

Сәулет, қала құрылысы және құрылыс  
саласындағы мемлекеттік нормативтер  
**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ**

---

Государственные нормативы в области  
архитектуры, градостроительства и строительства  
**СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**ӨЗЕНДІК  
ГИДРОТЕХНИКАЛЫҚ ИМАРАТТАР**

---

**ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ  
РЕЧНЫЕ**

**ҚР ЕЖ 3.04-109-2012  
СП РК 3.04-109-2012**

**Ресми басылым  
Издание официальное**

Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің  
Құрылыс, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері және жер  
ресурстарын басқару комитеті

Комитет по делам строительства, жилищно-коммунального  
хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства  
национальной экономики Республики Казахстан

Астана 2015

## АЛҒЫ СӨЗ

1. **ӘЗІРЛЕГЕН:** «ҚазҚСҒЗИ» АҚ, ОҚҚММ
2. **ҰСЫНҒАН:** Қазақстан Республикасы Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері агенттігінің Ғылыми-техникалық саясат және нормалау департаменті
3. **ҚАБЫЛДАНҒАН ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛГЕН МЕРЗІМІ:** Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Құрылыс, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері және жер ресурстарын басқару комитетінің 2014 жылғы 29-желтоқсандағы № 156-НҚ бұйрығымен 2015 жылғы 1-шілдеден бастап

## ПРЕДИСЛОВИЕ

1. **РАЗРАБОТАН:** АО «КазНИИСА», ЮКДГП
2. **ПРЕДСТАВЛЕН:** Департаментом научно-технической политики и нормирования Агентства Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства
3. **ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ:** Приказом Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан от «29» декабря 2014 года № 156-НҚ с 1 июля 2015 года

Осы мемлекеттік нормативті Қазақстан Республикасының Сәулет, қала құрылысы және құрылыс істері жөніндегі уәкілетті мемлекеттік органының рұқсатынсыз ресми басылым ретінде толық немесе ішінара қайта басуға, көбейтуге және таратуға болмайды.

Настоящий государственный норматив не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения уполномоченного государственного органа по делам архитектуры, градостроительства и строительства РК.

МАЗМҰНЫ

	КІРІСПЕ	IV
1	ҚОЛДАНУ САЛАСЫ.....	1
2	НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР.....	1
3	ТЕРМИНДЕР МЕН АНЫҚТАМАЛАР.....	2
4	ӨЗЕНДІК ГИДРОТЕХНИКАЛЫҚ ИМАРАТТАРДЫ ӨНДІРУДЕГІ ЖҰМЫС АТҚАРУ ЕРЕЖЕЛЕРІ.....	2
4.1	Жалпы ережелер.....	2
4.2	Топырақ материалдарынан құрғақ тығыздау арқылы үйінділерді орналастыру ..ережелері.....	3
4.3	Топырақ материалдарын суға төсеу арқылы үйінділерді орналастыру ережелері.....	9
4.4	Жер құрылыстарының және өзендер жағалауларының құламаларын бекіту ережелері .....	11
4.5	Бұрғылау-жару жұмыстарын атқару ережелері.....	13
4.6	Жер асты қазуларын (камераларды) орналастыру ережелері.....	15
4.7	Бетон жұмыстарын атқару ережелері.....	18
4.8	Құрылыстардың технологиялық жабдықтарын жинақтау ережелері.....	21
4.9	Топырақтарды цементтеу ережелері .....	22
4.10	Құрылыс кезеңіндегі өзен шығындарын өткізу және маңдайшаларды тұрғызу ережелері.....	22
4.11	Өзендер арналарын бөгеу ережелері.....	23
4.12	Габиондарды монтаждау ережелері.....	24
5	САПАНЫ БАҚЫЛАУ ЖӘНЕ ЖҰМЫСТАРДЫ ҚАБЫЛДАП АЛУ ЕРЕЖЕЛЕРІ.....	26
	БИБЛИОГРАФИЯ.....	28

**КІРІСПЕ**

Ережелер жинағы ҚР ҚН 3.04-09-2012 «Өзендік гидротехникалық имараттар» талаптарын дамыту үшін Қазақстан Республикасы техникалық регламенттерінің талаптарына сәйкес әзірленді.

Ережелер өзендік гидротехникалық имараттар құрылысын салу, қайта құралымдау және кеңейту бойынша жұмыс атқару үдерістерінің техникалық параметрлерін және қолайлы шешімдерін белгілейді.

Ережелер жинағы халықаралық және Қазақстан Республикасының нормативтерімен үндестірілген (сәйкестендірілген).

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ**  
**СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**  
**ӨЗЕНДІК ГИДРОТЕХНИКАЛЫҚ ИМАРАТТАР**

---

**ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ РЕЧНЫЕ**

---

Енгізілген мерзім – 2015–07–01

**1 ҚОЛДАНУ САЛАСЫ**

1.1 Осы құжат мынадай өзендік гидротехникалық имараттар құрылысын жаңадан салу, қолданыстағыларды қайта құралымдау, кеңейту бойынша жұмыстарды атқаруға таралады:

- бетон, темірбетон және топырақ материалдарынан жасалған бөгеттер;
- гидроэлектр станциялар;
- сорғы станциялар;
- тіреуіш қабырғалар;
- кеме шлюздері;
- балық өткізу және балық қорғау құралымдар;
- су тасқынынан, селден және жыраның пайда болуынан қорғайтын құрылымдар.

1.2 Осы ережелер теңіз және өзен көліктік гидротехникалық имараттарға және гидротехникалық имараттардың негіздері мен іргетастарына таратылмайды.

**2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР**

Бұл ережелерді қолдану үшін келесі сілтемелі нормативтік құжаттар қажет. Жылы белгіленбеген сілтемелер үшін сілтемелі нормативтік құжаттың соңғы басылымын қолданады (оның барлық өзгерістерін қосқанда):

ҚР ҚН 3.04-09-2012 Өзендік гидротехникалық имараттар.

ҚР ҚН 1.03-00-2011 Құрылыс өндірісі. Кәсіпорындар, ғимараттар мен имараттар құрылысын ұйымдастыру.

ҚР ҚНЖЕ 1.03-05-2001 Құрылыстағы еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы.

ҚР ҚНЖЕ 2.03-30-2006 Сейсмикалық аудандардағы құрылыс.

ҚР ҚНЖЕ 3.04-01-2008 Гидротехникалық имараттар. Жобалаудың негізгі ережелері.

ҚР ҚНЖЕ 3.04-02-2008 Топырақ материалды бөгеттер.

ҚР ҚНЖЕ 3.04-40-2006 Гидротехникалық имараттарға түсетін жүктемелер мен әсерлер (толқынды, мұзды және кемелерден).

ҚР ҚНЖЕ 3.05-09-2002 Технологиялық жабдықтар және технологиялық құбыржолдар.

ҚР ҚНЖЕ 5-03-37-2005 Көтергіш және қоршау құралымдар.

ҚР ҚН EN 1997-1:2009 Еврокод 7. Геотехникалық жобалау.

ҚР ҚН EN 1997-2:2009 Еврокод 7. Геотехникалық жобалау.

ҚНЖЕ 2.06.08-87 Гидротехникалық имараттардың бетон және темірбетон

## **ҚР ЕЖ 3.04-109-2012**

құралымдары.

ҚНжЕ 2.06.09-84 Гидротехникалық туннельдер.

ҚНжЕ 3.02.01-87 Жер имараттары, негіздер мен іргетастар.

ХСТ МемСТ 25100 Топырақтар. Классификациялау.

МемСТ 12248 Топырақтар. Физикалық сипаттамаларды зертханалық анықтау әдістері.

МемСТ 22733 Топырақтар. Максималды тығыздықты зертханалық анықтау әдісі.

Пайдалы қазбалар кен орындарын ашық тәсілмен өңдеу кезіндегі өнеркәсіптік қауіпсіздік талаптары (ҚР ТЖ министрінің 2008 жылдың 29 қазанындағы №189 бұйрығымен бекітілген).

Ескертпе – Осы нормаларды пайдалану кезінде сілтемелі нормативтік құжаттардың және сыныптауыштардың жыл сайын жарық көретін «Стандарттау бойынша нормативтік құжаттар» атты ақпараттық анықтамалық бойынша ағымдағы жылғы жағдайға байланысты және ай сайын басылып шығатын, осы жылғы тиісті ақпараттық анықтамалық бойынша тексерген абзал. Егер сілтемелі құжат алмастырылса (өзгертілсе), онда осы нормаларды пайдаланған кезде алмастырылған (өзгертілген) құжатты басшылыққа алған жөн. Егер сілтемелі нормативтік-техникалық құжат алмастырусыз тізімнен алып тасталынса, онда сілтеме жасалған ереже осы сілтемеге қатысы жоқ бөлігінде қолданылады.

### **3 ТЕРМИНДЕР МЕН АНЫҚТАМАЛАР**

Берілген нормаларда ҚР ҚН 3.04-09 бойынша терминдер терминдер қолданылды.

### **4 ӨЗЕНДІК ГИДРОТЕХНИКАЛЫҚ ИМАРАТТАРДЫ ӨНДІРУДЕГІ ЖҰМЫС АТҚАРУ ЕРЕЖЕЛЕРІ**

#### **4.1 Жалпы ережелер**

4.1.1 Өзендік гидротехникалық имараттарды жаңадан тұрғызу, қайта құралымдау және кеңейту жұмыстарын жүргізу кезінде ҚР ҚНжЕ 3.04-01 қарастырылған, осы құжаттың ережелерін, тиісті жұмыстарды орындау ережелерін белгілейтін басқа нормативтік-техникалық құжаттардың ережелерін басшылыққа алу қажет.

4.1.2 Өзендік гидротехникалық имараттарды жаңадан тұрғызу, қайта құралымдау және кеңейту жұмыстарын жүргізу кезінде еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы бойынша іс-шаралар ҚНжЕ 1.03-05 ережелеріне сәйкес орындалу керек.

4.1.3 Өзендік гидротехникалық имараттардың өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету іс-шаралары «Өрт қауіпсіздігінің жалпы талаптары» ТР ережелеріне сәйкес атқарылу керек, ал ғимараттардың және олардың құрылысына, қайта құралымдауына және кеңейтуге қолданылатын материалдар мен бұйымдардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету іс-шаралары «Ғимараттар мен имараттардың, құрылыстық материалдар мен бұйымдардың қауіпсіздік талаптары» ТР ережелеріне сәйкес атқарылу қажет.

4.1.4 Өзендік гидротехникалық имараттарды жаңадан тұрғызу, қолданыстағыларды қайта құралымдау және кеңейту кезінде ҚР ҚНжЕ 2.03-30 ережелерін ескере отырып жүзеге асыру керек.

4.1.5 Қолданыстағы өзендік гидротехникалық имараттарды қайта құралымдау және кеңейту кезінде имаратты, оның элементтерін, негізін және маңындағы нысандарды,

коммуникацияларды және топырақ алқаптарын, олардың пайдалану беріктігін, тұрақтығын және сенімділігін бағалау үшін, сонымен бірге жобалық шешімдерді, жұмыс сипаты мен көлемін дәлелдеу үшін кешенді зерттеу керек. Жұмыс атқару имараттың эксплуатациялық күй-жайын кешенді зерттеу қорытындылары негізінде әзірленетін имаратты қайта құралымдау және кеңейту жобасына сәйкес жүзеге асырылады.

4.1.6 Шегенделген топырақ құралымдарын және габиондарды пайдалана отырып өзендік гидротехникалық имараттар құрылысы кезінде, қолдану тәртібін, шарттарын және ерекшеліктерін белгілейтін арнайы техникалық жағдайларды басшылыққа алу қажет.

4.1.7 Өзендік гидротехникалық имараттар негізін және оны қоршаған топырақ алаптарын геотехникалық мониторингілеу аясында орындалатын:

- имараттардың, олардың негіздерінің және қоршаған топырақ алқаптарының деформацияларын, ауысуларын, жылжуларын және ақауларын бақылау жүйесін, сонымен бірге су ағыны мен жер асты суларының имараттарға, олардың негіздеріне және қоршаған топырақ алқаптарына күш пен агрессивті әсерін бақылауды қоса алғандағы әзірлеу;

- негізімен және қоршаған топырақ алқабымен өзара әрекеттесудегі имараттар күй-жайының өзгеру болжамы;

- имараттардың, олардың негіздерінің және қоршаған топырақ алқаптарының сақталуын қамтамасыз ету жөніндегі шараларды әзірлеу.

## **4.2 Топырақ материалдарынан құрғаққа тығыздау арқылы үйінділерді орналастыру ережелері**

4.2.1 Топырақ материалдарынан құрғаққа үйінділерді орналастыру кезінде осы ережелер тармақтарынан бөлек ҚНЖЕ 3.02.01 ережелерін сақтау керек.

4.2.2 Үйіндіні орналастырғанға дейін бөгет табанын және оның элементтерін әзірлеу, сонымен қатар ҚНЖЕ 3.02.01 ережелеріне сәйкес түбінің және құрылыс алаңы бетін тік (вертикальды) орналастыру арқылы олардың астына шұңқыр (қазаншұңқыр, ор, шұңқырша) әзірлеу жұмыстары атқарылады.

4.2.3 Үйінділер құрылысына топырақ материалдарының барлық түрлерін пайдалануға болады (ҚР ҚН EN 1997-1:2004 5, 12 т.т.). Қолдануға тыйым салынатын келесі құрамдағы топырақтар:

- салмағы 5 % -дан асатын хлоридті тұздардың, салмағы 10%-дан асатын сульфатты немесе сульфатты-хлоридті тұздардың суда еритін қоспалары;

- салмағы 5 %-дан асатын толық ыдырамаған органикалық заттар (мысалы, өсімдіктер қалдықтары) немесе салмағы 8 % асатын толықтай ыдыраған аморфты күйдегі органикалық заттар.

Құрамында жоғарыда келтірілген шекті көрсеткіштен асатын суда еритін қоспалары және толық ыдырамаған органикалық заттары бар топырақтарды тиісті дәлелдемесі болған кезде, сонымен қатар қажетті инженерлік қорғау іс-шаралар атқарылған жағдайда, жер беті суларын ағын сулармен ластаудан қорғау ережелерін сақтағанда, бөгет денесін жасауға қолдануға болады.

4.2.4 Топырақ материалдарын қабаттап төсеу, тегістеу және тығыздау жұмыстары тасымалдауға ыңғайлылығы, жүккөтергіштігі және оңтайлылығы жеткілікті заманауи өндіріс машиналары мен механизмдерін пайдалану арқылы жүзеге асырылады.

### ҚР ЕЖ 3.04-109-2012

4.2.5 Байланысқан топырақтардан үйінділерді орналастыру кезіндегі бірінші қабатын төсеу алдында имарат негізінің беті, және төселіп тығыздалған қабаттың беті келесі қабатты төсеу алдында, сенімді байланысуды қамтамасыз ету үшін, кем дегенде 3 см тереңдікке қопсытылады немесе сол тереңдікке сумен жібітіледі. Тығыздалған қабаттың байланысатын аумағын ылғалдандыру үшін қажетті судың мөлшері тәжірибелік жұмыстар негізінде анықталады.

4.2.6 Нақты тығыздау алдында, үйінділерде топырақ материалдарының (құмды және сазды топырақтар) ылғалдығы жобалық тығыздыққа жеткізілуі қамтамасыз етілетін  $w_i$  ылғалдығына немесе талап етілетін үйінділер қабаттарын тығыздау коэффициентіне сәйкес болу керек [1-5]. Аталған талап етілетін ылғалдық  $w_i$  ұтымды ылғалдық пен талап етілетін топырақтарды тығыздау коэффициентіне байланысты ҚНЖЕ 3.02.01 және ҚР ҚНЖЕ 3.04-02 талаптарына сәйкес белгіленеді.

Үйінділер топырақтарының ұтымды ылғалдығы зертханалық жағдайда ҚР ҚН EN 1997-1:2004/2011 5 т. ескере отырып, МемСТ 22733 талаптарына сәйкес белгіленеді. Топырақтардың ұтымды ылғалдығын зертханалық анықтау мүмкіндігі болмаған жағдайда, аталған параметрдің көрсеткішін сазды топырақ үшін (1) формула бойынша, ал құмды топырақ үшін (2) формула бойынша анықтауға болады .

$$w_o = w_p - (0,01 \div 0,03) , \quad (1)$$

$$w_o = (0,8 \div 1,0) S_r , \quad (2)$$

мұндағы  $w_p$  - МемСТ 12248 талаптарына сәйкес анықталатын жаймалау жиегіндегі топырақ ылғалдығы;

$S_r$  - топырақ ылғалдығың дәрежесі.

Топырақтар тығыздығы коэффициентінің талап етілетін көрсеткіштері 1-кесте бойынша белгіленеді.

4.2.7 Ірі кесекті топырақтардан үйінділерді орналастыру кезінде тығыздалуы қабаттап жасалынатын кездегі ылғалдық осы топырақтардың толтырғыштарына қолданыла отырып белгіленеді де тәжірибелік жұмыстарды атқару кезінде нақтыланады.

#### 1 – кесте Топырақтардың тығыздалу коэффициенттері

Имараттың сипаттамасы	Топырақтарды тығыздау коэффициенттерінің қажетті (талап етілетін) көрсеткіштері $k_{com}$
Негізге бірқалыпты тік (вертикальды) жүктемесі 0,15 МПа асатын имарат	0,98-0,95
Негізге бірқалыпты тік (вертикальды) жүктемесі 0,05-тен 0,15 МПа-ға дейінгі имарат	0,95-0,92
Негізге бірқалыпты тік (вертикальды) жүктемесі 0,05 МПа дейінгі имарат	0,92-0,90



4.2.8 Тығыздалу алдында топырақ материалдарының ылғалдығы 4.2.5 т. талаптарына сәйкес келмесе, ылғалдығы төмен топырақтар судың есептік мөлшерімен ылғалдық дәрежесіне жеткізілу керек, ал ылғалдығы жоғары топырақтар құрғатылады.

