қорғалу, құрылыстық аудандардың ығысу шарттарымен, орнатылу технологиясымен қабылданған анкерлердің ұзындығымен және негізгі қабілеттілігімен байланыстыру қажет.

10.3.1.3 Күштің ұзындығы бойынша тораптарынан қашақтау қажет, бірақ қажет болған жағдайда олардың саның минималды етіп қабылдау қажет. Тораптарының құрылымы керу кезінде бос аумағында оны ұзарту мүмкіндігі мен күштің босатылуысыз қосылыстардың қарапайымдылығын, тең тығыздығын қамтамасыз ету қажет.

Өзектердің дәнекерленген қосылыстары МЕМСТ 9466 және МЕМСТ 9467 сәйкес электродтарын қолданумен, мыс ваннасында бір аралыққа электродты әдіспен орындалуы қажет.

Дәнекерленген қосылыстарды олардың жеке элементтерін есепке алмау мақсатында жоғары тығыздықты арматуралардан жасалған күштер үшін, тораптарының механикалық құрылымдарын нығыздалған жалғастырғыштар түрінде немесе қысатын жартылай жалғастырғыш түрінде қолдану қажет (45-сурет). Бұранда айналдыруы бар мерзімді пішіннің өзектері бұралған жалғастырғыштармен жалғануы қажет.

1 – тоғысқан өзектер; 2 – жартылай жалғастырғыштар; 3 - түтік;  
4 – түйісім шектеуіштер.

## **45-сурет – Екі жартылай жалғастырғыш пен түгіктен тұратын құрсаудың көмегімен мерзімді пішінді өзекті арматураны байланыстыру құрылымы**

10.3.1.4 Анкерлерге 700 кН дейін жүктеме үшін А-III, А-IV, А-V, at-v, at-vi классты өзекті арматурасын қолдану қажет. 700 кН күштерінен астам болған кезде – В-II, Вр-II классты беріктігі жоғары сымнан жасалған сымды, тұтамды және арқанды арматурасын қолдану қажет.

Өзекті арматура ҚНЖЕ 2.05.03, МЕМСТ 5781 және МЕМСТ 10884, ал сымды - ҚНЖЕ 2.05.03, МЕМСТ 6727, МЕМСТ 7348 және МЕМСТ 13840 талаптарына сәйкес келуі қажет.

10.3.1.5 Өндеудің цемент тасымен күштер арматурасының сенімді байланысын қамтамасыз ету үшін құрылымдық және технологиялық шаралары (цемент ерітінділері құрамын таңдау, құрғату, қысымын реттеу, тіреуіш шайбыларын қолдану және басқалары) қарастырылуы қажет. Созылған тамырларымен көптұтамды анкерлерде цемент таста тұтамдар өндеуінің ұзындығын тең беріктік шартынан ауыспалылармен тағайындау қажет.

10.3.1.6 Анкерлік күштердің ұзындығы керу жабдығын (гидродомкрат, тіреуіш цилиндр, гидродомкратты тіреу құрылғысы) орналастыру мүмкіндігі есебінен тағайындалуы қажет. Күштердің металлдарын үнемдеу мақсатында ауыспалы жалғастырғышы бар инвентарлық созғышты қолдану қажет. Егер жалғанатын элементтердің тең беріктік шарттарын сақтамағанның салдарынан оны жасау мүмкін болмаса, онда бөгеткіш күшті бекіткеннен кейін артық ұштарын кесумен созылған күштерді қолдану қажет.

10.3.1.7 Бітеудің топырақта (тамырдың өлшемдері мен пішіні) құрылымдық орындауын геологиялық және гидрогеологиялық шарттармен, металл элементтерінің және бұрғылау ұңғымаларының өлшемдерімен, ерітінді технологиясымен және инъекциялаудың кезектілігімен байланыстыру қажет.

10.3.1.8 Құрылыстарға және өндеу аймағына күшті бекіту үшін анкердің басы және құлып бөгеткіш құрылғылармен жабдықталуы қажет. Бұрандалы құрылғыларда тікбұрышты немесе сопақ бұрандаларға өзгеше ілтипат беру қажет. Ұсақ бұрандаларды қолдану қажет емес.

Сыналы қысқыштарды (45-сурет, а) қызу беріктігімен қоспаланған болаттан жасау қажет және керу кезінде жылжып кетуін болдырмас үшін күшпен байланыстың үстін кесіп орындау қажет. Құрсаудан қысып шығарулы болдырмас үшін, қысқыштарда сыналар жұмсақ құрылыстық болаттардан жасалуы қажет.

10.3.1.9 Түсірумен қайта жүктеуді қамтамасыз ету үшін анкерлерді бұрандалы сыналы бөгеткіш құрылғыларымен жабдықтау қажет (46-сурет, б).

1 – арқандар немесе тұтамдар; 2 – қорғаныс пластмасса құбыры; 3 – құбырлы тығыздама; 4 – тіреуіш тақта; 5 – сыналы құрсау; 6 - сына; 7 – бұрама-сыналық құрсау; 8 – кергіш бұрамасы; 9 - сомын; 10,11 – ерекше байланыстары бар шайбалар.  
а - сыналы, б – бұрама-сыналы.

#### **46-сурет – Тұтам анкерлерінің тоқтатқыш құрылғылары**

10.3.1.10 Анкер бастиегінің құрылымы қамтамасыз ету қажет:

- оның габариттерінің минималдылығы;
- құрылысқа анкердің бекітілуінің сенімділігі;
- жобалық күштеуде керу мен блоктау қарапайымдылығы;
- күшті коррозиядан қорғау үшін цемент ерітіндісін ұңғыманың жоғарғы жағына, ал қайта инъекциялау кезінде қажет болғанда анкерді өндеу аймағына беру мүмкіндігі;
- тіреуіш тақатасының бұрылысынан, жанасуынан немесе майысуынан, күшті берудің остік сәйкессіздігінен күштің сынуы мен кернеулеріне жол бермеуі;
- сынаулау және пайдалану үдерісінде анкерді қосымша тиеу мен түсіруі;
- құрылысқа анкерден қысу күшінің беру аймағында қауіпті деформацияларының жоқтығы.

10.3.1.11 Тартудан күшті беру кезінде өндеуге құлыптың құрылымы тұрақты анкерлердің металл элементтерінде коррозияның пайда болуын әкелмеу керек.

10.3.1.12 Коррозияға қарсы қорғау бойынша іс-шаралар, құрылыстардың жауапкершілігімен, анкерлерінің қызмет мерзімдерімен және қоршаған ортаның басқыншылық дәрежесімен байланысу қажет.

10.3.1.13 Анкерлердің металл элементтері оларды пайдаланудың барлық кезеңіне, тегістеу және қоршаған ортаның басқыншылығымен, топырақты сулар мен жылжымалы тоқтармен байланыстарымен шақырылатын коррозиядан қорғалған болуы қажет.

10.3.1.14 Тартудың бос ұзындығы бойынша оқшаулаушы жамылғыларды осы телімде арматура мен құрсаудың цемент тасы арасындағы байланысты ескермей орнату қажет. Коррозияға қарсы қорғаныс ұңғымаға кіргізген кезде және анкердің алдын ала кернеу кезінде зақымданбауы немесе тасымалдау кезінде бұзылмауы қажет.

10.3.1.15 Уақытша анкерлердің тартылған тамырларымен цементті тас өңдеу аймағының тассыз топырақтарында, қорғаныс қабаты 3 см-ден кем болмауы қажет.

10.3.1.16 Тұрақты анкерлерде басын коррозиядан қорғау оларды тартудан және жұмысқа қосудан кейін, оны пайдаланудың барлық кезеңінде құрылыс құрамында орындалады.