Топырақ материалының қабатын ылғалдық дәрежесіне жеткізу үшін, қажетті судың көлемі мына формула бойынша анықталады

$$V_{wc} = k_o (w_t - w) \rho'_d h_c A_{wk}, \quad (3)$$

мұндағы  $k_o$  - үйіндіні төсеу картасын қорғау қабырғаларын ылғалдандыруға шығындалған суды ескеретін коэффициент, 1,2 тең қабылданады;

$w_t$  - 4.2.5 т. талаптарына сәйкес, талап етілетін топырақтың ылғалдығы;

$w$  - тығыздалу алдындағы топырақтың ылғалдығы;

$\rho'_d$  - тығыздау алдындағы құрғақ топырақтың тығыздығы, т/м<sup>3</sup>;

$h_c$  - үйінді қабатының қалыңдығы, м;

$A_{wk}$  - үйінді картасына тең қабылданатын ылғалдандырылатын топырақ ауданы, м<sup>2</sup>

4.2.9 Топырақ материалдарын жеткілікті ылғалдандыру мен құрғату, ереже бойынша, үйінді карталарында орындалады. Топырақ материалдарын құрғату үдерісін жылдамдату үшін бетін тырмалау арқылы қопсытуға болады.

Топырақ материалын жеткілікті ылғалдандыруды және құрғатуды карьерлерде орындап, дайын күйінде құрылыс алаңына жеткізуге рұқсат етіледі. Сонымен бірге карьердегі топырақты жеткілікті ылғалдандыруға қажетті судың мөлшері мына формула бойынша анықталады

$$V_{wk} = k_d (w_t - w_k) \rho_{dk} h_w A_w, \quad (4)$$

мұндағы  $k_d$  - тиеу, тасымалдау және төсеу кезінде топырақтағы судың шығынын ескеретін коэффициент, тәжірибелік жұмыстар нәтижесі бойынша қабылданады;

$w_t$  - 4.2.5 т. талаптарына сәйкес, талап етілетін топырақтың ылғалдығы;

$w_k$  - МемСт 12248 талаптарына сәйкес анықталатын карьердегі топырақтың ылғалдығы;

$\rho_{dk}$  - карьердегі құрғақ топырақтың тығыздығы, т/м<sup>3</sup>;

$h_w$  - жеткілікті ылғалдандыруды қажет ететін карьердегі топырақтың қалыңдығы, м;

$A_w$  - жеткілікті ылғалдандыруды қажет ететін карьердегі топырақтың ауданы, м<sup>2</sup>.

Егер құрылыс алаңының климаттық жағдайы бойынша үйінділердің топырақ материалдарын табиғи құрғату мүмкіндігі болмаған жағдайда немесе ұзақ уақытқа созылғанда, ал арнайы жылыту қондырғыларын пайдалана отырып құрғату экономикалық тиімсіз болса, онда ылғалдығы жоғары топырақты тығыздауға рұқсат етіледі. Сонымен

### ҚР ЕЖ 3.04-109-2012

катар, осындай топырақ материалдарын тығыздау параметрлері тәжірибелік жұмыстарды атқарған кезде дайындалады.

4.2.10 Үйіндінің әрбір келесі қабатын төсеуді алдыңғы қабаты жобалық тығыздыққа дейін немесе талап етілетін топырақты тығыздау коэффициентіне дейін тығыздалған соң, жүзеге асыру керек. Сонымен бірге топырақтың жобалық тығыздыққа дейін жеткізілуі құрғақ күйіндегі тығыздық көрсеткіші  $\rho_d$  бойынша қадағаланады. Тығыздық коэффициенті  $k_{com}$  бойынша тығыздық сапасын қадағалау келесі формула бойынша анықталатын, берілген коэффициенттің нақты көрсеткіштері бойынша атқарылады

$$k_{com} = \rho_d / \rho_{d,max}, \quad (5)$$

мұндағы  $\rho_d$  - құрғақ тығыздалған топырақтың тығыздығы, т/м<sup>3</sup>;

$\rho_{d,max}$  - топырақтың максимальды тығыздығы, т/м<sup>3</sup>.

(5) формуладағы топырақтың максимальды тығыздығы  $\rho_{d,max}$  МемСТ 22733-2002 талаптарына сәйкес зертханалық жағдайда белгіленеді.

4.2.11 Бөгеттер мен бөгетшелерді тұрғызу кезінде топырақ материалын төсеу тік орналастыру бетінің ең төменгі белгілері бар телімінен басталу керек. Үйінді қабаттары шеттерінен ортасына қарай төселеді. Үйіндідегі топырақ жобалық қалыңдықта көлденең қабат түрінде төселеді. Егер топырақ материалы ретінде құрғатылмайтын топырақ қолданылса, онда атмосфералық жауын-шашын ағысын қамтамасыз ету үшін қабатты төсеу төменгі бьеф жаққа қарай 0,01 еңіспен жүзеге асырылады.

4.2.12 Негізгі өндірістік операцияларды бір мезгілде және үздіксіз орындау үшін үйінді биіктігі бойынша 2-4 м кейін деңгейлерге бөлінеді. Әр деңгейдің көлемінде тұрғызылатын имараттың немесе оның бөлігінің алаңы (үстінгі сына, ядро, ауыспалы өңір, экран және т.б.) көлденең карталарға бөлінеді және оларда ретімен келесі операциялар атқарылады:

- топырақ материалын қабылдау (төсеу);
- топырақ материалын тегістеп, қабатты қалыптастыру;
- топырақ материалын жеткілікті ылғалдандыру немесе құрғату;
- топырақ материалын тығыздау.

Жоспардағы карталардың түйісу шекаралары қисық кескін түрінде орналастырылады, ал карталардың өзара түйісу бұрышы көлденеңінен 26° және одан жоғары көлбеу бойынша орындалады.

4.2.13 Құрылыс техникасын қолдана отырып механизацияланған жұмыстар атқарылатын үйінді картасының ауданын келесі формула арқылы анықтауға болады

$$A_k = \Pi_m n t / h_c, \quad (6)$$

мұндағы:  $\Pi_m$  - қолданылатын құрылыс техникасының сағаттық өнімділігі (экскаватор, скрепер, тығыздау машинасы және т.б.), м<sup>3</sup>;

$n$  - картада жұмыс атқарып жатқан бір типтес құрылыс техникасының саны;

$t$  - бір ауысымда картада құрылыс техникасының жұмыс атқару уақыты, сағат;

$h_c$  - 4 формуладағы қайталанады.

4.2.14 Үйіндінің әр деңгейіндегі карталар санын келесі формула арқылы анықтауға болады

$$n_k = A_n / A_{k, \max}, \quad (7)$$

мұндағы:  $A_n$  - деңгей шеңберіндегі үйіндінің алаңы, м<sup>2</sup>;

$A_{k, \max}$  - (6) формула арқылы анықталған картаның ең үлкен ауданы, м<sup>2</sup>.

4.2.15 Әр қабаттың топырақ материалы үйінді бойымен тығыздау машинасының жүрісі арқылы тығыздалады. Тығыздау үйінді жиегінен ортасына қарай кем дегенде 0,5 м қашықтықта атқарылады.

4.2.16 Құрылыстық техниканың әр картадағы жұмыстың технологиялық сұлбалары жұмысты атқару жобасында көрсетіледі де жұмыс тәжірибесін, ең мол өнімділікті қамтамасыз етуді және техника тозығын ескере отырып қабылданады.

4.2.17 Әр түрлі топырақтардан қабат-қабат төселетін бірнеше өңірден құралған әрқелкі бөгеттер мен бөгетшелерді тұрғызу кезінде, үйінділердің деңгейлерінде, карталар топырақтың бір картадан екіншісіне ауыспауын қамтамасыз ету үшін, әр түрлі белгіленген өңірдің шеңберінде орналастырылады [4,5].

4.2.18 Бөгет ядросы мен оның экранының жартасты негізбен тығыз байланысуын қалыптастыру үшін, негіз беті алдын ала тазаланып, алғашқы қабаты төселеді, топырақ материалы кесектерінің және ірі түйіршіктердің түйісу бетінде шоғырлануына жол берілмейді.

4.2.19 Құрамында ірі кесекті топырақтары бар жер бөгеттерін орналастыру үйінді қабаттарында шоғырсыз, тізбексіз, шоқысыз және ойықсыз ірі кесекті материалды біркелкі төсеу арқылы жүзеге асырылады. Ірі кесекті материалдың ең ірі түйіршікті көлемі тығыздалған күйіндегі үйінді қабаты қалыңдығының жартысынан аспау керек.

4.2.20 Бөгеттерді тұрғызу технологиялылығын қамтамасыз ету үшін, оның элементтерін орналастырудың келесі ережелері сақталады:

а) бөгет тістері бөгет денесінен бұрын орналастырылады;

б) бөгет понуры бөгет денесі орналастырылған уақытқа қатыссыз орнатылады. Экран болған жағдайда понур экран немесе оның понурға жанасқан бөлігі орнатылғанға дейін тұрғызылады;

в) топырақ экранды бөгеттерде тіреу призмалары топырақ материалын экранға төсеу үрдісі, орнатылуы аяқталғанша тоқтамайтындай етіп уақытын ескеріп атқарылу керек. Экранның тұрғызылған бөлігін жүктемелеу экранның тұрғызылып жатқан бөлігінен 2 м аспайтын биіктікке кешіктіріліп атқарылу керек;

г) тік құламалы (көлденеңінен құлама бұрышы 84° дейін) орталық ядросы бар бөгеттерді тұрғызу кезінде, ауыспалы өңірлердің топырақ материалын ауыспалы өңір топырағының табиғи еңіс бұрышын сақтай отырып және қабаттарды өзара рет-ретімен ығыстыра отырып атқарылады ("елочка" төсеуі);

д) топырақ экранды және ядролы бөгеттерді тұрғызу кезінде сүзгі материалын сүтіреуіш қондырғыларының топырақтарымен араласпауы үшін ауыспалы өңірлерді төсеу

### ҚР ЕЖ 3.04-109-2012

жұмысты атқару жобасында белгіленген уақыт бұрын жүзеге асырылады. Ауыспалы өңірлерге (сүзгіштерге) материалды төсеу қалыңдығы 1 м-ге дейінгі қабаттарды (борпылдақ күйінде) тығыздау машиналары арқылы жобада талап етілген тығыздыққа дейін тығыздап төсеу арқылы орындалады.

4.2.21 Тас-тастамалы бөгеттерді тұрғызу кезінде тастау (тас, тау жынысы, жұмыртасты топырақ) материалды биіктігі 3-10 м пионер тәсілімен (өздігінен түсіргіш) биік қабаттар етіп тығыздаусыз немесе әр қабатты су арынымен тығыздау арқылы төселеді.

Тас-жер бөгеттерді тұрғызу кезінде материалды тастау әр қабатты тиісті тығыздау машиналарымен тығыздап, пионер тәсілімен қалыңдығы 3 м-ге дейінгі қабатпен орындалады. Сонымен бірге қабаттар қалыңдығы тығыздау машиналарының техникалық мүмкіншіліктеріне сәйкес келу керек, ал материалдың ең ірі көлемі тығыздалған қабаттың 0,75 қалыңдығынан аспау керек.

4.2.22 Қатты бекітілетін үйінділер құламаларын кеңейту мөлшері тығыздау машиналарының параметрлерін ескере отырып қабылданады да құламаға нормаль бойынша 20 см кем болмау керек. Үйінділер құламалары төменнен жоғары қарай тығыздалады. Тығыздау машинасының әр кейінгі жүрісі (соққысы) алдыңғы ізін кем дегенде 10 см жауып отыру керек. Тығыздалмаған топырақ құламалардан алынып, тұрғызу барысында құрылысқа төселу керек.

4.2.23 Үйінділер құламаларының бұрын тұрғызылған имарат бөліктерімен жанасу телімдері топырақ материалдарының жобалық тығыздығына дейін тығыздалады. Құламаның жанасатын бетінің борпылдақ топырағы еңіс бұрышын көлденеңінен 14° етіп кесіледі де жаңадан төселетін телімге төгіледі.

4.2.24 Қысқы мезгілде үйінділерді ауа температурасы  $-20^{\circ}\text{C}$  дейінгі кезде тоқтаусыздығын және жұмыс қарқындылығын қамтамасыз ете отырып, тығыздалғанша картадағы топырақ материалын үсітпей орындауға рұқсат етіледі. Топырақ материалында үсіген кесектердің төселетін топырақ материалының жалпы көлемінің 15% аспайтын мөлшерде болуы рұқсат етіледі. Үйінділер құрамында қар мен мұздың болуына жол берілмейді.

Топырақ материалын үсіген үйінді қабатына төсер алдында аталған қабаттың беті алдын ала қыздырылу керек немесе хлорлы тұздар ерітіндісімен өңделу керек. Байланысатын беттің үсіген қабатының еру (жібу) тереңдігі 3 см кем болмау керек.

Ауа температурасы  $-20^{\circ}\text{C}$  және одан жоғары болғанда үйіндіні орнату жұмыстары уақытша тоқтатылады. Соңғы қабат тығыздаусыз төселеді.

4.2.25 Тәжірибе жұмыстарының нәтижелері бойынша топырақ материалдарынан құрғақ тығыздау арқылы үйінділерді орналастырудың келесі технологиялық параметрлері белгіленеді:

- 4.2.5т. көрсетілген, тығыздалған үйінді қабатының байланысатын өңірін ылғалдандыруға қажетті судың көлемі;

- 4.2.7т. көрсетілген, жобалық тығыздыққа дейін қабаттың тығыздалуы қамтамасыз етілетін ірі кесекті топырақтың ылғалдығы;

- ылғалдығы жоғары топырақ материалдарының тығыздалу параметрлері (4.2.9т.);

- жұмыстар сапасының операциялық бақылауынан өткізілетін көрсеткіштер.

### 4.3 Топырақ материалдарын суға төсеу арқылы үйінділерді орналастыру ережелері

4.3.1 Топырақ материалдары төгілетін үйінділердің жасанды суаттары шеттерінің топырақпен қаптау (қорғау бөгетшелерін жасау) арқылы орналастырылады. Табиғи суаттар маңдайшалар орнату арқылы қоршалады. Егер топырақ материалдарын суға төсеу кезінде топырақ материалдары шайылмай, майда түйіршіктері шығарылмаса, маңдайшасыз табиғи суаттарды пайдалануға рұқсат етіледі. Топырақ материалдары шайылып, майда түйіршіктері шығарылатын табиғи суат суының жылдамдығы тәжірибе жұмыстарын жүргізу нәтижелері бойынша белгіленеді.

4.3.2 Карталар жоспарында топырақ материалдары суға көлденең қабатпен төселеді. Тігінен топырақ материалдары деңгейлеп (ярус) төселеді, биіктігі төселетін қабат қалыңдығына тең. Карталар бір-бірінен биіктігі төселетін қабат қалыңдығына тең топырақты қорғау бөгетшелерімен бөлінеді. Жасанды суаттар карталарына су жақын орналасқан сумен қамтамасыз ету жүйелерінен немесе басқа қолжетімді су көзінен беріледі. Маңдайшалармен қоршалған табиғи суаттар карталарына су қолданыстағы ағын судан беріледі. Картадағы қабатты төсеу үздіксіз толық топырақ материалымен толтырылғанша орындалады.

4.3.3 Тұрғызылатын имарат осіне перпендикуляр орналасқан төселетін қабат картасының осі төселген қабат картасының осінен ығыстырылып белгіленеді. Бұл жылжудың көрсеткіші карталарды қорғау топырақ бөгетшесінің еніне тең қабылданады. Қорғау бөгетшелері тұрғызылатын имарат шеңберінде имаратқа төселетін топырақтан орындалады. Бойлық қорғау бөгетшелері есебінде ауыспалы қабаттар немесе ішкі құламасында су өткізбейтін топырақтардан немесе жасанды материалдардан жасалған экраны бар сүзгілер қолданылады.

4.3.4 Судың тереңдігі 4 м дейінгі табиғи суаттар карталарына топырақ материалдарын төсеу кезінде, төселетін қабаттың алдын ала максимальды қалыңдығы сазды топырақтар үшін 2 м тең және құмды топырақтар үшін 4 м тең қабылданады. Төселетін топырақ қалыңдығын алдан ала 2-кесте бойынша оның түрі мен қолданылатын транспорттық құралдың жүк көтергіштігіне байланысты қабылдауға болады. Ереже бойынша төсеу қабатының қалыңдығы тәжірибе жұмыстарының нәтижелері бойынша соңғы нақтыланады.

Құрылыс техникасының қауіпсіз өтуін қамтамасыз ету үшін карталардағы төселетін қабаттың қалыңдығы келесі формула бойынша белгіленеді

$$h_{sw} = h_{so} + \Delta h, \quad (8)$$

мұндағы  $h_{so}$  - тәжірибе жұмыстарының нәтижелері бойынша соңғы анықталған топырақ қабатын төсеу қалыңдығы, м;

$\Delta h$  - 1 кесте бойынша қабылданатын, төселгеннен кейінгі судың бетіне шығып тұрған топырақ бөлігінің қалыңдығы, м.