10.3.1.17 Тұрақты анкердің түп бөлігінде құрылымдық орындалуы, біріншіден, анкерді тарту кезінде цемент тасында немесе бетонда бұзылулардың (жарықтар, майысулар) пайда болу мүмкіндігін шектеу қажет, екіншіден, өндеуде коррозияның пайда болуынан болат элементтерін коррозияға қарсы жамылғылармен қорғау қажет.

10.3.1.18 Тұрақты анкердің өндеу аймағындағы цемент тасының қорғаныс қабатының қалыңдығын 50 мм-ден кем емес алу қажет.

Басқыншыл ортада коррозиядан қорғанысты тек металлға ғана емес, сонымен қатар цемент тасқа, бетонға немесе басқа да қататын қиысты материалға да қамтамасыз ету қажет.

10.3.1.19 Тартылған тамырымен тұрақты анкерлерде күштерді коррозиядан қорғау үшін, МЕМСТ 18599 сәйкес тегіс пластмасса түтіктерінде ТШ 6-19-051-419 немесе ТШ 6-19-224 бойынша, тамыр кесіндісінде бос жағының және ирек пластмасса түтіктерінің ұзындығы бойынша олардың  $V/C = 0,35$  цемент ерітіндісінде монолиттеуін қолдану қажет.

10.3.1.20 Коррозияға қарсы жамылғылар ретінде сенімді қорғанысты қамтамасыз ететін, басқа материалдарды қолдануға рұқсат беріледі.

10.3.1.21 Ұңғыма шегіндегі құрсау анкердің бос ұзындығы бойынша құрылысқа күшті бермей тарту кезінде, күштің созылу мүмкіндігін қамтамасыз ету қажет.

10.3.1.22 Өндеу аймағында цемент ерітіндісін қайта инъекциялау мақсатында анкерлерді манжетті пластмасса (МЕМСТ 18599 бойынша) немесе металл (МЕМСТ 8734, МЕМСТ 8732, МЕМСТ 3262 бойынша) түтіктермен жабдықтау қажет. Түтіктердің жалғанатын буындары мұқият кесіліп төселген және шығыңқы жерлері болмауы қажет.

10.3.1.23 Көпреттік инъекциялау үшін манжетті түтіктерге салынатын жапқышы бар инвентарлық инъекторды қолдану қажет.

10.3.1.24 Анкердің тамырлық ұзындығы бойынша манжетті түтіктердің қадамы 0,5 м ұзындығы бойынша тесулері (ерітінді үшін шығу тесіктері) және кезекпен екі диаметрлік жазықтықта болуы қажет. Тесіктердің диаметрін 3-тен 10 мм-ге дейін, олардың жалпы манжеттік түтіктерінің санына және диаметріне байланысты, барлық қабаттарда ерітіндінің шығындалу теңдігінің шартын қамтамасыз етумен тағайындалуы



қажет. Тесіктерді ұзындығы он сантиметрлік сақиналар түрінде резеңкелі манжеттермен жабу қажет. Резеңкенің қалыңдығы мен қаттылығы қысымы 0,05 МПа-дан төмен емес кезінде ерітіндінің шығуымен қамтамасыз етілуі қажет.

10.3.1.25 Топырақта анкерлерін өндеумен орнату кезінде ұңғымаларға сықау үшін цемент және құмды-цемент ерітінділерін, топырақтың өткізгіштігі мен дренажды қасиетін, инъекциялау технологиясымен қабылданған және ол кезде қолданылатын жабдығын есепке ала отырып таңдау қажет.

Олар ие болулары қажет:

- минималды мүмкін су мен цементтік қатынасы;
- қолданылатын сорғылар көмегімен жақсы сорғыштығы;
- топырақта қатқанынан кейін цемент тасының металлмен сенімді байланысы мен қажетті беріктігі.

10.3.1.26 Инъекциялық ерітінділердің қасиеттері сонымен қатар СЕ 82-101, МЕМСТ 10178 талаптарына және нақты бөліміне сәйкес келуі қажет.

Осы ерітінділерді дайындау үшін ұсынылатын цемент ерітіндісінің түрлері 6-кестеде көрсетілген, ал олардың төмен сулы цементтік қатынастарында созылымдылығын арттыру үшін енгізілетін ауатартқыш және созғыш қоспалары 7-кестеде көрсетілген.

## 6-кесте – Осы ерітінділерді дайындау үшін ұсынылатын цемент түрлері

Цемент түрі	Күпсек түріндегі тығыздығы, т/м <sup>3</sup>	Цемент бөлшектерінің тығыздығы, т/м <sup>3</sup>
Портландцемент:		
- сульфатқа төзімді	1, 0 - 1, 3	3, 0 - 3, 2
- пуццолан, сульфатқа төзімді	0, 9 - 1, 1	2, 7 - 2, 9
- пуццолан	0, 9 - 1, 1	2, 7 - 2, 9
- қожпортландцемент	1,0-1,3	2,8-3,0

Жоғарыда көрсетілген цементтердің маркаларын 400-ден кем емес қабылдау қажет. Ерітінділерді қатыру үшін су МЕМСТ 23732 талаптарына жауап беру қажет.

Осал құрғатқыш саз балшықты топырақтарда және қыс кезінде жұмыстарының өндірісі кезінде, инъекциялау ерітіндісінен қатқан материалмен беріктілік жинағын жылдамдату үшін ҚНЖЕ 3.09.01. сәйкес қоспаларын қосу қажет.

## 7-кесте – Созымдылығын арттыруға арналған созғыш қоспалар

Созғыш қосымша	Қоспа мөлшері (құрғақ цементтің массасынан %)
Сульфитті-спирт төбінің концентраты (ССТ)	0, 1 5 — 0, 2 5
Ауатартқыш нейтралданған шайыр (АНШ)	0, 0 1 — 0, 0 2 5
Натрий абистаты (ауатартқыш)	0, 0 1 — 0, 0 2 5

Суперпластификатор	С-3	0,05	—	0,10
Нафтендік	сабын	0,1	—	0,2
Кремний органикалық сұйықтық (КС-10, КС-11, КС-94)		0,1 — 0,2		

10.3.1.27 Зауытты шарттарда дайындау немесе құрылыс аудандарында анкерлерде жобамен сәйкес барлық өлшемдерінің болуы қажет. Бұл ретте нақты бөлімнің әр элементке және жинап алғанда анкерге талаптарын сақтау қажет.

10.3.1.28 Нысанға қойылатын анкерлердің дайын құрылымдарында, олардың кепілденген сапасын және жобаға сәйкестігін куәландыратын паспорты болуы қажет.

### 10.3.2 Бағаналарға қойылатын техникалық талаптар

10.3.2.1 Бұрғылап инъекциялайтын бағаналарын кеңістікті қаңқалармен немесе басқа да металл жалға беретін пішіндермен арматуралау кезінде, жеке элементтердің (секциялар) түйіскен жалғанулары дәнекерленген немесе жалғастырғыш (бұрандалы және тығыздалатын) болуы мүмкін және ұзындық бойынша екпін алумен жүзеге асырылуы қажет [18].

10.3.2.2 Арматура мен оның секцияларының түйіскен жалғануларының құрылымдық шешімдері ұзындық бойынша, қабылданған технологиямен, қолданылатын механизмдермен бұрғылап инъекциялау бағаналардың ұзындығымен және түрімен байланыстыру қажет.

10.3.2.3 Бұрғылап инъекциялау бағаналарының арматуралық секциялары түйістерінің беріктігі барлық тартып алу күштерін қабылдау үшін жеткілікті болуы қажет.

Батырылатын бағаналарда арматуралық секцияларының түістері құрылымдық түсініктермен анықталуы қажет.

10.3.2.4 Еңкіш бұрғылап инъекциялау бағаналарымен топырақты арматуралау кезінде арматура ретінде мерзімді пішіннің немесе жолақтың болатты өзектерін қолдану мақсатты.

10.3.2.5 Арматуралық элементтер мен манжетті түтіктер ұңғымада симметриялы түрде орналасуы қажет. Осы шартты арматуралық элементтерге сақтау үшін, әр түрлі пластмассалық түтіктерден, өзектерден немесе жолақты болаттан 1...2 м ара қашықтықта ұстатқыштарды бекіту немесе дәнекерлеу қажет (47-сурет).

Ұстатқыштардың жалпы саны арматураның ұзындығы мен қаттылығына байланысты және екіден кем болмауы қажет.

1 - құбырлы арматура; 2 – резеңке қалпақша; 3 – қашықтық кергілер (ұстатқыштар);  
4 – ұңғыма қабырғалары; 5 – арматуралық өзектер; 6 – инъекциялық түтік;  
7 – көлденең арматура (шиыршық); Dскв – ұңғыма диаметрі  
а – түтікті, б – өзекті

#### **47-сурет – Арматуралық элементтерге бекіткіштерді бекіту**

10.3.2.6 Ұңғымаға шегендеу құбырларысыз батуды қамтамасыз ету үшін, арматуралық қаңқалар астында дәнекерлеу жолақтарынан немесе өзектерден жасалған домалақтанған ұштықтары болуы қажет.

10.3.2.7 Цемент тасының бұрғылап инъекциялау бағаналарының арматурасы айналасында қорғаныс қабатының қалыңдығы 50 мм-ден кем болмауы қажет.

10.3.1.8 Бірнеше қабаттарда анкерленген көп қатарлы бағаналық қабырғаларды, анкерлік бекітулер деңгейлерінде топсалы таянатын, бөренелік арматуралық құрылымдары ретінде қарастыру қажет.

10.3.2.9 Цемент ерітіндісін инъекциялау үшін өзектерден немесе басқа да металл илемдеуінің пішіндерін арматураның бағаналарында қолдану кезінде, 10.3.1.25 сәйкес олардың буындары жалғастырғышпен жалғанған металл немесе пластмасса манжеттік құбырларды қолдану қажет.

Манжетті құбырларды мүмкіндігінше ұңғыма осіне қатысты симметриялы түрде орналастыру, ал олардың саның соңғыларының диаметрлерімен байланыстыру қажет.

Манжеттік құбырларды кеңістікті дәнекерленген арматуралық қаңқалары ішінде немесе сыртында орналастыру және бекітулері, оларды ұңғымаға цементті-тас тығындалатын құрсаулардың манжеттерін бұзбай және қабатын жармай батыру мүмкіндіктерімен анықталуы қажет.

10.3.2.10 Топырақтың инъекциялық беріктігімен бұрғылап нығыздаушы бағаналарда манжеттік құбырларды, арматуралық қаңқаның периметрі бойынша орналастыру қажет және оларды оның төменгі бүйіржағында бұрғылап тесудің қайыруларымен жабдықтау қажет (48-сурет).

1 – жұмысшы өзектер; 2 – шиыршық арматура; 3 – бұрғылап тесуі бар инъекциялық қалпақшалы түтіктер; 4 – резеңке қалпақшалар.

**48-сурет - Инъекциялық қалпақшалы түтіктерді арматуралық қаңқаның бүйір жағына орналастыру**

10.3.1.11 Тәжірибелі сынаулар үшін тәжірибелі бұрғылап инъекциялайтын бағаналарында бастарының күшеюі болуы қажет (49-сурет).

10.4 Көпірлік құрылыстардың кіреберісінде жер төсемі үйіндісін бекіту.

1 – түтікті арматура; 2 – болат қағаздың түбі; 3 – түтікті құрсау; 4 – қатқылдық қабырғалар; 5 – қағазды болаттан үшкілдер; 6 – арматуралық өзектер; 7 – инъекциялық түтік

**49-сурет – Сыналатын бағаналардың баулықтары: а – түтікті арматурамен; б – өзекті арматуралық қаңқамен**

10.4 Бұрғылап инъекциялайтын бағаналар мен үйінді топырақтарын инъекциялап беріктендіру құрылғысының технологиялық сызбалары

10.4.1 Бұрғылап инъекциялайтын бағаналардың барлық түрлерін орнату келесі амалдарды қамтиды [18]:

- ұңғыма ұңғылау, оларға инъекциялық құбырлары бар арматурасын батыру;
- қоршаған топырақты сықпалаумен ұңғымаларға цемент ерітіндісін дайындау және сықау;
- ростверкте немесе күшейтетін құрылымда бағана басын өңдеу.

10.4.1.2 Бұрғылап инъекциялау бағаналарын орнатудың технологиялық сызбаларын инженерлік-геологиялық шарттармен, қабылданатын жабдықпен, бағаналарды тағайындаумен және құрылымдық орындаумен, оларды батыру сипатымен және ростверкте немесе күшейтетін құрылымда өңдеу әдісімен байланыстыру қажет.

10.4.1.3 Құмды және саз балшықты топырақтарда, I және II отырғыштық типін қоса, сонымен қатар 90...200 мм тік ұңғымалардың тұрақты қабырғаларындағы қатпарлы қабаттарда, бөлік құрылымдардың құрамындағы бағаналар үшін, топырақты сықпалаусыз (49-сурет), келесі амалдарды орындаумен жеңілдетілген технологиясын қолдану қажет:

- 1,5...2 м-ге дейін тереңдікке ұңғыманың ұңғылауы;
- ұңғыма сағасына ұзындығы 1 м-ге дейін кеңернеуімен немесе оның жоғарғы бөлігінде фланецпен бағыттаушы қаптама құбырдың басуы. Құбырдың ішкі диаметрі бұрғылау басы өлшемінен 1...2 см асуы қажет;
- жобалық тереңдікке дейін ұңғыманың ары қарай ұңғылау;
- арматураны ұңғымаға түсіру;
- цементті немесе цементті-құм ерітіндісін ұңғымаға дайындау және құбыршек немесе бетон құйылған құбыр арқылы беру. Ұңғымалар диаметрі 150 мм-ден астам кезінде бетон сорғы көмегімен айдау немесе бетон қоспасын ұсақ толтырғышта конус тұнуы 15 см-ге дейін еркін төгу;
- бағыттаушы қаптама құбырының ұңғыма сағасынан алу.

I – ұңғыма бұрғылау; II – арматуралық қаңқа орнату; III – ұңғымасын бетонмен немесе ерітіндімен толтыру; IV – дайын бағана, 1 – бұрғылау қондырғысы; 2 – ұңғыма сағасындағы қаптама құбыры; 3 – арматуралық қаңқа;

4 – инъекциялық құбыр немесе құбыршек; 5 – бағана денесі; 6 – бетонды беру үшін бункер; 7 – ауаның шығуы үшін түтік

а – ерітіндінің инъекциялық құбыр арқылы беру, б – бункерден ұңғымасын бетондау

**50-сурет – Тұрақты қабырғалары бар ұңғымаларда бұрғылап инъекциялайтын бағаналарын дайындаудың технологиялық сызбасы**

10.4.1.4 Осал сүзгіленетін құмды және нығыздалған саз балшықты топырақтарда дiңгегi бойынша, бұрандалы кеңейтiлуiмен бұрғылап инъекциялау бағаналарын орындау мақсатты (50-сурет).