4.3.5 Картада судың деңгейін тұрақты ұстап тұру үшін (топырақ материалдарын төсеген кезде) артық суды көршілес картаға бұрады. Үйіндінің бір деңгейі шеңберінде

## ҚР ЕЖ 3.04-109-2012

көршілес картаға суды бұру карталарды қорғау бөгетшелерінің үстінгі жағында орнатылатын суағар құбырлар немесе науалар арқылы жасалады. Жоғары орналасқан картаға суды бұру қажеттілігі пайда болса, сорғылар арқылы жүзеге асырылады. Жұмыста 8 сағаттан астам уақыт амалсыз үзіліс болып қалған жағдайда, су карталардан түгелімен кетіріледі.

**2 – кесте Топырақ материалын суға төсеу кезіндегі қабаттың рұқсат етілетін қалыңдығы**

Төсеу қабатының қалыңдығы, м	Транспорттық құралдардың жүк көтергіштігі, т	Төселгеннен кейін судан шығып тұрған топырақ бөлігінің қалыңдығы, см		
		құм мен құмдақ	саздақ	саз
1	10	35	40	45
	25	45	50	55
2	10	45	50	55
	25	55	60	65
3	10	55	60	65
	25	65	70	75
4	10	65	70	75
	25	75	80	85

4.3.6 Суат картасында төселген қабаттың біркелкі тығыздалуы транспорттық құралдардың (топырақ материалын тасымалдау кезінде) және басқа қолданылатын құрылыстық техниканың (төселген топырақ материалының бетін тегістеу үшін) картаның бүкіл ауданы бойынша бірқалыпты қозғалысын ұйымдастыру арқылы жүзеге асырылады.

4.3.7 Қыста, ауаның орта тәуліктік температурасы  $-5^{\circ}\text{C}$  дейін болғанда үйінді қабаттарын төсеу топырақ материалдарын, суды тоңдырудан сақтау үшін арнайы шараларсыз жүзеге асырылады. Сыртқы ауаның температурасы  $-5^{\circ}\text{C}$ -ден  $-20^{\circ}\text{C}$  -ге дейін болғанда, келесі іс-шаралар жүзеге асырылады:

- карталардағы топырақ материалы тек күндізгі уақытта төселеді;
- карталар көлемі жұмыста үзіліс пайда болмас үшін және топырақ материалдарын күндізгі ауысым кезінде төсеп бітіру үшін қабылданады;
- карталарды сумен толтыру алдында бұрын төселген қабаттың беті қар мен мұздар тазартылады;
- үйіндінің келесі қабатын төсеу алдында төселген тоңған (үсіген) қабаттың байланысу бетінің кем дегенде 3 см тереңдікке жібітілуі бойынша жұмыс атқарылады.
- карталарға су  $+50^{\circ}\text{C}$  астам температурада беріледі (тисті техника-экономикалық негізделген кезде);
- қыста төсеуге арналған төсеуге ертерек дайындалған тоңбаған топырақ материалын төсеу (тисті техника-экономикалық негізделген кезде).

4.3.8 Тәжірибе жұмыстарының нәтижелері бойынша топырақ материалдарын суға төсеу арқылы үйінділерді орнатудың келесі технологиялық параметрлері белгіленеді:

- 4.3.1 т. көрсетілген табиғи суат суының жылдамдығы;

- 4.3.4 т. көрсетілген топырақ материалын төсеу қабатының қалыңдығы;
- жұмыстар сапасының операциялық бақылауынан өткізілетін көрсеткіштер.

#### **4.4 Жер құрылыстарын және өзендер жағаларының құламаларын бекіту ережелері**

4.4.1 Жер құрылыстары мен өзен жағалары құламаларының бетін су үсті бөлігінде жоспарлау ҚНЖЕ 3.02.01 ережелеріне сәйкес атқарылады, су асты бөлігінде – байланыспайтын топырақ материалдарын кесу және төсеу арқылы жүзеге асырылады.

4.4.2 Көлденеңінен бұрышы  $\theta \geq 21^\circ$  құламалар мен жағаларды орналастыру бульдозерлермен төменнен жоғары қарай орындалу керек. Құламалардың бұрышы бұдан төмен болғанда, олардың бетінің орналастырылуы дәл солай бульдозерлермен тек құламалар бойымен жасалады. Бұдан тік құламалар мен жағаларды грейдерлермен және басқа орналастыру техникасымен жүзеге асырылады.

4.4.3 Құламалар мен жағаларды қатты бекіту қажет болған жағдайдағы улы химикаттармен өңдеу, оларды тазалау мен орналастыру жұмыстары аяқталған соң орындалады. Құламалар мен жағаларды жаппай әсер ету гербицидтерімен бекітуді орналастырудан 10 күн бұрыннан аспайтын мерзімде өңдейді. Сонымен бірге гербицидтердің атмосфералық жауын-шашындар шайып кетпес үшін тиісті шаралар қарастырылады.

4.4.4 Құламалар мен жағаларды қатты бекіту табанының дайындығы ҚНЖЕ 3.02.01 талаптарына сәйкес орналастыру және химиялық заттармен өңдеу жұмыстары аяқталған соң атқарылады.

4.4.5 Ауа температурасы төмен болған кезде кері сүзгіні орнату және қатты бекітудің дайындығын орнату, әдеттегідей, тоңбаған байланыспайтын топырақ материалдарынан орындалады. Топырақ материалдарының көлемі 5 см дейінгі тоңған кесектерін қолдануға рұқсат етіледі. Қолданылатын топырақ материалдарының тоңбауын және төсеу сапасын қамтамасыз ету үшін келесі шаралар орындалады:

- қабаттарды төсеу алдында сүзгі көмегімен (дайындық) негізінен қар мен мұз алып тасталынады;
- көлемі 5 см тоңған кесектер майдаланады немесе алып тасталынады;
- әр қабат бірден барлық қалыңдығына төселеді;
- әр қабатта тоңған кесектерді (өлшемі 5 см аспайтын) қабаттың жалпы көлемінің 10% аспайтындай етіп біркелкі төсейді;
- атмосфералық жауын-шашын кезеңінде (қар жауу, жаңбыр, боран) жұмыстар уақытша тоқтатылады;
- жұмыс қайта басталғанда, құламаны қардан және тоңған кесектерден тазартады.

4.4.6 Құламалар мен жағалар бекіткіштерін орнату кезінде уатылған тасты, ірі кесекті топырақты және қиыршықтасты тік құламаларда төсейтін және орналастыратын техника төсейді. Бульдозермен орналастыру жұмыстары машинаның техникалық төлқұжатында көрсетілген құламалар көрсеткішінен аспайтын жағдайда атқарылады.

Құламаға талап етілген пішінді келтіру мақсатымен тас төсеуді орналастыру өз салмағының әсерінен толық отырғаннан (шөккен) соң атқарылады.

### ҚР ЕЖ 3.04-109-2012

4.4.7 Беріктігін қамтамасыз ету үшін, тас төсеу арқылы жағалардың су астындағы бекіткіштері құламалар бұрышы көлденеңінен  $\theta$  33°-тан 39° -қа дейін орнатылады.

4.4.8 Құламалар мен жағаларды тастарды төсеу арқылы бекіту 25-30 см аспайтын тастарды қалыңдығы 20-30 см тығыздалған ірі кесекті топырақты қабат үстіне қолмен төсеу арқылы атқарады.

4.4.9 Бекіткіштердің құрама темірбетон тақталарын төсеген кезде, кері сүзгінің жоспарланған беті желмен ұшырылып және басқа атмосфералық құбылыстармен әкелінетін бөгде заттардан (қардан, мұздан, құстардың сүйектері, шөптің, бұтақтардың және т.б. қалдығы) алдын ала тазартылады. Бекіткіш тақталар жалпақ бетінің кері сүзгінің бетімен бірқалыпты түйісуі қамтамасыз етіліп орналастырылады. Көршілес бекіткіш тақталар жобалық қалпына, әдеттегідей, бір-бірінен шығарылмай төселеді. Жекелеген тақталарды 10 мм аспайтындай етіп шығарып төсеуге рұқсат етіледі.

4.4.10 Көлденеңінен бұрышы 22° және одан төмен құрама темірбетон тақталардан тұратын су асты құламаларын жүзетін крандарды қолдана отырып бекіту қажет.

4.4.11 Құрама темірбетон тақталарынан құралған су асты құламаларының бекіткіштерін орнатуды кері сүзгісінің дайындалған бетіне табанынан жотасына дейін төсеу арқылы атқару қажет. Сонымен бірге, сүзгі бетімен тығыз байланыс орнатылып, бекітілу бетінің жобалық белгіге жетуі қамтамасыз етілу қажет.

4.4.12 Су асты құламаларын құрама темірбетон тақталармен бекітуде жүзетін крандарды қолданғанда, төсеу төменнен жоғары қарай, құламаға көлденең, өзен ағысына қарсы қозғала отырып орындалады.

4.4.13 Тұтасқұймалы асфальтбетон жабындардан құламалар мен жағалар бекіткіштерін орналастыру кезінде қажетті шегендеу қалыңдығын ҚР ҚНЖЕ 3.04-40 талаптарына сәйкес қабылданатын жүктемелер мен әсерлер кезіндегі тұтастығы мен беріктігін қамтамасыз ету жағдайына қарап орнату керек .

4.4.14 Тұтасқұймалы асфальтбетон жабындардан құламалар мен жағалар бекіткіштері асфальт төсегіштерді қолдану арқылы телімдермен (алымдармен) орналастырылады. Асфальтбетон құрғақ (қыста тоңбаған) негізге сыртқы ауаның температурасы + 5°C төмен болмаған жағдайда төселеді. Асфальтбетон қоспасын алымға төсеу қоспаның температурасы +140-тан +120°C дейін болғанда жүзеге асырылады. Жекелеген жағдайларда қоспаның температурасы +120 -дан +100°C-ге дейін болса төсеуге рұқсат етіледі.

Жабын қалыңдығы 10 см дейін болса, асфальтбетон қоспасын бір қабатқа төсеуге рұқсат етіледі. Сонымен бірге, егер жобада жабындарды шегендеу қарастырылса, арматуралық қаңқа жабын жартысының қалыңдығы бойынша төселген соң, орналастырылады, жабынның екінші жартысы төселген соң, қоспа жобалық тығыздыққа дейін тығыздалады.

Қалыңдығы 10 см астам жабынды орналастырғанда, асфальтбетон қоспасын жеке қабатпен төсейді және әр қабатын жобалық тығыздыққа дейін тығыздайды. Қос және көп қабатты жабындарды шегендеу қажеттілігі болса, арматуралық қаңқалар қабаттар арасына орналастырылады.

4.4.15 Құламалар мен жағалар бекіткіштерін орналастыру кезінде асфальтбетон қоспасы тегіс катоктар немесе дірілкатоктарды қолдану арқылы тығыздалады. Әр қабатты тегістеу жабын бетінде тегістеу іздері жойылғанша және асфальтбетонның жобалық тығыздығына қол жеткізген кезде орындалады.



4.4.16 Тік құламалардың беріктігі мен тұрақтығын қамтамасыз ету үшін композитті геоторлар арқылы қабат сайынғы шегендеуді атқаруға рұқсат етіледі. Сонымен бірге геоторларды топырақ материалынан тұратын өзендік гидротехникалық имараттардың әлсіз негіздерін, үйінділерін, қайта көмулерін және басқа элементтерін күшейтуге қолдануға болады.

4.4.17 Өзен жағалауларын бекіту үшін қорап тәрізді габиондарды қолдануға болады. Сонымен бірге габиондарды гравитациялық тіреу қабырғаларын, су ағызу бөгеттерінің элементтерін, бөгетшелерін орнату үшін және үйінділерді күшейту үшін пайдалануға болады.

#### 4.5 Бұрғылау-жару жұмыстарын атқару ережелері

4.5.1 Бұрғылау-жару жұмыстарын атқару кезінде осы тараудың ережелерінен бөлек «Өрт-жарылу өндірістер үшін өнеркәсіптік қауіпсіздіктің жалпы талаптарының» ережелері, ашық тәсілмен пайдалы қазба кен орындарын өңдеу кезіндегі бірыңғай қауіпсіздік ережелері сақталу керек.

4.5.2 II санатты имараттарды тұрғызу кезінде (бұрғылау-жару жұмыстарын атқару кезіндегі жартасты негіздер мен құламаларын сақтау бойынша) жару жұмыстарын орындау бойынша техникалық жағдайларда көрсетілетін:

- өңдеу тәсілі;
- жартасты топырақты асырып алу және жеткіліксіз алу мөлшері;
- жарылыс кезіндегі жартасты алаптың бұзылу өңірінің қалыңдығы;
- қорғалатын нысандардың сейсмикалық қауіпсіздігі бойынша шектеулер;
- жарылыстардың сейсмикалық бақылауының қажеттілігі мен оны атқару тәртібі;
- жаңадан төселген бетон маңында жарылыстарды өткізу шарттары.

Техникалық жағдайларда сонымен бірге бұрғылау-жару жұмыстарын сапалы және қауіпсіз жүргізілуін қамтамасыз ететін басқа да технологиялық параметрлер мен факторлар көрсетілуі мүмкін.

4.5.3 II санатты нысандарда жартасты топырақтарды өңдеу кезінде төменгі кертпештің жару ұңғымалары мен имарат қазаншұңқырының жобалық пішіні арасында қорғау қабаты қалдырылады. Қорғау қабатының қалыңдығы  $h_3$  келесі формула бойынша анықталады

$$h_3 = h_n - \delta, \quad (9)$$

мұндағы  $h_n$  - жарылыс кезіндегі жартасты алаптың бұзылу өңірінің қалыңдығы, м;

$\delta$  - имарат негізі бойынша жартасты топырақты шектен тыс рұқсат етілген мөлшер, м.

Жартасты алаптың жарылыс кезіндегі бұзылу өңірінің қалыңдығы  $h_n$  жартасты топырақ түрі мен сипатына байланысты есептер негізінде анықталады және бұрғылау-жару жұмыстарын атқару бойынша техникалық жағдайларда көрсетіледі. Қалыңдықты есептік жолмен анықтау мүмкіндігі болмаған кезде  $h_n$  оның көрсеткішін  $15d_{cs}$  тең етіп қабылдауға болады ( $d_{cs}$  - тікелей қорғау қабатының үстіндегі кертпеште жарылатын ұңғымалы зарядтың диаметрі, м).

Имарат негізі бойынша жартасты топырақтың шектен тыс рұқсат етілген мөлшері  $\delta$  тұрғызылатын имараттың конструктивті ерекшеліктеріне байланысты белгіленеді және бұрғылау-жару жұмыстарын атқару бойынша техникалық жағдайларда көрсетіледі.

4.5.4 Тікелей қорғау қабатының үстінде орналасқан жартасты топырақтарды қопсыту үшін, зарядтардың ұңғымаларын қорғау қабатына дейін бұрғылап орналастырылады. Ұңғымалар, көлемі 70 % дейін кішірейетін қорғау қабатынсыз жартасты топырақтарды өңдеу кезінде қолданылатын тордың бойымен орналастырылады.

4.5.5 Қорғау қабатының жартасты топырағын қопсыту жоғары орналасқан кертпеште зарядтарды жару арқылы жасалады. Қопсытылғаннан кейін қорғау қабатының топырағы жартасты тазалау машиналарының көмегімен өңделеді. Құрылыстық техниканы тиімді қолдану мен жұмыс қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін, жұмыс кертпешінде топырақты қопсыту және тазарту жоғары орналасқан кертпештегі жұмыстар толық аяқталған соң орындалады.

4.5.6 Жарылғыш заттардың зарядтарын құрама темірбетон құралымдары үшін негіздің қорғау қабатын қопсытуға пайдаланған кезде, зарядтардың максимальды диаметрін 3-кесте бойынша жарылыс кезінде  $h_n$  жартасты алаптың бұзылу өңірінің қалыңдығына байланысты қабылдауға болады

**3 – кесте Топырақ негізін қопсытуға арналған бұрғылау-жару жұмыстары кезіндегі зарядтардың шекті диаметрі**

Жартасты алаптың бұзылу өңірінің қалыңдығы $h_n$	$5 d_{cz}$	$10 d_{cz}$	$15 d_{cz}$
Зарядтардың максимальды диаметрі, мм	110	50	40
Ескертпе – $d_{cz}$ - тікелей қорғау қабатының үстінде жарылатын ұңғымалы зарядтың диаметрі, м			

Бұл жағдайда қорғау қабатының сыртына дейін ұңғымалар мен шпурларды бұрғылауға тыйым салынады.

4.5.7 Пішінді жарылыс параметрлері есептер негізінде белгіленеді және бұрғылау-жару жұмыстарын атқару жобасында көрсетіледі. Оларға жататындар:

- зарядтар құрылымы;
- зарядтар массасы;
- зарядтар арасындағы қашықтық;
- жару реттілігі.

Пішінді жарылыс кезінде II санатты имараттардың негізі жанында түп зарядтарды қолдануға тыйым салынады. Пішінді жарылыстың параметрлері тәжірибелік жарылыстар нәтижелері бойынша соңынан нақтыланады.

4.5.8 Пішінді жарылыс кезіндегі қорғау қабаты пішінді зарядтар жазықтығының құламаның жобалық пішінінің алдында орналастырылуы арқылы қалдырылады.