Жұмыстардың кезектiлiгi бұл ретте мынадай:

- жобалық ұзындыққа бағыттаушы ұңғыманың ұңғылауы;

- алдын ала құрылған ұңғымаға оның барлық ұзындығымен, бұрандалы қалақшалармен жабдықталған және кететiн конустық тоспасымен толық төменгi буынының инъекциялық құбырын орау;

- ұңғыманың кенжары үстiнде және тоспаны құбырға батырылған арматуралық қаңқасының соққысы есебiнен тоспаны қағу мен ұштықты 5...10 см биiктiкке бұрау;

1 - жетекші құбыр; 2 – бұранда қалыптау ұштық; 3 – құбыршекке арналған келтеқосқышпен құбыр бастиегі; 4 – жоғалтатын тоспа; 5 - арматура; 6 – қосымша арматуралық қаңқа; 7 – баған денесі; I – ұңғыма құрылғысы; II – бұранда ұштығын ұңғыма кенжарында 5...10 см биіктікке бұрап шығару және жоғалтатын тоспасының бөлігі; III – цемент ерітіндісінің сықауы; IV – бетондау және баған басын қосымша арқаулау

#### **51-сурет – Бұрамалы нығыздалған бағаналарының технологиялық сызбасы**

10.4.1.5 Табиғи бірігудің топырақтарында жоғары құламалы үйінділерде жазықтықты сыналармен арматуралау кезінде, арматуралық бағаналар үшін ұңғыма шұңқырын кезекті тоқтату бойынша, батумен бұрғылау немесе оларға арматураны батырумен тесіп өту және инъекциялы қоспаларымен қуысты бітеу қажет (51-сурет). Ұңғымаларды бекіту үшін ерітіндіні сықаудан кейін алынатын металл немесе пластик құбырларын қолдану қажет. Жұмыстарды мынадай кезекпен жүргізеді:

- бульдозермен бірінші қабаттың 0,5-тен 1,0 м-ге дейінгі тереңдікте топырақтың басып алуы бойынша, тік құламаның тұрақты қабырғаларымен жерді ойып алу;
- құлама бетіне металл торды төсеу және торкреттеу әдісімен бетондау;
  - оларға арматуралық өзектерді (сыналар) кейінгі батырумен жазықтықты ұңғымаларды (теспелер) бұрғылау немесе тесіп өту;
- ұңғымаларға цемент ерітіндісін сықау;
  - қорғаныс қабырғасында сыналардың ұштарын шайбаларды дәнекерлеп жабыстыру немесе сомындарды керу арқылы өндеу;
- басып алу бойынша сол ретпен шұңқырдың үзіндісіне дейін, одан әрі құламаның кейінгі қабатын тереңдету және бекіту кезінде бульдозермен топырақты ойып алу.

1 – өзекті арматура; 2 – торкретбетоннан жасалған қорғаныс қабырғасы; 3 – металл тор а, б – құламалық үйінділердің сыналы бекітулерін қолданудың мысалдары; в, г, д, е – оны орындаудағы жұмыстардың кезектілігі

**52-сурет – Табиғи қосылған топырақты көлденең арматуралаудың сыналы тәсілінің технологиялық кезектілігі**

10.4.1.6 Топырақтарды инъекциялық беріктету кезінде ұңғымалардың ұңғылауын және оларға қоршаған ортаны гидрожарылыстарымен, сықпалаумен цемент ерітіндісін сықауын жүзеге асыру қажет. Егер бұндай беріктету бұрғылап тығыздайтын бағаналардың негізінде жүргізілетін болса, онда бағаналардың ұңғыларын бетондаудан кейін, цемент ерітіндісін сықауды арматуралық қаңқаларына бекітілетін инъекциялық манжетті түтіктер арқылы жүзеге асырылады (52-сурет).

10.4.2 Анкерлер мен бағаналарға арналған ойықтарды ұңғылау

10.4.2.1 Жеңіл бұрғыланатын топырақтарда бұрғылап инъекциялайтын анкерлер үшін, ұңғымалардың ұңғылаулары кезінде айналмалы бұрғылауға көңіл бөлу қажет [18].

Ауыр бұрғыланатын, әсіресе, ірі кесек материалдардан немесе қойтастардан тұратын топырақтарда соққылы-айналымды, дірілдеткіш немесе дірілсоққылы бұрғылау орнатуларын қолдану қажет.

Тасты немесе бетонды іргетастар немесе қабырғалар арқылы тасты жерлерді бұрғылау кезінде қашаутастар, қашаулар немесе бағаналы снарядтарды қолдану қажет.

Тұрақты құмды және жылжымайтын саз балшықты топырақтарда иірімектермен бұрғылауды қабылдау мақсатты.

Тасты, тассыз цементтелген және тығыздалған мұздақ топырақтарда ұңғымалардың ұңғылауы кезінде, шаю сұйқтығы ретінде суды немесе саз балшықты суспензиясын қолдана отырып, кенжардан жасалған уатылған материалды тура немесе кері шаюды қолдану қажет. Шаю аймағына ығысқан ауаның сұйықтығымен бірге беру кезінде ең үлкен әсерге жетуі мүмкін.



10.4.2.2 Анкерлер мен бағаналар үшін әр түрлі гидрогеологиялық шарттарда ұңғымалардың диаметрін 90 мм-ден 200 мм шегінде, ал тереңдігін 30 және одан астам метрге дейін тағайындау қажет.

10.4.2.3 Ұңғымалардың ұңғылауына жабдықты таңдау кезінде келесіні ескеру қажет :

- гидрогеологиялық шарттар, өтетін топырақтардың сипаты мен қасиетін қосқанда және оларда қойтас типті қатты қосулардың болуы;

- нысанда жұмыстар өндірісінің шарттары (аллаңның қысылшандығы, көлбеу мен бұрғылауды белгілеу және басқалары);

- анкерлер мен бағаналарды орнату аймағындағы коммуникациясының топырақты массивтің ішінде болуы;

- анкерлер мен бағаналардың типтері мен өлшемдері;

- механизмдердің техникалық сипаттамалары.

10.4.2.4 Анкерлер мен бағаналар үшін ұңғыманың диаметрін, анкерлік күштің немесе арматураның көлденең қимасымен олардың бос батулары мен цемент тасының жеткілікті қорғаныс қабатын құрулары, сонымен қатар ерітіндіні қайта сықау кезінде құрсауының жарылу мүмкіндігін қамтамасыз етумен байланыстыру қажет. Ұңғыма мен манжетті түтік диаметрлерінің айырмашылығы 8 см-ден аспауы қажет.

Егер мұндай айырмашылық асып кететін болса, онда құрсау беріктігінің цемент ерітіндісін инъекциялау алдында теру мерзімін құрсау қалыңдығының өзгеруіне пропорционалды түрде азайту қажет.

10.4.2.5 Ұңғыманың қисаюы кезінде және оған күшті немесе арматураны батыру мүмкіндігі болмаған кезінде, осындай мүмкіндікті қамтамасыз ету үшін бұрғылауды үлкен диаметрге дейін жүргізу қажет.

10.4.2.6 Қираулардан ұңғымаларды бекіту әдістерін, бағытын, тереңдігін және ұңғылау әдісін, сонымен қатар топырақтардың қабатталуының геологиялық қасиеттерін ескере отырып қабылдау қажет:

- металл қаптама құбырлар;

- бентонитті немесе цементті ерітіндімен бірінші шаю, екінші құрсау құру ретінде қолданумен ұңғымаларын толтыру;

- байланысқан топырақтарда бекітулерсіз және құмды тығыз топырақтарда тік немесе еңкіш ұңғымаларда;

- тура ұңғымалардың қабырғаларын жергілікті саз балшықты топырақпен, ал саз балшықты цементті суспензиясымен (бетонитті саз балшықтың 60 кг-на дейін және 1 м<sup>3</sup> суға 30 кг цемент) оны иірмекпен бұрғылау бойынша кенжарға беру кезінде сүрту. Бұл жағдайда бұрғылау басының диаметрі иірмектен 6-10 мм-ге көп болуы қажет.

Ұңғымалардың қабырғаларын бекіту үшін саз балшықты суспензиясын дайындау " қабырға топырақта" әдісімен жұмыстарды істеу кезінде саз балшық шаруашылығының құрамына кіретін жабдықты қолданумен жүзеге асырылуы қажет.

10.4.2.7 Ұңғымалардың қажетті тереңдікке иірімекпен ұңғылауынан кейін, кенжарды қалдықтардан тазалау немесе тығыздау есебінен қиыршық тас үлестерін қалыңдату, не қысым астында берілетін цемент ерітіндісін сықпалау қажет.

10.4.2.8 Қаптама құбырларды ұңғымалардан тек оларға арматуралық элементтерді және анкерлік тамырлары мен бағаналардың сабақтарын немесе тығындау құрсауын құру үшін, басқа да қатқан құрылысын қалыптастыру кезінде топырақтың тығыздалуы үшін цемент ерітінділерін сықаудан кейін алу қажет.

10.4.3 Инъекциялық қоспалар, олардың қасиеттерін бақылау.

10.4.3.1 Инъекциялық ерітінділер деп аталатын, оларды тығыздау және анкерлік тамырлар мен бағаналардың сабақтарын қалыптастыру кезінде ұңғымалар мен қоршаған топырақтарға қысым астында сықау мақсатында қолданылатын ұңғымаларды толтыру үшін қолданылатын инъекциялық қоспаларды ажыратады. Олар келесі талаптарға жауап беру қажет:

- ұңғыманы толығымен толтыру, арматураны малып алу және мүмкіндігінше топырақтың ұсақ тесіктеріне өту үшін жеткілікті аққыш болуы қажет;

- байланыс топырақтарда еңкіш ұңғымалар кезінде маңызды қатудан кейін көлемін азайтпау қажет;

- жерасты суларымен өзара әрекеттесуі кезінде тұрақтылыққа ие болуы қажет, араластырғыштар мен құбыр желілерінде цемент бөлшектерінің тез қатуы мен седименттелуіне әкелмеуі қажет;

- гидраттану өнімі жеткілікті жоғары пайдаланушылық қасиеттерін ала алуына, негізгі түрде арматурамен онда коррозияны тудырмай жақсы тіркесу үшін, қатысты төмен сулы цементтік қатынасы болуы керек. Тығыздау құрсауларын құру үшін ерітінділерде осы қасиеттерге қатысты талаптары төмен болуы мүмкін.

Көрсетілген қасиеттердің араластырғыш жабдықтардың түріне байланысты  $J/C = 0,40...0,50$  кезінде жоғары маркаларының жаңа цементінен жасалған цементтік ерітінділері болуы қажет. Белсендірудің тым жоғары әсерімен араластырғыштар, яғни қалақшалардың айналымдарының үлкен жылдамдықтарымен, қоспаның аққыштығын азайтады және тұрақтылық көрсеткіштерін жақсартып отырып оның қатуын жылдамдатады.

10.4.3.2 Ерітінділердің жылдамдығын және аққыштығын жақсарту үшін (20...30 %) ұсақталған ұшпа-күлді және созылымдылықтарды қосқан мақсатты. Созғыш қоспалар ретінде құрғақ цемент массасынан пайыздарда қолдану мақсатты: КС-10 кремний органикалық сұйықтық ТШ 6-02-696 бойынша (0,1...0,15 % дейін), сульфитті-спирт төп ССТ (0,15...0,25 % дейін), ТШ 6-14-625 бойынша (0,1-0,5 % дейін) С-3 суперсозылымдылық.

Инъекциялық ерітінділерде ұстау мен кату мерзімдерін және тұрақтылықтың көрсеткіштерін реттеу үшін, арматураның коррозиясына және цемент тасының беріктілігінің төмендеуіне әкелмеуі қажет.

10.4.3.3 Ерітінділер үшін қолданылатын цемент жер асты суының басқыншыл бөлімінде ҚНЖЕ 3.04.03 талаптарына сәйкес келуі қажет.

Инъекциялық ерітінділер үшін белсенділігі 22...29 % шегінде цемент қамырының бірқалыпты қоюлылығымен 400-ден төмен емес портландцементті қолдану қажет.

10.4.3.4 Ерітінділерді илеу үшін су таза және МЕМСТ 23732 талаптарына жауап беруі қажет.

10.4.3.5 Цемент қоспалары (күм, ұшпа-күлдері және басқалары) үшін толтырғыштар СЕ 82-101 ережелеріне сәйкес келуі қажет. Бұл ретте толтырғыштардың әр түріне түйіршікті құрамын, олардың химиялық және минералогиялық қосуларын, қыздыруға (мысалы, күмда органикалық заттар, ұшпа-күлде күкірт) жоғалтуларын анықтау қажет. Күмның ірілігі құбыр желілері бойынша тартып алуды қамтамасыз ету үшін.

10.4.3.6 Нақты инженерлік-геологиялық шарттарға инъекциялық қоспалардың құрамдарын зертханаларда, әр түрлі сулы цементті қатынасымен және қолданылатын тығыздауыштар немесе қоспалардың мөлшерлерімен тәжірибелі илеулер арқылы таңдау қажет. Ерітінділерде негізге технологиялық және пайдаланушылық қасиеттері бақылануы қажет. Ерітіндінің қозғалғыштығы, аққыштығы, тұрақтылығы және қату мерзімдері, ал пайдаланушылықта – цементті тастың арматурасымен беріктігі мен тіркелуі, сонымен қатар суыққа төзімділігі технологиялық қасиеттердің көрсеткіштері болып табылады.

10.4.3.7 Ерітіндінің қозғалғыштығын 11 [12] қосымшасы бойынша АзНИИ АК-1 типті стандартты конус бойынша қоспаның ағу диаметрінің шамасы бойынша өлшеу қажет. Ол 25 см және 12-ден төмен болуы қажет.

10.4.3.8 Ерітіндінің аққыштығын СПВ-5 созылғыштығын өлшеуіштің көмегімен оның созылғыштығы бойынша бағалау қажет. Құйғыштан секундына 500 см ерітінді ағатын уақыты, созылғыштығының шарасы болып табылады. Қоспаның температурасы 20 °С кезінде созылғыштығы 10-нан 30 секундқа дейін құрылуы қажет.

10.4.3.9 Ерітіндіні тұндырып бөлуді (тұрақтылық) өлшеу ыдыстарында ЦС-1 су көлемінің V0 тұңбасын дақ астында оның тұрақты мәнінің t0 уақытымен орнатылғанға дейін өлшеу жолымен анықтау қажет. Ерітіндіден судың тәуліктік тұңбасы өлшеуіш цилиндрде ЦС-1 барлық тәжірибесінің ортақ көлемінен 2 % аспауы қажет.

10.4.3.10 Максималды С/Ц ерітіндісінің мәнің беркітігі мен тұрақтылығының талаптарына қарай, ал минималды – қозғалғыштығының, аққыштығының көрсеткіштері бойынша және қатуына дейін, тарту мен құбыр желілерінің тығындауларын болдырмау үшін ыңғай шарттарына қарай табу қажет.

10.4.3.11 Цемент ерітіндісінің қату мерзімдерін МЕМСТ 26633 бойынша анықтау қажет. Ұстау басталуы 3-сағаттан кем болмауы қажет.