4.5.9 Жаңадан төселген бетон (15 тәулікке дейінгі мерзімдегі) жанында және күзетілетін (қорғалатын) жер беті және жер асты құрылыстардың, коммуникациялар мен жабдықтардың жанында жару жұмыстарын атқаруға қажетті жарылыстардың рұқсат етілген параметрлері есептер негізінде белгіленеді де бұрғылау-жару жұмыстарын атқару жобасында көрсетіледі. Оларға жататын:

- кертпеш биіктігі;
- зарядтардың диаметрі мен массасы;
- жарылыстардың сұлбасы және жарылыстарды баяулату арақашықтықтары.

Жарылыстардың соңғы рұқсат етілген параметрлері тәжірибелік жарылыстар нәтижесі бойынша нақтыланады.

4.5.10 Күзетілетін нысандар мен жабдықтар үшін тербелістердің рұқсат етілген жылдамдықтары бұрғылау-жару жұмыстарын атқарудың техникалық жағдайларында көрсетіледі және тәжірибелік жарылыстар нәтижелері бойынша соңынан нақтыланады. Технологиялық жабдықтар үшін тербелістердің рұқсат етілген жылдамдықтары өндіруші зауыттармен келісілу керек.

#### **4.6 Жер асты қазуларын (камераларды) орналастыру ережелері**

4.6.1 Өзендік гидротехникалық имараттардың (гидро, гидроаккумуляциялайтын және атом электр станцияларының машина залдарының, турбиналық суағарлардың, ысырмалардың (затвор), трансформаторлардың, теңестіру резервуарларының, сорғы жайларының, жер асты бассейндердің, монтаждау камераларының) жер асты қазулары осы тарудың ережелерін және ҚНЖЕ 2.06.09 бен ҚР ҚНЖЕ 5.03-37 ережелерін ескере отырып орналастырылады.

4.6.2 Егер камераны қоршаған жартасты жыныстарда жеңіл-желпі табиғи сызаттардың дамуы және жаңа маңызсыз сызаттардың пайда болуына жол берілсе, камералардың табанындағы, қабырғаларындағы, шатырындағы бұрғылау-жару жұмыстары ұңғымалық және шпур зарядтарын және жарылыс кезіндегі қорғау қабатын қалыптастырусыз қолдану арқылы орындалады.

4.6.3 Егер камераны қоршаған жартасты топырақтарда табиғи сызаттардың дамуы және жаңа сызаттардың пайда болуы рұқсат етілмесе, камералардың табанындағы, қабырғаларындағы, шатырындағы бұрғылау-жару жұмыстары ұңғымалық және шпур зарядтарын қолдана отырып жартасты топырақтың қорғау қабатын сақтап, пішінді жару арқылы орындалады. Сонымен қатар қорғау қабатының қалыңдығы мен өңдеу тәсілі жобада көрсетіледі.

4.6.4 Камералардың жобалық пішінінен асатын жартасты топырақтарды шектен тыс алу 4-кесте бойынша ХСТ МемСТ 25100 бойынша белгіленетін жартасты топырақ тобына байланысты қабылданады .

#### **4 – кесте Камералардың жобалық пішінінен асыра жартасты топырақтарды алудың рұқсат етілген мөлшері**

Жартасты топырақ тобы	Шектен тыс алудың рұқсат етілген мөлшері, мм
IV, V	100
VI, VII	150
VII-XI	200

### ҚР ЕЖ 3.04-109-2012

3-кестеде көрсетілген деректерді жартасты топырақтардың шектен тыс алудың рұқсат етілген мөлшері көрсетілмеген жағдайда ғана қолдануға болады.

4.6.5 Толық немесе ішінара өңдеусіз қалдырылған камераларды ұңғымалау, қоршаған жартасты топырақтардың жағдайын сақтауды қамтамасыз ету үшін пішінді жарылыс арқылы жүзеге асырылады.

4.6.6 Үнемі өңдеуді орналастыру қарастырылған камералардың өзегін өңдеуді жоғарыдан төмен қарай 5-кесте бойынша қабылданатын максимальды биіктікті кертпештер арқылы атқару қажет .

#### 5 – кесте Топырақ түріне байланысты қабылдауға болатын кертпеш көлемі

Жартасты топырақ түрі	Кертпештің максимальды биіктігі, м
Сызаттылығы орташа, берік	10,0
Беріктігі орташа	5,0
Беріктігі аз	3,0

4.6.7 Үнемі өңдеуден өткізілуі қарастырылған 10 м астам камераларды орналастыру жұмыстары келесі ретпен жүзеге асырылады:

- камераның күмбез асты бөлігін ұңғымалау;
- күмбез бекіткішін орнату;
- камераның негізгі жартасты алабын (ядросын)әзірлеу;
- камераны өңдеу.

4.6.8 Орташа сызаттылықты берік жартасты топырақтарда камералардың 20 м дейінгі аралықты күмбез асты бөлігін ұңғымалау ереже бойынша, күмбездің келешектегі толық үнемі өңделуі арқылы толық қимасына орындалады.

4.6.9 Орташа сызаттылықты берік жартасты топырақтарда камералардың 20 м дейінгі аралықты күмбез асты бөлігін және беріктігі орташа жартасты топырақтарда камералардың күмбез асты бөлігі аралықтардың көлеміне байланыссыз, кертпеш етіп орналастырылады. Камералардың күмбез асты бөлігі қимасының орталық бөлігін озып отырып өңдеу немесе камераның бүкіл ұзындығына алдыңғы шепті қазу ұңғымалауы қабылдануы мүмкін.

Орташа сызаттылықты берік жартасты топырақтарда жеткілікті негізделген кезде (жобада) аралығы 20 м астам камералардың күмбез асты бөліктерін өңдеу толық қима бойы орындалады.

4.6.10 Беріктігі аз жартасты топырақтарда аралықтар көлеміне байланыссыз камералардың күмбез асты бөлігін ұңғымалау тіреу қойылған күмбез тәсілімен жүзеге асырылады.

4.6.11 Жеткілікті негізделген кезде (жобада), беріктігі әлсіз жартасты топырақтарда камералардың күмбез асты бөлігі алдын ала бекіту арқылы жүзеге асырылады. Сонымен бірге жартасты топырақтар олардың күй-жайына, сипаты мен орналасу жағдайына байланысты цементтеу арқылы, химиялық бекітілу арқылы, алдын ала жүктелген және кәдімгі анкерлердің қосалқы қазулардан орнату және басқа қолайлы тәсілдермен бекітіледі. Топырақтар ҚНЖЕ 3.02.01 талаптарын ескере отырып бекітіледі.

4.6.12 Камералар ядросын беріктігі әлсіз жартасты топырақтарда кертпештер арқылы өңдеу күмбездің жоғарыда орналасқан бөліктерін немесе камера қабырғаларын сүйеу үшін целиктерді тастап кету арқылы жүзеге асырылады. Келешекте целиктерді әзірлеу және шахмат ретімен бетондау жұмысы атқарылады немесе қабырғалар бойымен орлар телімдерін өңделетін кертпеш биіктігіне ұңғымалау және қабырғаларды бірінші кезекті бетондау.

Целиктер көлемі жартасты топырақтардың беріктігі мен күй-жайына байланысты қабылданады және жобада көрсетіледі.

4.6.13 Орташа сызаттылықты берік жартасты топырақтарда, ереже бойынша, камераларды уақытша бекіткіштерді қолданбай камераларды өңдеу жұмысы атқарылады. Бірақ, жартасты топырақтардың үгітіліп, қатпарлануының алдын алу үшін күмбездің жекелеген сызаттанған бөліктерінде және камералар қабырғаларында анкерлер бойынша металл торлар орнатылады. Сонымен қатар қауіпті деп есептелетін сызаттанған телімдер жарылыс жұмыстары аяқталған соң, жартасты топырақтарды қазып алу барысында анықталады.

Беріктігі орташа жартасты топырақтарда күмбездің уақытша бекітілуі анкерлермен және торкретбетонмен жүзеге асырылады.

Беріктігі аз жартасты топырақтарда күмбезді және камералар қабырғаларын уақытша бекіту металл торлармен және торкретбетонмен атқарылады.

Жеткілікті негізделген кезде (жобада) айрықша жағдайларда камераларды өңдеген кезде, элементтерінің уақытша бекітілуін аркалы бекіткіш түрінде орнатуға рұқсат етіледі.

4.6.14 Камералардың тұрақты өңдеулерін орналастыру құлыптық бөлігінің және олардың күмбездерінің тығыз бетондық толтырылуын, қабырғалар мен күмбездер түйіскен жерлерінің монолиттілігін қамтамасыз ету.

## 4.7 Бетон жұмыстарын атқару ережелері

4.7.1 Тұтасқұймалы және құрама-тұтасқұймалы өзендік гидротехникалық имараттарды тұрғызу осы тарау ережелерін және ҚР ҚНЖЕ 5.03-37 және ҚНЖЕ 2.06.08 ережелерін ескере отырып жүзеге асырылады.

4.7.2 Сығылу мен осьтік созылу беріктігі бойынша имараттар бетонының сыныбы (класс), су сіңірмеушілік және аязға төзімділік бойынша бетон маркасын бетонның нақты жұмыс атқару жағдайына сәйкес саралап белгілеу қажет [8-14]. Су сіңірмеушілік бойынша бетон маркасын 6-кестеге сәйкес қабылдаған жөн.

### 6 – кесте Су сіңірушілік бойынша ұсынылатын бетон маркасы

Арынның градиенті кезіндегі су сіңірушілік бойынша бетон маркасы				
5-ке дейін	5-10	10-15	15-20	20-30
W2	W4	W6	W8	W10

4.7.3 Имараттарды тұрғызу кезіндегі бетонның жобалық сипаттамасына жету үшін бетон қоспасын тасымалдау және төсеу жұмыстары атқарылады. Сонымен бірге:

## ҚР ЕЖ 3.04-109-2012

- бетон қоспасын тасымалдау мен беру кезіндегі екі рет қайта тиеу қамтамасыз етіледі;

- төсеу кезінде бетон қоспасын тығыздау үшін қуатты дірілдеткіштер немесе бір мезгілде бірнеше (пакет) дірілдеткішті қолданады;

- бетонды аз шегенделген имараттардың горизонтальды беттерінен цемент пленкасын алу үшін механикалық қылшақтармен арнайы жабдықталған машиналарды қолданады.

4.7.4 15 км астам қашықтықтарға бетон қоспасын тасымалдау автобетонараластырғыштарда жүзеге асырылады. Автобетонараластырғыштарда 15 км астам қашықтықтарға бетон қоспасын тасымалдау бетон қоспасында қатуды баяулату қоспаларын пайдалану жағдайында рұқсат етіледі.

4.7.5 Имарат негізінің беттерін және бөліктерін мен элементтерін бетон қоспасын төсеу үшін дайындық оларды құрылыстық қоқыстан, лайдан, қардан, мұздан тазарту арқылы жүзеге асырылады. Бетон имараттарындағы горизонтальды және көлбеу құрылыстық жіктердің беттері бұдан бөлек цемент пленкасынан тазартылады. Цемент пленкасын алу механикалық тәсілмен жүзеге асырылады. Қажет болған жағдайда цемент пленкасынан темірбетон имараттарындағы горизонтальды және көлбеу құрылыстық жіктердің беттері де, бетон және темірбетон имараттардағы тік құрылыстық беттер де тазартылады.

4.7.6 Бетон қоспасының қату барысындағы температуралық әсерлерден сызаттардың алдын алу үшін имарат бүкіл құрылыс бойынша көршілес биіктіктегі жекелеген блоктардың қалауындағы 3-тен 10 тәулікке дейінгі үзілістермен біркелкі тұрғызылады. Үзіліс уақыты ұзарған кезде, бетон қоспасының қалыпты температуралық қатаю режимі сақталыну үшін, қосымша шаралар жүзеге асырылады.

4.7.7 Блоктарды бетондау барысында жекелеген қабаттардың немесе алымдардың жабылу мерзімдері 3 сағаттан аспау керек. Бетон қоспасында қатаюын баяулататын қоспаларды қолданған кезде, жабу мерзімдері ұзартылуы мүмкін. Бетон қоспасының әр құрамы үшін және төсеу температуралық жағдайлары үшін қабаттарды (немесе алымдарды) жабу мерзімі құрылыстық зертхана мамандары нақтылайды.

4.7.8 Қабаттау технологиясын қолдана отырып бетон қоспасын төсеу блоктардың бүкіл алаңы бойынша бірнеше қабаттап, әр қабатын жеке тығыздау арқылы жүзеге асырылады.

4.7.9 Бетон қоспасын деңгейлік технологияны қолдана отырып, деңгейлер саны 3-тен аспаса, қолды тереңдікті дірілдеткіштерді қолдана отырып қоспаны тығыздау арқылы атқарылады, ал деңгейлер саны 2-ден аспаса – блокшілік механизация құралдарын қолдана отырып орындалады.

Бетондау деңгейлері имараттың бойлық осіне параллель қабылданады, ал бетондау бағыты - астыңғы бьефтен үстінгісіне қарай. Деңгейдің (баспалдақтың) ені: қолды дірілдеткішпен тығыздағанда – 2 м кем болмау керек, механизациялық құралдарды қолданғанда – 3 м кем болмау керек.

4.7.10 Бір қабатты технологиясын пайдалана отырып бетон қоспасын төсеу биіктігі 1,5 м дейінгі бір қабатқа орындалады.

Бетондау кезіндегі блоктар биіктігі 0,5 м-ден 1,5 м-ге дейін болу керек. Бетондау шатыр қойылып атқарылу керек. Сонымен бірге төселген бетон үстімен

қозғалу оның беріктігі кем дегенде 5 МПа-ға жеткен кезде жүзеге асырылады. Барлық жұмыстар механизациялық тәсілмен атқарылады. Блокішілік механизация құралдары өзінің техникалық мүмкіншіліктеріне қарап блоктардың қабылданған биіктігіне тең болу керек.

4.7.11 Әлсіз шегенделген имараттар (арматураның жиілігі 1 м<sup>3</sup> -ге 20 кг) блоктарында бетон қоспасын тығыздау блокішілік жұмыстарға арналған механизмдерге ілінген (шағын көлемді электр тракторларына, манипуляторларға және т.б.) жалғыз крандық дірілдеткіштерді немесе дірілдеткіштер пакетін максимальды пайдалана отырып орындалады. Сонымен бірге бетон қоспасының қозғалмалылығы (қалыпты конус шөгуімен өлшенетін) 2 см аспау керек.

Пакеттегі дірілдеткіштер арақашықтығы дірілдеткіш қызмет ету 1,5 радиусынан аспау керек. Пакеттегі дірілдеткіштер, мүмкіндік болса, бетон қоспасының жекелеген қабаттары арасындағы байланысу өңірінің өңделуін жақсарту мақсатымен вертикальдан 30° еңісте бір-біріне параллель орнатылады. Бетон қоспасының төселетін қабатының биіктігі қолданылатын дірілдеткіштердің жұмыс атқаратын бөліктерінен аспау керек.

4.7.12 Бетон қоспасын тығыздау қиындыққа соғатын имараттардың қатты шегенделген құралымдары үшін (арматураның жиілігі 1 м<sup>3</sup> -ге 20 кг) дірілдеткіштермен тығыздалатын созылмалығы жоғары бетон қоспаларын қолдануға болады, ал арматураның орналасуы дірілдеткіштерді қолдануға қиындық туғызса, дірілдетусіз тығыздап қалыпты конустың шөгуі 22-ден 24 см-ге дейінгі құйма бетон қоспаларын қолдануға рұқсат етіледі.

4.7.13 Жер құрылыстары құламаларының бекіткіштерін бетондауды бетон қоспасын механикалық құю және төсеу тәсілдерін қолдану арқылы немесе бульдозерлік технологиясын қолдану арқылы атқару қажет. Бульдозерлік технологияны бекіткіштер қалыңдығы 20 см аспайтын кезде қолдануға рұқсат етіледі.

4.7.14 Бульдозерлік технологиясын қолданған кезде, жер имараттары құламаларының бекіткіштерін бетондау үшін бетон қоспасын құламалар аясында бульдозермен жайылады, ал бетон қоспасын тығыздау дірілтақтамен атқарылады. Бульдозер бетон қоспасын құлама табанынан қырына қарай, бетон қоспасы үстімен жылжып отырып сырады (бетон қоспасымен жабылмаған арматуралық құралымдарға тимей). Жұмыстар келесі талаптар сақталына отырып атқарылады:

- бетон қоспасы бульдозермен жылжытылатын қашықтық 20-25 м аспау керек;
- бетон қоспасын тығыздау кезінде дірілтақтасы бар трактордың қозғалу жылдамдығы 1-2 м/мин аспау керек;
- қалыпты конустың шөгуімен өлшенетін, төселетін бетон қоспасының жылжымалығы 2 см аспау керек.

Бетон қоспасын дірілтақтамен тығыздау кезінде, бекіткішті орнату үшін майда түйіршікті (құмды) бетонды қолдануға болады.

4.7.15 Бетон қоспасы қатаюының жобалық температуралық режимін қамтамасыз ету үшін, ауқымды бетон имараттарында келесі іс-шаралар орындалады:

- дайындау барысында бетон қоспасы температурасын реттеу;
- төселген бетонды құбыр арқылы және бетін суыту;

- блок үстінде шатырлар мен тепляктарды орнатып, оларда жасанды климатты сақтау;

- блоктардың сыртқы беттерінде жылы қалыпты орнату;

- блоктардың көлденең беттерін жылыту және бүркемелеу.