Инъекция үшін қабылданатын цемент ерітіндісінің құрамы МЕМСТ 10180 және МЕМСТ 10060 сәйкес беріктікке және суыққа төзімділікке тексеріледі.

Өлшеулері 7x7x7см текшелерді сынау бойынша ерітіндінің беріктігі МЕСТ 10180 сәйкес, бірқалыпты жетілу жағдайларда 7-күнде анкерлер мен бағаналар үшін 15 МПа кем емес және 28-күн 30 МПа болуы қажет.

Қайта құрылатын нысанға бағаналарды орнату кезінде 10 МПа-ға дейін 7-күнде және 20 МПа – 28-күн беріктілігінің көрсеткіштерінің төмендеуі жүреді.

10.4.3.12 Цементтік инъекциялау ерітінділерінің мүмкін болатын құрамдары 8-кестеде көрсетілген.

### 8-кесте – Цементтік инъекциялау ерітінділерінің құрамдары

1 м <sup>3</sup> ерітіндіге құрамаларының шығыны		Судың цементпен қатынасы С/Ц						
		0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60
Су	л	482	520	554	582	608	630	650
	кг	482	520	554	582	608	630	650
Портландцемент М 400	л	518	480	446	418	392	370	350
	кг	1606	1487	1384	1294	1216	1146	1084
Барлығы:	л	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
	кг	2088	2007	1938	1876	1824	1776	1734
Су	л	480	518	552	579	606	627	648
	кг	480	518	552	579	606	627	648
Портландцемент М 400	л	513	476	442	416	389	368	347
	кг	1590	1476	1370	1289	1206	1140	1076
Суперпластификатор С-3 0,5 %	л	6,8	6,3	5,9	5,5	5,2	4,9	4,6
	кг	8,0	7,4	6,9	6,4	6,1	5,7	5,4
Барлығы:	л	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
	кг	2078	2001	1929	1874	1818	1773	1729

10.4.3.13 Инъекциялық қоспалар суды, цементті және қоспаны қарқынды механикалық араластыру арқылы дайындалуы қажет.

Ерітіндінің сусымалы топырақтың ұсақ тесіктеріне өтуін жақсату үшін араластыру қарқындылығын (жылдамдық пен ұзақтылық) арттыру есебінен еріткіштің белсендіруін жүргізу қажет. Ерітіндіні белсендіру үшін арнайы араластырғыштарды қолдану қажет.

Ерітіндіні механикалық араластыру инъекциялаудың барлық кезеңінің уақытында жүргізілуі қажет.

10.4.3.14 Ерітінділердің қатты құрамдары салмағы бойынша, ал су мен сұйық қоспалар – көлемі бойынша мөлшерленуі қажет. Цемент пен қосымшаларды тек араластырғыштың толық жылдамдықта қосылып істеп тұрғаны кезінде судың құйылуын аяқтағаннан кейін ғана беру қажет.

10.4.3.15 Температурасы  $+5^{\circ}\text{C}$  –тан төмен болған кезде, жұмыстар өндірісі қажет болған жағдайда ерітіндіні дайындау үшін суды  $25^{\circ}\text{C}$ -қа дейін қыздыру және құбыр желілеріне жылу окшаулауын қамтамасыз ету қажет.

10.4.3.16 инъекциялық ерітінділерді дайындау үшін әр түрлі жылжымалы ерітінді араластырғыштар қолданылады.

#### 10.4.4 Инъекциялау.

10.4.4.1 Цемент ерітіндісін ұңғымаларға сықау қаптама құбырлары арқылы, оларды кейінгі 0,5...1,0 м бойынша алып отырумен астынан үстіне қарай жүзеге асырады. Айырылатын ұштықты анкерлік күштің, бағана арматурасының немесе ерітіндінің қысымы соққысымен шығару үшін, құбырларының бірінші көтерілуін 0,3...0,5 м орындайды. Қысымды байсалды түрде ұлғайтумен және ұштықтың құбырдан шығуы туралы оның күрт түсуі бойынша талдау қажет. Бірінші қабатта топырақты сықпалаудан кейін инъекциялаудың барлық кейінгі фазалары, құбырларды толығымен алып тастауға дейін қабаттары бойынша жүзеге асырылуы қажет.

10.4.4.2 Тығындау құрсауын құру үшін ерітіндісін ұңғымаға батырылған арматуралық элементтерімен, оның деңгейі астынан үстіне дейін арттыратындай етіп беру қажет. Ерітіндіні сықауды инъекциялық құбыршектер мен түтіктер, қаптама және манжетті құбырлар арқылы, не бұрғылау құралының қуыс құбыршектері арқылы жүзеге асыру қажет. Манжеттік құбырланы қолдану кезінде тығындау ерітіндісін сықау шығатын тесіктердің төменгі қабаты арқылы жүргізу мақсатты.

10.4.4.3 Инъекциялық ерітіндінің тығындау құрсауының айналасына топыраққа өтіп кетуін болдырмас үшін оны 5...7 МПа-ға дейінгі қысыммен бұзу қажет. Тығындау құрсауының бұзылуына қарамстан бірден бір-біріне жақын барлық деңгейлерде, екі тығынмен жабдықталған тығыздамасы бар инвентарлық инъекторды қолдану қажет.

10.4.4.4 Тығыздаманы дайындау кезінде оған қатысты талаптарға қарай жүргізу қажет:

- тығыздаманың ұзындығы, манжетті түтіктің шығу тесіктерінің қабаттары арасындағы ара қашықтықтардан төмен болмауы қажет;

- үстіңгі және соңғы тығындар резеңкеден немесе маймен сіңірілген теріден жасалған екі немесе үш тығыздаушысы болуы қажет;

- тығыздама түтігіндегі шығу тесіктерін, бұл жерде цементтің тұңып бөлінуі пайда болмауы және инъекторды алып шығу кезінде кедергілер жасамауы үшін оның төменгі бөлігінде орналастыру қажет.

Жоғарыда келтірілген талаптарды сақтауға сәйкес дайындалған тығыздаманың құрылымы қамтамасыз ету қажет:

- инъекциялық ерітіндінің манжетті түтікте тек бір қабатының шығу тесіктері арқылы өтуі;

- тығындау құрсауы бұзылған немесе ол мүмкін болмаған, сонымен қатар кейінгі инъекцияның ағу үдерісінің орындарын тура анықтау;

- кез келген қажетті белгілеуде манжетті түтіктің бос қуысының арқасында қайта инъекциялауға алғышарттар;

- неғұрлым қысқа тығыздамада, бұл бір күйден екінші күйге орын ауыстыруға жеңілдететін және үйкелісті азайтатын, тығыздалған цемент бөлшектерінің кіші сақинасының пайда болуы.

10.4.4.5 Тығындау құрсауын бұзу үшін тығыдаманы манжеттік түтіктің қажетті шығу тесіктерінің қабатында орнатады (53-сурет). Бұл ретте реттеуші шұраны жабады және құрсауын бұзу кезінде, күрт түсуі үшін қысымды арттырады. Содан кейін қоршаған топырақты сықпалау және 0,5 немесе 1,0 м астынан үстіне қарай қабаттары бойынша тамырының диаметрін жоғарлату үшін цемент ерітіндісін сықау жүзеге асырылады. Берілген деңгейде ерітіндінің көлемі жүктелінген кезде анкерлік тамырдың немесе бағана сабағының қажетті диаметрін құру үшін, немесе қоршаған орта топырағын шекті тығыздалуы пайда болғанда, ерітінді берілетін жүйесіндегі қысымды түсіру қажет. Содан соң тығыдаманы манжеттік құбырда бұрғылап тесудің келесі деңгейіне ауыстырады және ерітіндінің жаңа үлесінің жүктелуін жүргізеді. Осындай амалдарды қажетті ұзындық бойынша инъекциялау біткенге дейін жүргізуді жалғастырады.