4.7.16 Ауқымды бетон имараттарындағы бетонды екі кезеңді жылыту кезінде, бетон температурасын реттеу үшін, бірінші кезеңде табиғи температуралы өзендік немесе жерасты суларын пайдалана отырып, үстірт немесе құбыр арқылы суыту қолданылады. Мұндағы бетонды үстірт суыту биіктігі 0,5-тен 1 м-ге дейінгі блоктар үшін су құю арқылы, суытылатын бетон бетінде үнемі, бір бағытта ұйымдастырылған ағыспен, 5-8 см/с жылдамдықпен ағатын су қабаты қалыптастырылады.

Бірінші кезеңдегі үстірт және құбыр арқылы суытуды қолданған кезде бетонды суыту жылдамдығы бетон қоспасын төсегеннен кейін алғашқы 8-10 тәулік бойы тәулігіне 1°C аспау керек және одан кейінгі кезеңде тәулігіне 0,5°C аспау керек.

Бетонды суытудың екінші кезеңінде құбыр арқылы суыту қолданылады. Бұл жағдайда бетонды суыту деңгей бойынша кем дегенде 10 м биіктікке атқарылады.

Суытуға қолданылатын судың температурасы бетон температурасынан 2-3°C төмен болу керек, бұл жағдайда имарат жіктерінің тұтасқұймалануы атқарылады. Берілген температурадағы табиғи су көзі болмаған жағдайда, суды жасанды суыту қондырғысы қарастырылады.

Екінші кезеңдегі бетонды суыту жылдамдығы тәулігіне 0,4-0,5°C аспау керек.

4.7.17 Аз шегенделген имараттарда экзотермиялық қызуының температурасын төмендету үшін бетон құрамдарын таңдаған кезде, орташа термиялық цементтердің қолданылуын қарастырып, олардың шығынының максимальды азайтылуын қамтамасыз ету қажет. Цемент шығынының азаюы мыналарды қолдану арқылы жүзеге асырылу қажет:

– көпфракциялы құрамды толтырғыштар;

– қалыпты конус шөгуі 2 см дейінгі жылжуы аз бетон қоспалары;

– күл қосындылары, имараттардың ішкі және суасты өңірлері үшін пуццолан және шлакопортландцемент.

4.7.18 Қысқы мезгілде бетон алабы бетінің және ортасының (ядросының) температуралар айырмасы 25°C аспау керек. Қысқы мезгілде бетондалған блоктар, жылытылған қалыпта блок ядросының температурасы сыртқы ауа температурасынан 25°C дейін артық болу керек.

4.7.19 Бетон жұмыстарын атқару үшін нормативтік талаптарға сәйкес қалыптарды қолдану қажет [6]. Бетондау кезіндегі қалыптар түрлерін 7-кесте бойынша қабылдаған жөн.

Бетондау алдында көршілес блоктардың бүйір қырларын қалпынан босату шатыр немесе тепляк астында атқарылу керек. Жылдың жылы мезгілінде бетондалған және салқын мезгіл түскенше суып үлгермеген блоктардың беті жылытылады (минимальды тәуліктік температура 0°C, ал орташа тәуліктік температура +5°C және одан төмен).



## 7 – кесте Ұсынылатын қалып түрлері

Имараттардың немесе бетондалатын беттердің түрлері	Қалып түрлері
Аз шегенделген бетон имараттар (гравитациялық, күмбезді, күмбезді-гравитациялық, контрфорсты бөгеттер)	Консольды металл немесе ағаш-металл қалып
Темірбетон имараттар	Жиналмалы-көшірілетін іріқалқанды металл, ағаш-металл, фанера-металл немесе ағаш қалып
Арматурасы шығып тұрған қырлары, төсеме детальдарын бетондау беттері, жартасты негізге бекітпелер, және күрделі геометриялық пішіні бар, яғни, екі түрлі қисықтығы бар беттер, гидроэлектр станциялар ғимараттарының су ағатын бөліктері құралымдарының беттері	Стационарлық және штрабты қайтып алынбайтын қалып
Жұмыс арматурасы құралымдарын көтергіш қаңқа есебінде қолдану мүмкіндігі болған кездегі тік және көлбеу құрылыстық жіктердің беттері	Тор металл, алынбайтын (шешілмейтін) қалып
Ұзақ уақыт бойы (15 тәуліктен астам) қалыпта ұсталатын блоктардың беттері	Қалыпты алғаннан соң бетон бетінде қалатын жылытқыш қалқаны бар жылытылған қалып

Қатал климаттық жағдайларда салынатын, кеңейтілген жікті бөгеттерде және контрфорсты бөгеттерде, жіктер мен ойықтар қысқы мезгілге жабылып, жылытылады.

#### 4.8 Имараттардың технологиялық жабдығын жинақтау (монтаждау) ережелері

4.8.1 Өзендік гидротехникалық имараттардың технологиялық жабдығын монтаждау осы тарау ережелері мен ҚР ҚНЖЕ 3.05-09 және ҚР ҚНЖЕ 5.03-37 ережелерін ескере отырып жүзеге асырылады.

4.8.2 Имараттардың технологиялық жабдығын жинақтауға арналған пайдалану крандарын монтаждау тұрақты кран асты жолдарда жүзеге асырылады. Қажет болған жағдайда крандарды уақытша кран асты жолдарында монтаждауға жол беріледі. Сонымен бірге пайдалану мерзімінде кран асты жолдарының шөгуі (отыруы) жүккөтергіш крандарды орнату және қауіпсіз пайдалану ережелерінде бекітілген шөгулерден аспау керек.

4.8.3 Штрабтаусыз тәсілмен монтаждау кезіндегі имараттардың механикалық және гидрокүштік жабдықтарының бекіткіш бөлшектерін орнату үшін негіздері жабдықтарды жеткізуші талаптарына сәйкес дайындалады.

#### **4.9 Топырақтарды цементтеу ережелері**

4.9.1 Өзендік гидротехникалық имараттарды жаңадан тұрғызу, қайта құралымдау және кеңейту кезіндегі топырақтарды цементтеу осы тарау ережелері мен ҚНЖЕ 3.02.01 ережелеріне сәйкес орындалады.

4.9.2 Тіреудің әсер ету өңіріндегі цементтеу жұмыстары бөген толтырылмай тұрып орындалады. Имараттарға толық немесе ішінара қысым (арын) жағдайында топырақтарды цементтеу қысымның көтерілуінен пайда болатын жұмыс жағдайының өзгеруін ескере отырып атқарылады.

4.9.3 Цементтеу жұмыстары, әдеттегідей, жүктемеленіп орындалады, жүктеме есебінде үстінде жатқан топырақ қабаты, жасанды үйінді, бетон имараты, арнайы бетон тақтасы және т.б. қолданылады.

Цементтеу жұмыстары жүктемені жобалық қалыңдығына жеткізілун және цемент ерітіндісі үшін өткізбеушілігін қамтамасыз ететін жұмыстары орындалған соң атқарылады. Жаңадан төселген бетоннан тұратын жүктеме астындағы цементтеу жұмыстары бетон қоспасы төселіп біткен соң 10 тәуліктен кейін басталады.

4.9.4 Цементтеу жұмыстары сыртқы ауаның орта тәуліктік температурасы  $+5^{\circ}\text{C}$  төмен болғанда, цемент ерітіндісі таралатын өңір аясындағы цементтелетін топырақтардың температурасы кем дегенде  $+2^{\circ}\text{C}$  болған жағдайда, ал ұңғымаға жіберілетін ерітіндінің температурасы  $+5^{\circ}\text{C}$  төмен болмаған жағдайда атқарылады.

#### **4.10 Құрылыс кезеңінде өзен шығындарын өткізу және маңдайша тұрғызу ережелері**

4.10.1 Құрылыс кезеңінде өзен шығындарын өткізу келесі тәртіппен атқарылады:

- өзенді бұру және шығынды айналма арна, туннель, науа немесе құбыр арқылы өткізу;

- шетке бұрмай, өзен арнасымен өткізу;

- гидротораптың негізгі имараттары және маңдайша арқылы жүргізу.

4.10.2 Маңдайшаларды орнату кезінде өзен арналарындағы олардың негіздері кесектерден, ірі тастар мен бөгде заттардан тазартылу керек. Топырақ материалды маңдайшалар негіздерінің дайындығынсыз тұрғызылады, ал ряждық және ұяшықты (кеуекті) маңдайшалар – қажет болған жағдайда негіздерін қиыршықтасты және малтатасты-жұмыртасты материалдармен тегістейді.

4.10.3 Жер маңдайшалары үймелі тәсілмен, суға құмдақтарды, құмдарды және саздақтарды төсеу арқылы және құмдар мен құмды-малтатасты топырақтарды жуып-шаю арқылы тұрғызылады.

4.10.4 Тасты-тастанды маңдайшалар суға тастарды тастау арқылы орындалады. Тастандыларды тығыздау үшін тастарды биіктігі 6 м-ден 25 м-ге дейінгі эстакадалардан тастауға немесе жартасты топырақтарды жарып опырып тастауға жол беріледі. Маңдайша денесіндегі қуыстар майда тастармен толтырылады.

4.10.5 Ряждық маңдайшалар, ереже бойынша, қосжиекті қырлы бөренелерден тұрғызылады. Ряждар биіктігі 6 м дейін болса, кез келген жынысты ағаш материалдарын қолдануға болады, ал биіктігі 6 м асса – тек қылқанды жынысты

ағаш материалдарын пайдаланған жөн. Ряждық маңдайшалардағы жалғаулар металл нагельдерде орындалады. Ряждарды жинақтау жағада, белгіленген көлем бойынша стапельдерде атқарылады. Дайын ряждар суға түсіріледі, орнату орнына дейін сүйреп апарылады да маңдайша жармасында зәкірленеді, бұдан кейін оларды толтыру (тастармен немесе топырақпен) және өзен түбіне орнату жұмысы жүргізіледі.

Қысқы мезгілде ряждарды жинауды мұздың үстінде атқаруға, оның көтергіштік қабілеті жеткілікті болған жағдайда рұқсат етіледі.

Жартасты негіз кезінде өзен түбін жіті өлшеу жұмыстары атқарылады, олардың негізінде ряждардың төменгі бөрене қатарларын түбінің бедеріне сәйкестендіріп шабады.

4.10.6 Металл шпунттан құралған ұяшықты маңдайшаны орнату кезінде жобалық тереңдікке қайтып суырылып алынатындай етіп шпунтты байқап қағады. Маңдайшаның цилиндр ұяшықтарын топырақпен толтыру бүкіл биіктігіне бірден жасалады, ал сегменттік ұяшықтар бірқалыпты, көршілес ұяшықтардағы топырақ деңгейі 2 м аспайтындай етіп толтырылады.

#### **4.11 Өзендер арналарын бөгеу ережелері**

4.11.1 Өзен арнасын бөгеу жұмыстарының алдында келесі дайындық іс-шаралары жүзеге асырылады:

- а) қажетті материалдар мен құралымдары бар қоймалар ұйымдастырылады;
- б) өзен шығындарын бұруға арналған суқашыртқы жолы дайындалады;
- в) өзен шығындары бұрылатын бетон имараттарының қазаншұңқыры сумен толтырылғанға дейін, қоршау маңдайшаларын арнасы бекітілгенше, шығындарды өткізу шарттары бойынша мүмкіндігінше ең кіші бөлшектерге алдын ала бөлшектейді;
- г) кеме қатынасының жағдайын ескере отырып өзен арнасын минимальды көлемге дейін алдын ала қысу.

Қоймалар бекітілу орнының жанында су баспайтын телімдерде, кіре беріс жолдарын ұйымдастыра отырып орналастырады.

4.11.2 Өзендер арнасын бекіту келесі тәсілмен атқарылады:

- банкетті фронтальды көму;
- банкетті пионерлік көму;
- топырақтарды жуып-шаю;
- бағытталған жарылыс;
- шпунтты қабырға немесе ряждар (судың жылдамдығы жоғары болғанда).

4.11.3 Өзен арнасын бөгеу параметрлері (банкеттегі айырмашылық, прорандағы ағыс жылдамдығы, бөгеуге арналған материалының ірілігі мен көлемі) жобада өзендегі айына максимальды су шығынын ескере отырып, 20 % асатындай мүмкіндігі бар болып қабылданады.

Өзенде жармасынан жоғары су қоймасын реттейтін бөгет болғанда, бөгеу кезіндегі есептік су шығыны есебінде бөгенді пайдалану қызметімен келісілген арнайы төмендетілген суқашыртқы шығыны қабылданады.

Арнаны тікелей бөгеу алдында оның параметрлері бөгеу мерзіміне қысқа мерзімді болжам негізінде белгіленетін өзендегі нақты су шығынын ескере отырып нақтыланады.

#### 4.12 Габиондарды монтаждау ережелері

4.12.1 Ережелер габиондық құралымдарды қолдана отырып қабырғалық және жазықтық қорғау имараттарының құрылысына жалпы техникалық талаптарды белгілейді [7-12].

4.12.2 Габиондық имараттар су ағысының орташа есептік жылдамдығы 5,5 м/с дейінгі және ҚР ҚНЖЕ 3.04-40 талаптарына сәйкес анықталатын толқын жүктемесімен кез келген климаттық жағдайда пайдаланылады.

4.12.3 Габиондар контейнерлерінің құралымында бұрамалар арасында алты бұрышты көздерді құрайтын қос бұралған сымды тор пайдаланылу керек.

4.12.4 Тор контейнерлерді жасау үшін, габиондарды жинақтау және құрау үшін арналған сымның диаметрін 8-кесте бойынша қабылдау керек.

4.12.5 Сымның сырты АМ топтағы коррозияға қарсы тығыз металлмен қапталу керек, ал қоршаған ортасы жоғары агрессиялы жағдайда жұмыс атқаратын габиондар үшін МемСТ 5960 сәйкес қосымша полимерлік қорғау қаптамасы болу керек.

4.12.6 Тұрғызылатын жерде габиондар мырышталған тоқу сымымен байланыстырылады. Габиондарды байлауға кететін сымдар шығыны контейнерлер сымының жалпы салмағының 5% құрайды.

4.12.7 Тор контейнерлердің пішіні мен геометриялық көлемдеріне өзгерістер енгізуге болады, сонымен қатар габиондардың және тұтас имараттың түйіндерінің беріктігі мен қаттылығы қамтамасыз етілу керек.

4.12.8 Габиондарды орналастыру үшін уатылған табиғи тасты немесе жанартаудан атылған, шөгінді және метаморфтық тау жыныстарын ұсақтаудан жасалған жасанды материалды қолданады. Тас материалының беріктігі, аязға төзімділігі және су сіңірмеушілігі жеткілікті деңгейде болу керек.

4.12.9 Тас материалының орташа тығыздығы имараттың су бетіндегі бөлігі үшін эрозиялық және көшкінді жүктемемен белгіленеді, имараттың су асты бөлігі мен судың ауыспалы деңгей өңірі үшін 2,30 т/м<sup>3</sup> төмен емес. Габионға қолмен тас төсеу тас материалының 1,75 т/м<sup>3</sup> астам тығыздығын қамтамасыз ету керек. Жергілікті тас материалын қолдануға болады.

#### 8 – кесте Сымның ұсынылатын диаметрлері

Тордың негізгі сымының диаметрі, мм	Өңіржиек сымының диаметрі, мм	Тартпалар, бекіткіштер, байланыстырғыштар сымының диаметрі, мм
2,0	2,4	2,0
2,2	2,7	2,0
2,4	3,0	2,2
2,7	3,4	2,2
3,0	3,9	2,4

4.12.10 Габиондарды механикаланған тәсілмен және қолмен толтыруға болады. Сонымен қатар тастар жәшіктерде қуыссыз тығыз орналасу қажет. Келесі орнатылатын габиондық жәшіктерді байланыстыру үшін, құралымның соңғы габионын бос қалдыру керек.

4.12.11 Бірден габионның үштен бірін ғана толтыруға рұқсат етіледі, содан соң толтырылған тастарды көлденең байланыстыру қапсырмасымен бекітіп, осы әрекетті тағы да екі мәрте қайталап толтыру қажет. Қалыңдығы 500 мм габиондарды екі қадаммен, әр қадам қалыңдығы 500 мм аспайтындай етіп толтыру ұсынылады.

4.12.12 Тастың біркелкі толтырылуын қамтамасыз ету үшін, габионды шет қырларының ернеуінен 2,5-5 см артық (жоғары) толтырылу қажет. Сумен шайылу, қатты ағыстың әсеріне ұшырайтын күрделі учаскелерде габионның түбі мен қақпағының арасын байланыстыратын байланыстыру қапсырмаларымен құралымды қосымша бекіту қажет.

4.12.13 Жауапкершілік дәрежесі жоғары имараттарда жанартаудан атылған қатты жынысты (базальт, гранит, диабаз, диорит және т.б.), және жанартаулы жыныстарға белгіленген беріктік және аязға төзімділік сипаттары төмен емес метаморфтық жынысты тас материалдарын қолданған абзал.

4.12.14 Тас материалының түйіршікті құрамы келесі талаптарға жауап беру керек:

- судың үстінгі бөлігіндегі габиондар үшін минимальды сызықтық көлемі тор көзінің номиналды көлемінің 1,3 артық болу керек;

- су астында немесе су деңгейі тұрақсыз өңірде пайдаланылатын габиондар үшін тастың минимальды көлемі тор көзінің номиналды көлемінің 1,5 артық болу керек;

- тастың максимальды көлемі 250 мм аспау керек, ал толқынды жүктеме жағдайында тас материалының көлемі тюфяк-матрас типті габиондар үшін, жобаға сәйкес, матрас 2/3 биіктігінен аспау керек.

4.12.15 Айырмашылығы 10%-дан аспайтындай, түйіршіктерінің көлемі кіші тастарды қолдануға болады. Мұндай материалды габионның ішкі қуысына бірқалыпты төсеу арқылы, төсеме тығыздығын 5-10% арттырып, жүзеге асырылу қажет.

4.12.16 Жер, құрылыстық-монтаждық, тас, транспорттық және тиеу-түсіру жұмыстары ҚР ҚНЖЕ 1.03-05 ережелерімен реттелетін құрылыстағы еңбек қауіпсіздігі талаптарына сәйкес атқарылу керек.

4.12.17 Габиондық құралымдар үстімен арнайы іс-шараларды қолданбай құрылыстық техниканың өтуіне тыйым салынады.

## **5 САПАНЫ БАҚЫЛАУ ЖӘНЕ ЖҰМЫСТАРДЫ ҚАБЫЛДАП АЛУ ЕРЕЖЕЛЕРІ**

5.1 Операциялық бақылау жұмыстарды атқару барысында орындалады немесе тікелей аяқталғаннан кейін атқарылады. Операциялық бақылау, әдеттегідей, өлшеу әдісімен, техникалық тексерумен және шолу бақылау арқылы жүзеге асырылады. Өлшеу және бақылау тиісті өлшеу құралдарын, соның ішінде зертханалық жабдықтарды қолдана отырып жүзеге асырылады. Операциялық және қабылдап алу бақылауы ҚР ҚН 1.03-00 талаптарына сәйкес орындалады. Операциялық бақылаудың нәтижелері арнайы

журналдарда немесе құрылыс саласындағы жұмыс атқаратын сапаны басқару жүйесінің басқа құжаттарында тіркеледі.

5.2 Қабылдап алу бақылауы жұмыстар аяқталған соң немесе кезеңдері аяқталған соң орындалады. Қабылдап алу бақылауының нәтижелері жасырын жұмыстарды куәландыру актілерінде, имараттардың жауапты құралымдарын, элементтерін және учаскелерін аралық қабылдап алу актілерінде, сынақ актілерінде және, ғимараттар мен имараттардың құрылыс жұмыстарын қабылдап алу жөніндегі басқа да құжаттарда тіркеледі [13,14].

5.3 Имарат үйінділеріне төселген топырақ сипаттары көрсеткіштерін бақылауда бақылау үлгілері бүкіл имарат бойынша жоспар бойынша және биіктік бойынша біртектес алынады, және топырақ тығыздығының төмендеу мүмкіндігі бар жерлерінен алынады. Топырақтың тығыздалу сапасын бақылау оның құрғақ күйіндегі тығыздығын өлшеу арқылы және (немесе) тығыздалу коэффициентін анықтау арқылы атқарылады. Тығыздалу сапасын пенетрация кедергісі бойынша немесе сығымдалуы бойынша бағалауға рұқсат етіледі.

Топырақтың бақыланатын сипаттары мен олардың көрсеткіштерін анықтау саны 9-кесте бойынша белгіленеді.

5.4 Көп ірі түйіршіктері бар төселген тас немесе үйіндінің тығыздығын далалық әдістер негізінде тексеруге болады .

5.5 Суға төселетін топырақты тығыздау сапасын бақылау кезінде су асты қабаты алаңының әр 500 м<sup>2</sup> кем дегенде бір үлгі алынады. Қабаттың қалыңдығы 1,0 м асса үлгілер кем дегенде 1,0 м тереңдіктен алынады, ал қалыңдық 1,0 м болса – 0,5 м тереңдіктен алынады (картадағы судың деңгейінен).

5.6 Имараттар құламаларын қатты бекіткен кезде, құлама жиегі белгілерінің ауытқуы жобалық белгіден ±5 см аспау керек. Тығыздалмаған топырақты сырып, жайғастырып жоспарлаудан кейін су бетіндегі құлама бетінің жобалық беттен шекті ауытқуы ±10 см құрау керек .

5.7 Асфальтбетонның физика-механикалық сипаттар көрсеткіштерін және жабын қалыңдығын бақылау үшін, одан қатқан асфальтбетоннан керндер мен ойықтар алынады (жабынның 450 м<sup>2</sup> бір керн немесе бір ойық есебінен). Керндер мен ойықтарды су деңгейінде және оның тербелу өңірінде алуға тыйым салынады. Керндер мен ойықтардың тесіктері бірден құйма асфальт ерітіндісімен бекітіледі.

5.8 Тұтасқұймалы темірбетон тақталардан құламалар бекіткіштерін орнату кезінде, тақталар қалыңдығының жобалық қалыңдықтан ауытқуы +8-ден -5-ке дейінгі аралықта болу керек. Тақталарда сызаттардың пайда болуы және жіктерді толтыру материалы мен тақталардың тік беткейлері арасындағы саңылауларға жол берілмейді.

5.9 Бетон қоспасының сапасын бақылау үшін бетонның бақылау үлгілері әр бетон класы үшін зауыттағы ауысым кезінде кем дегенде бір мәрте және төсеу орнында тәулігіне кем дегенде бір мәрте алынады, сонымен қатар бастапқы материалдар сапасы әр өзгерген сайын алынады. Сонымен бірге бетонның су сіңірмеушілігі мен аязға төзімділігіне сынау үшін алынатын бақылау үлгілер санын 10-кесте шарттарын ескере отырып қабылдаған жөн.

**9 – кесте Топырақтың бақыланатын сипаттары мен олардың көрсеткіштерін анықтау саны**

Топырақ	Топырақ сипаттары	Топырақ сипаттарының көрсеткіштерін анықтау саны
Сазды немесе құмды (ірі қоспаларсыз)	Құрғақ топырақтың тығыздығы және ылғалдығы	төселген топырақтың 100-200 м <sup>3</sup> бір анықтаудан кем емес
	Бақылауы жобада қарастырылған топырақтардың өзге сипаттары (I және II сынып имараттары үшін)	төселген топырақтың 20-50 мың м <sup>3</sup> бір анықтаудан кем емес
Топырақ	Топырақ сипаттары	Топырақ сипаттарының көрсеткіштерін анықтау саны
Қиыршықтасты-малтатасты немесе құмды (ірі қоспалармен)	Құрғақ топырақтың тығыздығы және ылғалдығы	төселген топырақтың 200-400 м <sup>3</sup> бір анықтаудан кем емес
	Гранулометрикалық құрамы	төселген топырақтың 1-2 мың м <sup>3</sup> бір анықтаудан кем емес
	Бақылауы жобада қарастырылған топырақтардың өзге сипаттары (I және II сынып имараттары үшін)	төселген топырақтың 20-50 мың м <sup>3</sup> бір анықтаудан кем емес

**10 – кесте Бетонның су сіңірмеушілігі мен аязға төзімділігіне сынау үшін алынатын бақылау үлгілерінің ұсынылатын саны**

Имараттағы бетонның жалпы көлемі, мың м <sup>3</sup>	Сынаққа бір үлгіден алынатын бетон қоспасының көлемі, м <sup>3</sup>			
	Су сіңірмеушілікке		Аязға төзімділікке	
	Ауқымды бетон имаратында	Темірбетон имаратта	Ауқымды бетон имаратында	Темірбетон имаратта
100 дейін	1000	500	1000	500
500 дейін	5000	1000	2000	1000
1000 дейін	10000	2000	3000	1500
2500 дейін	20000	4000	4000	2000
2500 аса	30000	10000	5000	3000

## БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Standardy Polska-87.S "Kopce ziemne. Procedura i zasady urzadzenia."
- [2] ЕЖ 50-101-2004 Ғимараттар мен имараттар негіздерін және іргетастарын жобалау және орналастыру. – М., 2004.
- [3] DIN 2048. Gebäude. Bemessung und Ausführung.
- [4] Жобалаушы анықтамалығы Негіздер, іргетастар және жерасты имараттары. - М., 1985.
- [5] ҚР ҚН 5.01-07-2002 Нығыздалған қазаншұңқырлардағы іргетастар. Жұмыстарды атқару және қабылдап алу ережелері.
- [6] Т.Т. Гидротехникалық жұмыстарды ұйымдастыру және атқару. - М., 2005.
- [7] Чугаев Р.Р. Гидротехникалық имараттар. Бітеу бөгеттер. - М., 2003.
- [8] ХСТ МемСТ 7473 Бетон қоспалары. Техникалық жағдайлар.
- [9] МемСТ 10060.0 Бетондар. Аязға төзімділігін анықтау әдістері. Жалпы талаптар.
- [10] МемСТ 10181 Бетон қоспалары. Сынау әдістері.
- [11] МемСТ 12730.0 Бетондар. Тығыздығын, ылғалдығын, су сіңірушілігін, кеуектілігін анықтау әдістеріне қойылатын жалпы талаптар.
- [12] МемСТ 12730.1 Бетондар. Тығыздықты анықтау әдістері.
- [13] МемСТ 12730.5 Бетондар. Су сіңірмеушілікті анықтау әдістері.
- [14] МемСТ 18105 Бетондар. Беріктікті қадағалау ережелері.
- [15] МемСТ Р 52085-2003 Қалып. Жалпы техникалық жағдайлар
- [16] ВСН-АПК 2.30.05.001-2003 Мелиорация. Су эрозиясымен бұзылған жерлерді қорғау нұсқаулығы. Эрозияға қарсы имараттардың габиондық құралымдары.
- [17] ТЖ 1275-001-42873191-2003 Қос бұралған тордан жасалған габиондық құралымдар.
- [18] МемСТ 10 323-2003 Мелиорация. Габиондық құралымдар.
- [19] Гидротехникалық эрозияға қарсы имараттар. Жалпы техникалық жағдайлар.
- [20] МемСТ Р 52132-2003 Габиондық құралымдарға арналған тор бұйымдар. Техникалық жағдайлары.
- [21] МемСТ Р 51285-99 Габиондық құралымдарға арналған алтыбұрышты ұяшықты бұралған сым торлар.
- [22] МемСТ 22733 Топырақтар. Физикалық сипаттамаларын зертханалық анықтау әдістері.
- [23] ҚНЖЕ 3.07.02 Теңіз және өзендік көліктік гидротехникалық имараттар.
- [24] БҚН 1.01.04.99 арналған құрал П1-99 Құрылыстық-монтаждық ұйымдардағы сапа жүйелері ( ИСО 9000 сериялы стандарттар талаптарының негізінде). – Минск, 1999.
- [25] ҚХҚ 12-1.98 Құрылыстық-монтаждық ұйымдардағы сапа жүйелерін құру туралы ұсыныстар ( ИСО 9000 стандарттар негізінде). – М., 1998.
- [26] ҚР ҚНЖЕ 1.03-05 Құрылыстағы еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы.



## СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	
1	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНИЕНИЯ.....	1
2	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	1
3	ТЕРМЕНЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	2
4	ПРИЕМЛЕМЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО ВОЗВЕДЕНИЮ РЕЧНЫХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ .....	2
4.1	Общие положения.....	2
4.2	Устройство насыпей из грунтовых материалов насухо с уплотнением ....	3
4.3	Устройство насыпей с отсыпкой грунтовых материалов в.....	9
4.4	Укрепление откосов земляных сооружений и берегов рек .....	11
4.5	Правила производства буровзрывных работ.....	13
4.6	Устройство подземных выработок (камер).....	15
4.7	Правила производства бетонных работ.....	17
4.8	Производство монтажа технологического оборудования сооружений.....	21
4.9	Правила цементации грунтов.....	22
4.10	Пропуск расходов реки в строительный период и возведения перемычек..	22
4.11	Перекрытие русла рек.....	23
4.12	Правила монтажа габионов.....	24
5	ПРАВИЛА ПРОИЗВОДСТВА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА И ПРИЕМКИ РАБОТ .....	25
	БИБЛИОГРАФИЯ	28

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящий свод правил разработан в соответствии с требованиями технических регламентов Республики Казахстан в развитие требований СН РК 3.04-09 «Гидротехнические сооружения речные».

Настоящие правила устанавливают технические параметры и приемлемые решения процессов производства работ по строительству, реконструкции и расширению речных гидротехнических сооружений.

Настоящий свод правил гармонизирован с международными и нормативными документами Республики Казахстан.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ  
СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ РЕЧНЫЕ

---

HYDRAULIC STRUCTURES RIVER

---

Дата введения – 2015–07–01

**1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

1.1 Настоящий свод правил распространяется на производство работ по строительству новых, реконструкции и расширению действующих речных гидротехнических сооружений:

- плотин бетонных, железобетонных и из грунтовых материалов;
- гидроэлектростанций;
- насосных станций;
- подпорных стен;
- судоходных шлюзов;
- рыбопропускных и рыбозащитных сооружений;
- сооружений по защите от наводнений, селей и оврагообразования.

1.2 Настоящие нормы не распространяются на гидротехнические морские и речные транспортные сооружения, а также на снования и фундаменты гидротехнических сооружений.

**2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

Для применения настоящего свода правил необходимы следующие ссылочные нормативные документы. Для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного нормативного документа (включая все его изменения):

СН РК 3.04-09-2012 Гидротехнические сооружения речные.

СН РК 1.03-00-2011 Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений.

СНиП РК 1.03-05 -2001 Охрана труда и техника безопасности в строительстве.

СНиП РК 2.03-30-2006 Строительство в сейсмических районах.

СНиП РК 3.04-01-2008 Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования.

СНиП РК 3.04-02 - 2008 Плотины из грунтовых материалов.

СНиП РК 3.04-40-2006 Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов).

СНиП РК 3.05-09-2002 Технологическое оборудование и технологические трубопроводы.

СНиП РК 5.03-37- 2005 Несущие и ограждающие конструкции.

СН РК EN 1997-1:2009 Еврокод 7. Геотехническое проектирование.

## **СП РК 3.04-109-2012**

СН РК EN 1997-2:2009 Еврокод 7. Геотехническое проектирование.

СНиП 2.06.08-87 Бетонные и железобетонные конструкции гидротехнических сооружений.

СНиП 2.06.09 -84 Туннели гидротехнические.

СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты.

МСТ ГОСТ 25100 Грунты. Классификация.

ГОСТ 12248 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.

ГОСТ 22733 Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности.

Требования промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом (утвержденные приказом Министра по ЧС РК №189 от 29 октября 2008 года).

Примечание – При использовании настоящих норм целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов и классификаторов по ежегодно издаваемому информационному указателю «Нормативные документы по стандартизации» по состоянию на текущий год и соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при использовании настоящих норм следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный нормативный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### **3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

В настоящем своде правил применяются термины по СН РК 3.04-09.

## **4 ПРИЕМЛЕМЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО ВОЗВЕДЕНИЮ РЕЧНЫХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ**

### **4.1 Общие положения**

4.1.1 При производстве работ по строительству новых, реконструкции и расширению действующих речных гидротехнических сооружений необходимо руководствоваться требованиями СН РК 3.04-09 и положениями, правилами, предусмотренными в СНиП РК 3.04-01, положениями настоящего документа, а также требованиями и правилами других нормативных документов, регламентирующих выполнения соответствующих работ.

4.1.2 При производстве работ по строительству новых, реконструкции и расширению действующих речных гидротехнических сооружений выполнение мероприятий по охране труда и техники безопасности предусматривается в соответствии с правилами СНиП РК 1.03-05.

4.1.3 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности речных гидротехнических сооружений выполняются в соответствии с положениями соответствующих технических регламентов Республики Казахстан и требованиями СН РК 3.04-09.

4.1.4 При строительстве новых, реконструкции и расширении действующих речных гидротехнических сооружений в сейсмических районах, производство работ необходимо осуществлять с учетом положений СНиП РК 2.03-30.

4.1.5 При реконструкции и расширении действующих речных гидротехнических сооружений необходимо проводить комплексное обследование сооружения, его элементов, основания и прилегающих к нему объектов, коммуникаций и грунтовых массивов для оценки их эксплуатационной прочности, устойчивости и надежности, а также для обоснования проектных решений, характера и объемов работ. Производство работ осуществляется в соответствии с проектом реконструкции и расширения сооружения, разрабатываемого на основе результатов комплексного обследования эксплуатационного состояния сооружения.

4.1.6 При устройстве речных гидротехнических сооружений с использованием армогрунтовых конструкций и габионов необходимо руководствоваться специальными техническими условиями, которые определяют порядок, условия и особенности их применения.

4.1.7 В рамках геотехнического мониторинга основания речных гидротехнических сооружений и их окружающих грунтовых массивов производится:

- разработка системы наблюдений над деформациями, перемещениями, сдвигами и дефектами сооружений, их оснований и окружающих грунтовых массивов, включая наблюдения за силовым и агрессивным воздействием водотока и подземных вод на них;
- прогноз изменения состояния сооружений во взаимодействии с их основанием и окружающим грунтовым массивом;
- разработка мер по обеспечению сохранности сооружений, их оснований и окружающего грунтового массива.

## **4.2 Устройство насыпей из грунтовых материалов насухо с уплотнением**

4.2.1 При устройстве насыпей из грунтовых материалов насухо кроме положений настоящих правил следует также соблюдать правила СНиП 3.02.01.

4.2.2 До устройства насыпи производятся работы по подготовке основания плотины и ее элементов, а также разработка выемок (котлованов, траншей, приямков) под них с вертикальной планировкой их дна и поверхности площадки строительства в соответствии с правилами СНиП 3.02.01.

4.2.3 Для устройства насыпей можно использовать все виды грунтовых материалов (пп.5, 12 СН РК EN 1997-1:2004) за исключением грунтов, содержащих:

- водорастворимые включения хлоридных солей более 5 % по массе, сульфатных или сульфатно-хлоридных солей более 10% по массе;
- не полностью разложившиеся органические вещества (например, остатки растений) более 5 % по массе или полностью разложившиеся органические вещества, находящиеся в аморфном состоянии, более 8 % по массе.