Ерітіндіні жүктеп біткеннен кейін тығыздамасы бар инвентарлық инъекторды алып тастайды, ал қайта инъекцияны орындау мүмкіндігін қамтамасыз ету үшін манжеттік түтікті сумен шаяды. Қажет болмаған жағдайда, манжеттік түтіктің ішкі қуысын ерітіндімен толтырад. Манжеттік түтік бойынша топырақтың цемент ерітіндісін, барлық шығу тесіктері арқылы сықпалау жолымен, тек біркелкі құм топырақтарында жүргізуге рұқсат беріледі.

1 – құбырлардың буындары; 2 - бітеуіш; 3 – резеңке қалпақшалар; 4 – ерітіп жабыстырылатын сымды сақиналар; 5 – құбырлы бұрандалы жалғастырғыштар; 6 – шығару саңылаулары; 7 – пластмассалық құбырларының буындары

**53-сурет - Қалпақшалы құбырлар: а - металл, б – инвентарлық пластмассалық**

10.4.4.6 Сумен аяқталатын тығындау құрсауын бұзу тек қатты сүзгілейтін топырақтарда ғана, ал осал өткізгіштерде тек жер асты суларының төмен деңгейінде рұқсатты. Бұл ретте тығындау құрсауының қату уақыты 10-нан 24-ке дейін, цементтің сапасына және қоршаған топырақтың қасиеттеріне байланысты құрылуы қажет.

10.4.4.7 Көп қабатты негіз кезінде ерітіндіні инъекциялауды алдымен қатты сүзгілейтін қабаттардың үстіңгі жағында, содан кейін саз балшықты және осал сүзгілейтін құмды қабаттарда жүргізген мақсатты.

10.4.4.8 Бұрандалы нығыздаушы анкерлер немесе бағаналарды орнату кезінде, ерітіндіні сықауды қалақты үңғыма құраушысын бұрау кезінде өрлемелі тәсілмен орталық түтікті қарнағы арқылы жүзеге асыру қажет.

10.4.4.9 Әр инъекциялау қабатында ерітіндіні жүктеу қысымды байсалды артуы кезінде жүргізіледі. Сықпалау есебінен қоршаған топырақты кеңейту өлшемдері қолданыстағы қысымның көлемімен емес, ал жүктелінетін ерітіндінің көлемі бойынша анкерлік тамырдың немесе бағана сабағының қума метріне орнатылады.

10.4.4.10 Әр инъекциялау қабатын ерітіндіні қысымның тез артуымен, аз мөлшерде енгізгеннен кейін аяқталған деп санау қажет.

10.4.4.11 Төмен қысым (0,1 МПа кем) немесе көп шығындалуы кезінде оның жүйеде болмауы, оның қатта сүзгіленетін қабаттарында немесе топырақтағы қуыстарында оның ағып кету белгісі болып қарастырылады. Ерітіндінің шектен тыс ағып кетулерін жою үшін инъекциялауды тоқтату және оның сулы цементті қатынасын төмендету қажет.

10.4.4.12 Инъекциялау және байланысты топырақтарда немесе бірен-саран цементтелген себулер кезінде, қысымның күрт артуы қабаттардың бойлық немесе көлденең, не бетіне қаптама құбырларының бойында және құрсауларына гидрожарылыстарын әкелуі мүмкін. Бұл жөнінде жүйеде қысымның күрт төмендеуі куәландырады. Ұқсас жағдайларда инъекциялау үзіледі және ерітіндінің қоюланғанынан кейін жалғасады.

10.4.4.13 Инъекциялық жұмыстарының үдерісінде құбыр желелерінің және құбыршектердің түйіскен жалғануларының суды өткізбеушілігіне ерекше назар аудару қажет, өйткені тығыз болмағаннан су жүйеде кептелулерді тудыруы мүмкін.

10.4.4.14 Инъекциялық жұмыстарды аяқтағаннан кейін мнжетті түтіктерді және инъекторларды таза сумен, қайта инъекциялау кезінде қажеттіліктерінің пайда болулары жағдайлары үшін жуу қажет.

10.4.4.15 Цементті-күм инъекциялық ерітінділерін ұңғымаларға, ал цементтіні – топыраққа сықау кезінде, сәйкес диафрагмалық және піспекті сорғылар олардың өнімділігі, құрылатын қысымы, ерітіндіні беру алыстығы мен оның құрамын есепке алумен қолданады.

10.4.4.16 Қаптама және инъекциялы құбырлардың жеке секцияларының түйістірілген қосылыстары, олардың өстестігін және бүйіржақтарының тығыз жанасуларын қамтамасыз ету, бұрандасының бетондалуын қабылдамау және бетінің ішкі жағында айдалатын ерітіндіден цементті тұндырып бөлу есебінен, қаптап кетулерінің пайда болуларын қоспау қажет.

10.4.4.17 Бұрғылап инъекциялау накерлері мен бағаналары, арматура элементтері және инъекциялық құбырлары орнатылатын құрылыс алаңдарының, шұңқырларының немесе бөлімдері габариттерінің шарттарына байланысты ұзындығы бойынша тұтас немесе құрамалы болуы мүмкін. Олардың ұңғымаға батуы бір-біріне байланысты дәнекерлеу немесе бұрау жалғастырғыштарымен секция бойынша жүргізіледі.

10.4.4.18 10.4.4.11 көрсетілген факторлардан басқа құбырлы анкерлік күштердің және бағаналар арматурасының ұзындығы, сондай-ақ жеткізілім мүмкіндіктерімен шектеледі, әдетте, 6 м аспайды. Ұсынылатын бұрғылап инъекциялау анкерлерінің негізгі қабілетін және пайдаланылатын түтікті арматуралық элементтерінің бағаналары диаметрлерін есепке алғанда, 40-тан 100 мм-ді құруы мүмкін, ал қабырғаларының қалыңдығы 6...12 мм.

10.4.4.19 Анкерлік күштердің түтікті секцияларының түйіскен қосылыстары 10.4.4.10 талаптарын қамтамасыз ету қажет, сонымен қатар қолданыстағы күштердің сәйкес қималарында металлдың артық шығындалуысыз қимасының минималды әлсіздеуі болуы қажет. Топыраққа түсірілетін құбырларда секцияларының түйіскен жерлері динамикалық күштерден әлсізденбеуі қажет.

10.4.4.20 Нысанда арматурасымен айла-амал жасау мүмкіндігіне байланысты секцияларын жалғау, оған дейін не ұңғымаға немесе топыраққа түсіру үдерісінде жүзеге асырылады. Анкерлік күштің немесе бағаналардың барлық ұзындығына түтіктік элементтер қосылыстары, құбырлы элементтердің қосылыстары жазықтық түрінде дәнекерлеуші түтікті жалғастырғыштар немесе жолақтық қаптамалар көмегімен орындалады.

Құрылыстық нысанның қысылған шарттарында секцияларын нүктелік дәнекерлеумен қосымша бекітумен бұрандалы түтікті жалғастырғыштар көмегімен қиыстыру ең қолайлы. Жалғастырғыштарда және түтікті секцияларда жалғастырғыштарына бұранда кесу, сондай-ақ зауытты немесе полигондық жағдайларда олардың ұштарын бөренелеу мен ұзындық бойынша бұрғылап тесуді орындау қажет.