Грунты, содержащие водорастворимые включения и не полностью разложившиеся органические вещества выше указанных ограничительных пределов, допускается применять для создания тела плотины при наличии соответствующего обоснования и при условии проведения необходимых защитных инженерных мероприятий, а также при соблюдении правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами.

## СП РК 3.04-109-2012

4.2.4 Послойная укладка, разравнивание и уплотнение грунтовых материалов производится с использованием современных, производительных машин и механизмов, обладающих достаточной мобильностью, грузоподъемностью и маневренностью.

4.2.5 При устройстве насыпей из связных грунтов перед укладкой первого слоя поверхность основания сооружения, а также поверхность уже уложенного и уплотненного слоя перед укладкой последующего слоя для обеспечения надежного контакта разрыхляется на глубину не менее чем на 3 см или же смачивается водой на ту же глубину. Количество воды, необходимое для увлажнения контактной зоны уплотненного слоя определяется на основе опытных работ.

4.2.6 Перед непосредственным уплотнением, в насыпях, влажность грунтовых материалов (песчаных и глинистых грунтов) должна соответствовать влажности  $w_t$ , при которой обеспечивается достижение проектной плотности или же требуемого коэффициента уплотнения слоев насыпей [1-5]. Данная требуемая влажность  $w_t$  устанавливается в соответствии с требованиями СНиП 3.02.01 и СНиП РК 3.04-02 в зависимости от оптимальной влажности и требуемого коэффициента уплотнения грунтов.

Оптимальная влажность грунтов насыпей устанавливается в лабораторных условиях в соответствии с требованиями ГОСТ 22733 с учетом п.5 СН РК EN 1997:2009. При невозможности лабораторного определения оптимальной влажности грунтов допускается значения данного параметра определять для глинистого грунта по формуле (1), а для песчаного грунта – по формуле (2).

$$w_o = w_p - (0,01 \div 0,03), \quad (1)$$

$$w_o = (0,8 \div 1,0) S_r, \quad (2)$$

где  $w_p$  - влажность грунта на границе раскатывания, определяемая

в соответствии с требованиями ГОСТ 12248;

$S_r$  - степень влажности грунта.

Требуемые значения коэффициента уплотнения грунтов назначаются по табл. 1.

4.2.7 При устройстве насыпей из крупнообломочных грунтов влажность, при которой производится их послойное уплотнение, устанавливается применительно к заполнителям этих грунтов и уточняется при проведении опытных работ.

**Таблица 1 – Коэффициенты уплотнения грунтов**

Характеристика сооружения	Требуемые значения коэффициента уплотнения грунтов $k_{com}$
Сооружение с равномерной вертикальной нагрузкой на основание более 0,15 МПа	0,98-0,95
Тоже равномерной вертикальной нагрузкой на основание от 0,05 до 0,15 МПа	0,95-0,92
Тоже с равномерной вертикальной нагрузкой на основание менее 0,05 МПа	0,92-0,90

4.2.8 Если влажность грунтовых материалов, перед уплотнением, не соответствует требованиям п.4.2.5, то грунты с низкой влажностью подлежат доувлажнению расчетным количеством воды, а грунты с повышенной влажностью подвергаются сушке.

Количество воды, необходимое для доувлажнения слоя грунтового материала определяется по формуле

$$V_{wc} = k_o (w_t - w) \rho'_d h_c A_{wk}, \quad (3)$$

где  $k_o$  - коэффициент, учитывающий потери воды на увлажнение стенок обваловывания карты укладки насыпи, принимаемый равным 1,2;

$w_t$  - требуемая влажность грунта, соответствующая требованиям п. 4.2.5;

$w$  - влажность грунта перед уплотнением;

$\rho'_d$  - плотность сухого грунта перед уплотнением, т/м<sup>3</sup>;

$h_c$  - толщина слоя насыпи, м;

$A_{wk}$  - увлажняемая площадь грунта, принимаемая равной площади карты насыпи, м<sup>2</sup>.

4.2.9 Доувлажнение и подсушка грунтовых материалов, как правило, выполняются на картах насыпи. Для ускорения процесса сушки грунтовых материалов можно производить рыхление их поверхности боронованием.

Допускается доувлажнение и подсушку грунтового материала выполнять в карьерах и доставлять его уже в готовом виде на площадку строительства. При этом количество воды, необходимое для доувлажнения грунта в карьере определяется по формуле

$$V_{wk} = k_d (w_t - w_k) \rho_{dk} h_w A_w, \quad (4)$$

где  $k_d$  - коэффициент, учитывающий потери воды в грунте при его погрузке, транспортировке и укладе, принимается по результатам опытных работ;

$w_t$  - требуемая влажность грунта, соответствующая требованиям п. 4.2.5;

$w_k$  - влажность грунта в карьере, определяемая в соответствии с требованиями ГОСТ 12248;

$\rho_{dk}$  - плотность сухого грунта в карьере, т/м<sup>3</sup>;

$h_w$  - толщина грунта, подлежащая доувлажнению в карьере, м;

$A_w$  - площадь грунта, подлежащая доувлажнению в карьере, м<sup>2</sup>.

Если по климатическим условиям площадки строительства естественная подсушка грунтовых материалов насыпей невозможна или продолжительна во времени, а подсушка с использованием специальных тепловых установок экономически нецелесообразна, то допускается уплотнять грунт с повышенной влажностью. При этом параметры уплотнения таких грунтовых материалов отрабатывается при выполнении опытных работ.

4.2.10 Укладку каждого последующего слоя насыпи надлежит производить только после уплотнения предыдущего слоя до проектной плотности или до требуемого коэффициента уплотнения грунта. При этом достижение грунтом проектной плотности

контролируется по значению его плотности в сухом состоянии  $\rho_d$ . Контроль качества уплотнения по коэффициенту уплотнения  $k_{com}$  производится по фактическим значениям данного коэффициента, определяемого по формуле

$$k_{com} = \rho_d / \rho_{d,max}, \quad (5)$$

где  $\rho_d$  - плотность сухого уплотненного грунта, т/м<sup>3</sup>;

$\rho_{d,max}$  - максимальная плотность грунта, т/м<sup>3</sup>.

Максимальная плотность грунта  $\rho_{d,max}$  в формуле (5) устанавливать в лабораторных условиях в соответствии с требованиями ГОСТ 22733.

4.2.11 При возведении плотин и дамб укладка грунтового материала начинать с участка с более низкими отметками поверхности вертикальной планировки. Слои насыпи отсыпаются от ее краев к середине. Грунт в насыпи укладывается в виде горизонтального слоя проектной толщины. Если в качестве грунтового материала используются недренирующий грунт, то укладка слоя производится с уклоном 0,01 в сторону нижнего бьефа для обеспечения стока атмосферных осадков.

4.2.12 Для одновременного и непрерывного выполнения основных производственных операций насыпь по высоте через 2-4 м делится на ярусы. В пределах каждого яруса площадь возводимого сооружения или его части (верхового клина, ядра, переходной зоны, экрана и др.) делится на горизонтальные карты, на которых последовательно выполняются следующие операции:

- прием (отсыпка) грунтового материала;
- разравнивание грунтового материала с формированием слоя;
- доувлажнение или подсушка грунтового материала;
- уплотнение грунтового материала.

Границы сопряжения карт в плане устраиваются в форме ломанных очертаний, а сопряжение карт между собой выполняются по откосу с углом от горизонтали 26° и больше.

4.2.13 Площадь карты насыпи, на которой выполняются механизированные работы с применением строительной техники, допускается определять по формуле

$$A_k = \Pi_m n t / h_c, \quad (6)$$

где  $\Pi_m$  - часовая производительность, используемой строительной техники (экскаватора, скрепера, уплотняющей машины и др.), м<sup>3</sup>;

$n$  - количество однотипной строительной техники, работающей на карте;

$t$  - продолжительность работы строительной техники на карте в смену, в часах;

$h_c$  - то же, что и в формуле 3.

4.2.14 Количество карт на каждом ярусе насыпи можно определять по формуле

$$n_k = A_n / A_{k,max}, \quad (7)$$

где  $A_n$  - площадь насыпи в пределах яруса, м<sup>2</sup>;



$A_{k, \max}$  - наибольшая площадь карты, определенная по формуле (6), м<sup>2</sup>.

4.2.15 Грунтовый материал каждого слоя уплотняется проходками уплотняющей машины вдоль насыпи. Уплотнение производится с отступлением от бровки насыпи к ее середине не менее чем на 0,5 м.

4.2.16 Технологические схемы работы строительной техники на каждой карте указываются в проекте производства работ и принимаются с учетом опыта работы, обеспечения наибольшей производительности и износа техники.

4.2.17 При возведении неоднородных плотин и дамб, состоящих из нескольких зон, послойно отсыпаемых из различных грунтов, на ярусах насыпей, карты устраиваются в пределах каждой зоны с их различительной разметкой для исключения попадания грунта из одной карты в другую [6, 7].

4.2.18 Для создания надежного контакта ядра плотины и ее экрана со скальным основанием производится предварительная очистка поверхности основания, и укладка первого слоя исключается скопление комьев грунтового материала и крупных фракций на контактной поверхности.

4.2.19 Устройство земляных плотин, содержащих включения крупнообломочных грунтов, осуществляется с равномерной укладкой крупнообломочного материала в слоях насыпи без образования скоплений, цепочек, выступов и выемок. Наибольшие размеры крупных фракций крупнообломочного материала не должны превышать половины толщины слоя насыпи в его уплотненном состоянии.

4.2.20 Для обеспечения технологичности возведения плотин соблюдаются следующие правила устройства ее элементов:

- а) зубья плотины устраиваются до укладки тела плотины;
- б) понур плотины устраивается независимо от времени укладки тела плотины. При наличии экрана понур, возводится до устройства экрана или его части, примыкающей к понуру;
- в) в плотинах с грунтовым экраном упорные призмы возводятся с таким опережением во времени, чтобы укладка грунтового материала в экран, не прерывалась до завершения его устройства. Пригрузка возведенной части экрана выполняться с отставанием от возводимой части экрана не более чем на 2 м по высоте;
- г) при возведении плотин с центральным ядром, имеющим крутые откосы (угол откоса от горизонтали до 84°) укладка грунтового материала переходных зон выполняется с сохранением угла естественного откоса грунта переходных зон и с последовательным смещением слоев относительно друг друга (укладка "елочкой");
- д) при возведении плотин с грунтовыми экранами и ядрами укладка переходных зон, для недопущения засорения фильтрового материала грунтами водопорных устройств, производится с опережением во времени, продолжительность которого устанавливается в проекте производства работ. Укладка материала в переходные зоны (фильтры) выполняется слоями толщиной до 1 м (в рыхлом состоянии) с уплотнением уплотняющими машинами до требуемой проектом плотности.

4.2.21 При возведении каменно-набросных плотин наброска (каменная, из горной массы, галечникового грунта) выполняется путем отсыпки материала высокими ярусами высотой 3-10 м пионерным способом (самосвалами) без уплотнения или с уплотнением каждого яруса водной струей.

При возведении каменно-земляных плотин наброска материала выполняется слоями толщиной до 3 м пионерным способом (самосвалами) с уплотнением каждого слоя соответствующими уплотняющими машинами. При этом толщина слоев должна соответствовать техническим возможностям уплотняющих машин, а наибольший размер материала не должен превышать 0,75 толщины слоя в уплотненном состоянии.

4.2.22 Размер уширения откосов насыпей, подлежащих жесткому креплению, принимается с учетом параметров уплотняющих машин и должен составлять не менее 20 см по нормали к откосу. Откосы насыпей уплотняются снизу вверх. Каждый последующий проход или удар уплотняющей машины должен перекрывать предыдущий след не менее чем на 10 см. Неуплотненный грунт с откосов сниматься и укладываться в сооружение в процессе его возведения.

4.2.23 Участки сопряжения откосов насыпей с ранее возведенными частями сооружения уплотняются до проектной плотности грунтовых материалов. Рыхлый грунт с сопрягаемой поверхности откоса подлежит срезке с образованием откоса с углом от горизонтали 14° и укладке во вновь отсыпаемый участок.

4.2.24 В зимних условиях отсыпку насыпей разрешается производить при температуре воздуха до - 20°C с обеспечением непрерывности и надлежащей темпа работ без смерзания грунтового материала на карте до его уплотнения. Допускается содержание в грунтовом материале мерзлых комьев, объемом не более 15% от общего объема укладываемого грунтового материала. Содержание же льда и снега в насыпях не допускается.

Перед укладкой грунтового материала на замерзший слой насыпи поверхность данного слоя должна предварительно прогреваться или обрабатываться растворами хлористых солей. Глубина оттаивания контактной поверхности замершего слоя должна быть не менее 3 см.

При отрицательной температуре воздуха - 20°C и более работы по устройству насыпи временно прекращаются. При этом последний слой укладывается без уплотнения.

4.2.25 По результатам опытных работ устанавливаются следующие технологические параметры устройства насыпей из грунтовых материалов насухо с уплотнением:

- количество воды, необходимое для увлажнения контактной зоны уплотненного слоя насыпи, указанное в п. 4.2.5;
- влажность крупного обломочного грунта, при которой обеспечивается уплотнение слоя до проектной плотности, указанная в п.4.2.7;
- параметры уплотнения грунтовых материалов с повышенной влажностью (п. 4.2.9);
- показатели, подлежащие операционному контролю качества работ.

### **4.3 Устройство насыпей с отсыпкой грунтовых материалов в воду**

4.3.1 Искусственные водоемы насыпей, в которые производится отсыпка грунтовых материалов, устраиваются путем обвалования их границ грунтом (созданием дамб обвалования). Естественные водоемы ограждаются путем устройства перемычек. Допускается использование естественных водоемов без перемычек, если при отсыпке грунтовых материалов в воду не происходит размыв и вынос мелких фракций грунтовых материалов. Скорость воды естественного водоема, при которой может происходить

размыв и вынос мелких фракций грунтовых материалов устанавливается по результатам проведения опытных работ.

4.3.2 В плане карт отсыпка грунтовых материалов в воду производится горизонтальными слоями. По вертикали отсыпка грунтовых материалов выполняется ярусами, высотой которых равна толщине отсыпаемого слоя. Карты отделяются друг от друга грунтовыми дамбами обвалования, высотой равной толщине отсыпаемого слоя. Вода в карты искусственных водоемов подается с ближайших систем водообеспечения или же иных доступных источников. В карты естественных водоемов, ограниченных перемычками, вода подается из действующего водотока. Отсыпка слоя в карте выполняется непрерывно до полного заполнения ее грунтовым материалом.

4.3.3 Ось карты укладываемого слоя, которая перпендикулярна к оси возводимого сооружения, размечается со смещением от оси карты уже уложенного слоя. Величина этого смещения принимается равной ширине грунтовой дамбы обвалования карт. Дамбы обвалования в пределах возводимого сооружения выполняются из грунта, укладываемого в сооружение. В качестве продольных дамб обвалования используются переходные слои или фильтры с экранами на внутреннем откосе из водонепроницаемых грунтов или искусственных материалов.

4.3.4 При отсыпке грунтовых материалов в карты естественных водоемов с глубиной воды до 4 м предварительно максимальная толщина отсыпаемого слоя принимается равной 2,0 м для глинистых грунтов и равной 4 м – для песчаных грунтов. Допускается предварительно толщину отсыпаемого грунта принимать по таблице 2 в зависимости от его вида и грузоподъемности используемого транспортного средства. Как правило, толщина слоя отсыпки окончательно уточняется по результатам опытных работ.

Для обеспечения безопасного прохода строительной техники толщина отсыпаемого слоя на картах устанавливается по формуле

$$h_{sw} = h_{so} + \Delta h, \quad (8)$$

где  $h_{so}$  - толщина слоя отсыпки грунтового, окончательно установленная по результатам опытных работ, м;

$\Delta h$  - толщина части грунта выступающей над водой, после его отсыпки, м, принимаемая по табл. 2.

4.3.5 Для поддержки постоянного уровня воды в карте (при отсыпке грунтовых материалов) выполняется отвод избыточной воды в соседнюю карту. В пределах одного яруса насыпи отвод воды в соседнюю карту производится через сливные трубы или лотки, устанавливаемые в верхней части дамб обвалования карт. При необходимости отвода воды в вышерасположенную карту отвод воды осуществляется путем ее перекачки насосами. В случае вынужденного перерыва в работе, продолжительность более 8 часов вода из карт отводится полностью.

4.3.6 Равномерное уплотнение отсыпанного слоя в карте водоема осуществляется путем организации равномерного движения транспортных средств (при подвозке грунтового материала) и другой используемой строительной техники (для разравнивания поверхности отсыпанного грунтового материала) по всей площади карты.

**Таблица 2 – Допустимая толщина слоя при отсыпке грунтового материала  
отсыпке в воду**

Толщина слоя отсыпки, м	Грузоподъемность транспортных средств, т	Толщина части грунта выступающей над водой, после его отсыпки, см		
		песков и супесей	суглинков	глин
1	10	35	40	45
	25	45	50	55
2	10	45	50	55
	25	55	60	65
3	10	55	60	65
	25	65	70	75
4	10	65	70	75
	25	75	80	85

4.3.7 Зимой при среднесуточной температуре воздуха до - 5°C отсыпка слоев насыпи выполняется без проведения специальных мероприятий по защите грунтовых материалов и воды от промерзания. При температуре наружного воздуха от - 5°C до - 20°C реализуются следующие специальные мероприятия:

- отсыпка грунтового материала в картах производится только в дневное время;
- размеры карт устанавливаются из условия недопущения перерыва в работе и завершения отсыпки грунтового материала в течение дневной смены;
- перед заполнением карт водой поверхность ранее уложенного слоя насыпи очищается от снега и льда;
- перед отсыпкой последующего слоя насыпи выполняются работы по оттаиванию контактной поверхности мерзлого уже уложенного слоя на глубину не менее 3 см.
- вода в карты подается с температурой выше плюс 50°C (при соответствующем технико-экономическом обосновании);
- отсыпка незамерзшего грунтового материала, заранее подготовленного для отсыпки зимой (при соответствующем технико-экономическом обосновании).