10.4.4.21 Құбырлардың ұштарын қосу алдында олардың өлшемдерінің жобамен, өстестігінің және бүйір жақтарының тығыз жанасуының сақталуы, көлденең бағытта



жылжулардың болмауы, тығыздамасының екі тығынмен кедергісіз батуы сәйкестігін қадағалау қажет. Ақаулар табылған кезде оларды жою қажет.

10.4.4.22 Ұңғымаға батырылатын түтікті арматураның төменгі бөлігін түтік бетімен бірге, бұралатын немесе дәнекерленетін беттеу тығынымен су өткізбейтіндей етіп бітеу қажет.

10.4.4.23 Топыраққа түсіру үшін тағайындалған арматуралық құбыр төменгі секциясында конустық ұштығы, ал одан жоғары – ұзындығы 0,5-тен 1,0 м-ге дейін, диаметрлері құбырдан 4...6 см-ге көп дәнекерленген қаптама сақинасы болуы қажет.

Арматуралық құбырдың сыртында құралатын қуысқа ерітіндіні беру арқылы тығындау құрсауын құру үшін диаметрі 25...40 мм жұқа қабырғалы құбырлы бекіту қажет. Түтік төменгі жағымен қаптама сақинасына кіру қажет.

Арматуралық құбырдың жоғарғы жағын айдалатын цемент ерітіндісін беру үшін, түсіретін механизммен және келтеқосқышпен жалғау үшін жалғастырғыш тетікпен жабдықтау қажет.

10.4.4.24 Арматуралық немесе манжетті құбырлардың негізінің геологиялық қасиеттеріне байланысты 30...60 см ұзындығы бойынша, айдалатын цемент ерітіндісі үшін диаметрі 8...10 мм шығу тесіктері (бұрғылап тесулер) орнатылады. Инъекцияның әр деңгейінде 4 тесіктен болуы қажет, бұған қоса құбырларының босатылуын азайту үшін оларды биіктік бойынша 2 см-ге жұп-жұбымен жылжыту және периметр бойынша симметриялы түрде орналастыру мақсатты.

Шығу тесіктерінің төменгі төрттігі құбырдағы тығыннан шамамен 10 см жоғары болуы қажет.

10.4.4.25 Манжеттік және арматуралық құбырларды шығу тесіктерінің әр төрттігі, секцияларын жалғау алдында кигізілетін сақиналы резеңкелермен тығыз жабылуы қажет. Осындай манжеттер кері қақпақшаның ролін атқару қажет. Оларды қалыңдығы кем дегенде 2 мм және ені 10 см иілгіш резеңкеден орындау қажет.

10.4.4.26 Манжеттер құбырлармен сымды сақиналарын манжеттердің бүйіржақтарында дәнекерлеу арқылы айла-амалдар кезінде, жылжып кетуден не жабысқақ лентаны жабыстыру жолымен сақтандырылуы қажет. Манжеттердің ұштары бұрғылап тесулерден жоғары жерде құбырларды, ұңғыма кенжарының жағына қарай айдалатын ерітіндіні бағыттау үшін жұмсақ сымнан немесе металл жолақтарынан жасалған бандаждармен бекіту қажет.

10.4.4.27 Ұңғымаларға ерітіндіні беру үшін инъекциялық құбыршектердің және түтіктердің диаметрі оның консистенциясына және құрамына байланысты және цементті саз балшықты ерітіндіде 20 мм-ден кем емес, 30 мм – цементтіде және 40 мм – цементті құмдыда қабылданады.

10.4.4.28 Манжетті инъекциялық түтіктері ретінде жіксіз металл немесе пластмассалықты қолдану қажет.

10.4.4.29 Ұңғымадан қаптама құбырларды оған инъекциялық ерітіндіні беру немесе сықау алдында алып тастауды, құрылымға және құбырларда сына қағылатын құрылғыға сүйенетін, оларға киілетін домкратты орнатулар көмегімен жүзеге асырылуы қажет.

## **Библиография:**

- [1] ТТК 227-2009 (02191) Автожол көпірлері. Диагностика жүргізу ережелері.
- [2] СЖӘ 218.2.078 – 2016 Жалпы қолданыстағы автомобиль жолдарының жер төсемесін бекітуге арналған құрылымдарды таңдау бойынша әдістемелің ұсынымдар.
- [3] Жер төсемесін бекітуге арналған габиондарды қолдану жөніндегі техникалық нұсқаулықтар – М.: МПС РФ,1998.
- [4] СЖӘ 218.2.049-2015 Автомобиль жолдарында габионды құрылымдарды салу және жобалау бойынша ұсынымдар
- [5] СЖӘ 218.3.093-2017 Құламаларды, конустарды, үйінділерді, үйінді құрылыстарды, көпірлер мен өтпезолдар конустарын бекітуге арналған полиуретанды тұтқырғышты қолдану бойынша әдістемелік ұсынымдар.
- [6] Жол-көпір құрылысында габионды құрылымдарды пайдалану бойынша әдістемелік ұсынымдар.
- [7] НОСТРОЙ ҰСТ 2.6.54-2011 Монолитті бетон және темірбетон құрылымдары.
- [8] Көпірлерді салуда және қайта салуда алдын ала-кернеулі арматураларды қолдану және темірбетон аралық құрылымдарын көтеру технологиясы бойынша ұсынымдар.- М.: Росавтодор,2000.
- [9] СЖӘ 218.2.023-2012 Цементбетон құрылымдарын жөндеуге арналған тез қататын материалдарды қолдану бойынша ұсынымдар.
- [10] Теміржол көпірлерінің тас, бетон және темірбетон құрылымдарын жөндеудің технологиялық ережелері.
- [11] СЖӘ 218.4.002-2009 Ресей Федерациясының автомобиль жолдарында, көпір құрылыстарында, қоршауларда және жол белгілерінде қолданылатын құрылымдарды тот басудан қорғау бойынша ұсынымдар.
- [12] НОСТРОЙ ҰСТ 2.29.174-2015 Көпір төсемесін күрделі жөндеу.
- [13] ҚР Ұ 218-132-2016 Автомобиль жолдарындағы көпір құрылыстарының деформациялық жіктерінің құрылымдарын орналастыру бойынша ұсынымдар.
- [14] НОСТРОЙ ҰСТ 2.25.36-2011 Автомобиль жолдары. Автомобиль жолдарының асфальтбетон жамылғыларын салу. 1-бөлім. Жалпы ережелер.
- [15] НОСТРОЙ ҰСТ 2.29.113-2013Көпірлерде және жасанды құрылыстарды жамылғылар салу.

[16] НОСТРОЙ ҰСТ 2.25.39-2011 Автомобиль жолдары. Автомобиль жолдарының асфальтбетон жамылғыларын салу. 4-бөлім. Құйылмалы асфальтбетоннан асфальтбетон жамылғыларын салу.

[17] Автожол көпірлерінің аралық құрылымдарында құйылмалы асфальтбетон қоспасынан гидроқшаулағышты салу бойынша нұсқау - М.,1999.

[18] Бұрғынњекциялы анкерлер мен қадаларды жобалау және салу (ҚНЖЕ 2.02.03-85 арналған 1-93 оқу құралы). – Минск, 1994.

[19] Өнеркәсіптік және азаматтық құрылыстарда инњекция топырақтарын химиялық беіту бойынша оқу құралы (ҚНЖЕ 3.02.01-83ке) - М.:Стройиздат,1986. – 86 б.

### **ОРЫНДАУШЫЛАР:**

"ҚазЖолҒЗИ"  
т.ғ.д., профессор

АҚ

Президенті, Б.Б.Телтаев

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

Е.Е.

Айтбаев

Б.К.

Жексенбеков

А.Ә.

Шалқаров

А.В.

Кострыкина