4.3.8 По результатам опытных работ устанавливаются следующие технологические параметры устройства насыпей с отсыпкой грунтовых материалов в воду:

- скорость воды естественного водоема, указанная в п.4.3.1;
- толщина слоя отсыпки грунтового материала, указанная в п.4.3.4;
- показатели, подлежащие операционному контролю качества работ.

#### **4.4 Укрепление откосов земляных сооружений и берегов рек**

4.4.1 Планировка поверхности откосов земляных сооружений и берегов рек в надводной части выполняется в соответствии с правилами СНиП 3.02.01, в подводной части – путем срезки и подсыпки несвязных грунтовых материалов.

4.4.2 Планировка откосов и берегов с углами от горизонтали  $\theta \geq 21^\circ$  выполняется бульдозерами снизу вверх. При меньших углах откосов планировка их поверхности производится также бульдозерами только вдоль откосов. Планировка поверхности более крутых откосов и берегов осуществляется грейдерами и другой планировочной техникой.

4.4.3 Обработка откосов и берегов ядохимикатами, при необходимости их жесткого крепления, выполняется после завершения работ по их очистке и планировке. Обработка откосов и берегов гербицидами сплошного действия проводится не ранее чем за 10 дней до устройства крепления. При этом предусматриваются меры по недопущению смыва гербицидов атмосферными осадками.

4.4.4 Подготовка основания под жесткое крепление откосов и берегов выполняется в соответствии с требованиями СНиП 3.02.01, после завершения работ по их планировке и обработке химическими веществами.

4.4.5 При отрицательной температуре воздуха укладка обратного фильтра и устройство подготовки под жесткое крепление выполняется, как правило, из немерзлых несвязных грунтовых материалов. Допускается использовать мерзлые комья грунтовых материалов размером не более 5 см. При этом для исключения промерзания используемых грунтовых материалов и сохранения качества укладки выполняются следующие мероприятия:

- перед укладкой слоев с основания фильтра (подготовки) удаляются снег и лед;
- мерзлые комья размером 5 см и более измельчаются или удаляются;
- каждый слой укладывается сразу на всю его толщину;
- укладку каждого слоя производят с равномерным распределением мерзлых комьев (размером не более 5 см), объемом не более 10% от общего объема слоя;
- в период атмосферных осадков (снегопад, дождь, метель) работы временно прекращаются;
- при возобновлении работ производится очистка откоса от снега и мерзлых комьев.

4.4.6 При устройстве креплений откосов и берегов укладка дробленого камня, крупнообломочного грунта и щебня на крутых откосах производится укладчиками и планировочной техникой. Планировка бульдозером выполняется при откосах не круче, чем указано в техническом паспорте машины.

Планировка каменной наброски для придания откосу требуемого профиля выполняется после ее полной осадки под действием собственной массы.

4.4.7 Крепления берегов под водой, из каменной наброски для обеспечения устойчивости устраиваются с углами откосов от горизонтали  $\theta$  от  $33^\circ$  до  $39^\circ$ .

4.4.8 Крепление откосов и берегов путем мощения камней выполняется ручной укладкой камней с размерами не более 25-30 см по слою из уплотненного крупнообломочного грунта, толщиной 20-30 см.

4.4.9 При укладке сборных железобетонных плит креплений спланированная поверхность обратного фильтра предварительно очищается от посторонних веществ и предметов (снега, наледи, останков птиц, остаток трав, веток и др.), переносимых ветром и другими атмосферными явлениями. Плиты крепления размещаются с обеспечением равномерного сопряжения их тыльной поверхности с поверхностью обратного фильтра.

## СП РК 3.04-109-2012

Смежные плиты креплений укладываются в проектное положение, как правило, без выступов. Допускается укладка отдельных плит с выступами не более 10 мм.

4.4.10 Крепление подводных откосов с углами от горизонтали  $22^\circ$  и меньше из сборных железобетонных плит следует выполнять с применением плавучих кранов.

4.4.11 Устройство креплений из сборных железобетонных плит следует выполнять путем их укладки на подготовленную поверхность обратного фильтра от подошвы к гребню сооружения. При этом должен быть обеспечен плотный контакт с поверхностью фильтра и достижение поверхностью крепления проектной отметки.

4.4.12 При использовании плавучих кранов для крепления подводных откосов сборными железобетонными плитами их укладка производится снизу вверх поперек откоса с движением против течения реки.

4.4.13 При устройстве креплений откосов и берегов из монолитных асфальтобетонных покрытий их толщину необходимость армирования следует устанавливать из условия обеспечения сплошности и прочности покрытий при нагрузках и воздействиях, принимаемых в соответствии с требованиями СНиП РК 3.04-40.

4.4.14 Крепления откосов и берегов из монолитных асфальтобетонных покрытий устраиваются участками (захватками) с применением асфальтоукладчиков. Укладка асфальтобетона производится на сухое (не промерзшее зимой) основание при температуре наружного воздуха не ниже  $+5^\circ\text{C}$ . Укладка асфальтобетонной смеси в захватку, осуществляется при температуре смеси, от  $+140$  до  $+120^\circ\text{C}$ . В отдельных случаях допускается выполнять укладку смеси при ее температуре от  $+120$  до  $+100^\circ\text{C}$ .

При толщине покрытия до 10 см асфальтобетонную смесь допускается укладывать в один слой. При этом, если проектом предусматривается армирование покрытия, то арматурный каркас укладывается после укладки половины покрытия по толщине, затем после укладки второй половины покрытия производится уплотнение смеси до проектной плотности.

При устройстве покрытия толщиной более 10 см асфальтобетонную смесь укладывают отдельными слоями с уплотнением каждого слоя до проектной плотности. При необходимости армирования двух и многослойных покрытий арматурные каркасы размещаются между слоями.

4.4.15 Асфальтобетонная смесь, при устройстве креплений откосов и берегов, уплотняется с применением гладких катков или же виброкатков. Укатка каждого слоя выполняется до отсутствия следов укатки на поверхности покрытия и достижения асфальтобетоном проектной плотности.

4.4.16 Для обеспечения прочности и устойчивости крутых откосов допускается производить их послойное армирование с помощью композитных георешеток. Георешетки можно использовать также и для усиления слабых оснований, насыпей, обратных засыпок и других элементов речных гидротехнических сооружений из грунтовых материалов.

4.4.17 Для укрепления речных берегов допускается использовать коробчатые габионы. Габионы можно использовать также для устройства гравитационных подпорных стен, элементов водосливных плотин, дамб и укрепления насыпей.

#### 4.5 Правила производства буровзрывных работ

4.5.1 При выполнении буровзрывных работ кроме требований СН РК 3.04-09 и правил настоящего раздела необходимо руководствоваться правилами «Общих требований промышленной безопасности для взрывопожарных производств», положениями единых правил безопасности при взрывных работах.

4.5.2 В технических условиях по выполнению взрывных работ при возведении сооружений II категории (по сохранности скальных оснований и откосов при выполнении буровзрывных работ) указываются:

- способ разработки;
- допустимые величины переборов и недоборов скального грунта;
- толщина зоны нарушения скального массива при взрыве;
- ограничения по сейсмической безопасности охраняемых объектов;
- необходимость сейсмического контроля взрывов и порядок его проведения;
- условия выполнения взрывов вблизи свежесуложенного бетона.

В технических условиях могут быть также указаны и другие технологические параметры, и факторы, обеспечивающие качественное и безопасное ведение буровзрывных работ.

4.5.3 При разработке скальных грунтов на объектах II категории уступами защитный слой оставляется между забоем взрывных скважин нижнего уступа и проектным контуром котлована сооружения. При этом толщина защитного слоя  $h_3$  определяется по формуле

$$h_3 = h_n - \delta, \quad (9)$$

где  $h_n$  - толщина зоны нарушения скального массива при взрыве, м;  
 $\delta$  - допустимая величина перебора скального грунта по основанию сооружения, м.

Толщина зоны нарушения скального массива при взрыве  $h_n$  определяется на основе расчетов в зависимости от вида и свойств скального грунта и указывается в технических условиях по выполнению буровзрывных работ. При невозможности определения толщины  $h_n$  расчетным путем допускается его значение принимать равным  $15 d_{сз}$  (где  $d_{сз}$  - диаметр скважинного заряда, взрывающегося на уступе непосредственно над защитным слоем, м).

Допустимая величина перебора скального грунта по основанию сооружения  $\delta$  устанавливается в зависимости от конструктивных особенностей возводимого сооружения и указывается в технических условиях по выполнению буровзрывных работ.

4.5.4 Для разрыхления скальных грунтов, расположенных непосредственно над защитным слоем, скважины под заряды устраиваются без перебура в защитный слой. Скважины размещаются по сетке, размеры которой уменьшаются до 70 % размера сетки, применяемой при разработке скальных грунтов без защитного слоя.

4.5.5 Разрыхление скального грунта защитного слоя производится взрывом зарядов на вышележащем уступе. После разрыхления грунт защитного слоя разрабатывается с помощью скалозачистных машин. Для обеспечения рационального использования

строительной техники и безопасности работ разрыхление и зачистка грунта на рабочем уступе выполняются после полного завершения работ на вышележащем уступе.

4.5.6 При использовании зарядов взрывчатых веществ для рыхления защитного слоя основания под сборные железобетонные конструкции максимальный диаметр зарядов допускается принимать по таблице 3 в зависимости от толщины зоны нарушения скального массива при взрыве  $h_n$ .

**Таблица 3 – Допустимый диаметр зарядов при буровзрывных работах для рыхления грунтового основания**

Толщина зоны нарушения скального массива $h_n$	$5 d_{сз}$	$10 d_{сз}$	$15 d_{сз}$
Максимальный диаметр зарядов, мм	110	50	40
Примечание – $d_{сз}$ - диаметр скважинного заряда, взрываемого на уступе непосредственно над защитным слоем, м)			

При этом перебур скважин и шпуров за пределы защитного слоя не допускается.

4.5.7 Параметры контурного взрывания устанавливаются на основе расчетов и указываются в проекте производства буровзрывных работ. К ним относятся:

- конструкция зарядов;
- масса зарядов;
- расстояния между зарядами;
- очередность взрывания.

Применение донных зарядов у основания сооружений II категории при контурном взрывании не допускается. Окончательно параметры контурного взрывания уточняются по результатам опытных взрывов.

4.5.8 Защитный слой при контурном взрывании оставляется путем размещения плоскости контурных зарядов перед проектным контуром откоса.

4.5.9 Допустимые параметры взрывов, необходимые для выполнения взрывных работ вблизи свежееуложенного (в возрасте до 15 суток) бетона, а также охраняемых наземных и подземных сооружений, коммуникаций и оборудования устанавливаются на основе расчетов и указываются в проекте производства буровзрывных работ. К ним относятся:

- высота уступа;
- диаметр и масса зарядов;
- схема и интервалы замедления взрывов.

Окончательно допустимые параметры взрывов уточняются по результатам опытных взрывов.

4.5.10 Допустимые скорости колебаний для охраняемых объектов и оборудования указываются в технических условиях на выполнение буровзрывных работ и окончательно уточняются по результатам опытных взрывов. Допустимые скорости колебаний для технологического оборудования должны быть согласованы с заводами-изготовителями.



#### 4.6 Устройство подземных выработок (камер)

4.6.1 Подземные выработки (камеры) речных гидротехнических сооружений устраиваются с учетом требований СН РК 3.04-09 и правил СНиП 2.06.09 и СНиП РК 5.03-37.

4.6.2 Буровзрывные работы в подошве, стенах и кровле камер выполняются с применением скважинных и шпуровых зарядов и без формирования защитного слоя при взрывах, если в окружающих камеру скальных породах допускается незначительное развитие природных и образование новых трещин.

4.6.3 Если в скальных грунтах окружающих камеру не допускается развитие природных и образование новых трещин, буровзрывные работы в подошве, стенах и кровле камер выполняются с использованием скважинных и шпуровых зарядов контурным взрыванием с оставлением защитного слоя скального грунта. При этом толщина и способ разработки защитного слоя указываются в проекте.

4.6.4 Допустимые величины переборов скального грунта за проектный контур камер при их проходке принимаются по таблице 4 в зависимости от группы скального грунта, устанавливаемой по МСТ ГОСТ 25100.

Данные, представленные в таблице 4, можно использовать только в тех случаях, когда в проекте не указаны допустимые величины переборов скального грунта.

4.6.5 Проходка камер, оставляемых полностью или частично без отделки, выполняется контурным взрыванием для обеспечения сохранности состояния окружающих скальных грунтов.

4.6.6 Разработку ядра камер, в которых предусмотрено устройство постоянной отделки, следует выполнять сверху вниз уступами с максимальной высотой, принимаемой по таблице 5.

4.6.7 Работы по устройству камер высотой свыше 10 м, в которых предусмотрена постоянная обделка, выполняются в следующей последовательности:

- проходка подсводной части камеры;
- устройство крепи свода;
- разработка основного скального массива (ядра) камеры;
- устройство обделки камеры.

**Таблица 4 – Допустимые величины переборов скального грунта за проектный контур камер**

Группа скального грунта	Допустимая величина перебора, мм
IV, V	100
VI, VII	150
VII-XI	200

Таблица 5 – Допустимая величина уступа в зависимости от вида грунта

Вид скального грунта	Максимальная высота уступа, м
Прочный со средней трещиноватостью	10,0
Средней прочности	5,0
Малопрочный	3,0

4.6.8 В прочных скальных грунтах со средней трещиноватостью проходка подсводной части камер пролетом до 20 м выполняется, как правило, на полное сечение с последующим устройством постоянной обделки свода.

4.6.9 В прочных скальных грунтах со средней трещиноватостью подсводная часть камер пролетом более 20 м, а также в скальных грунтах средней прочности подсводная часть камер независимо от размеров их пролетов устраивается, как правило, уступами. При этом может быть принята опережающая разработка центральной части сечения подсводной части камер или же проходка передовой выработки на всю длину камер.

При достаточном обосновании (в проекте) в прочных скальных грунтах со средней трещиноватостью разработка подсводной части камер пролетом более 20 м производится на полное сечение.

4.6.10 В малопрочных скальных грунтах проходка подсводной части камер независимо от размеров их пролетов осуществляется, как правило, способом опертого свода.

4.6.11 При достаточном обосновании (в проекте) подсводная часть камер в слабоустойчивых скальных грунтах разрабатывается с предварительным их закреплением. При этом скальные грунты в зависимости от их состояния, свойств и условий залегания закрепляются путем их цементации, химического закрепления, установки предварительно напряженных и обычных анкеров из вспомогательных выработок и другими приемлемыми способами. Закрепление грунтов производится с учетом требований СНиП 3.02.01.

4.6.12 Разработка ядра камер уступами в слабоустойчивых скальных грунтах производится с оставлением целиков для опирания вышележащих участков свода или стен камеры. В последующем выполняется разработка целиков и бетонирование стен в шахматном порядке или же проходка участков траншей вдоль стен на высоту разрабатываемого уступа и первоочередное бетонирование стен.

Размеры целиков принимаются в зависимости от прочности и состояния скальных грунтов и указываются в проекте.

4.6.13 В прочных скальных грунтах со средней трещиноватостью, как правило, разработка камер производится без использования временного крепления. Но, для предотвращения вывалов и отслоений скальных грунтов на отдельных трещиноватых участках свода и стен камер устанавливаются металлические сетки по анкерам. При этом трещиноватые участки, представляющие опасность, выявляются после завершения взрывных работ в процессе оборки скальных грунтов.

В скальных грунтах средней прочности временное крепление свода и стен камер осуществляется анкерами и торкретбетоном.

В малопрочных скальных грунтах временное крепление свода и стен камер выполняется металлическими сетками и торкретбетоном.

При достаточном обосновании (в проекте) в исключительных случаях допускается при разработке камер временное крепление их элементов устраивать в виде арочной крепи.

4.6.14 Устройство постоянных обделок камер выполняется с обеспечением плотного бетонного заполнения замковой части их сводов и монолитности стыков стен со сводами.

#### 4.7 Правила производства бетонных работ

4.7.1 Бетонные работы при возведении монолитных и сборно-монолитных речных гидротехнических сооружений выполняются с учетом правил настоящего раздела и правил СНиП РК 5.03-37 и СНиП 2.06.08.

4.7.2 Класс бетона сооружений по прочности на сжатие и осевое растяжение, марку бетона по водонепроницаемости и морозостойкости необходимо устанавливать дифференцировано, в соответствии с реальными условиями работы бетона [8-14]. Марку бетона по водонепроницаемости следует принимать в соответствии с таблицей 6.

**Таблица 6 – Рекомендуемая марка бетона по водонепроницаемости**

Марка бетона по водонепроницаемости при градиенте напора				
до 5	5-10	10-15	15-20	20-30
W2	W4	W6	W8	W10

4.7.3 Для достижения проектных характеристик бетона при возведении сооружений подготовка, транспортировка и укладка бетонной смеси выполняется:

- с обеспечением не более двух перегрузок при транспортировке и подачи бетонной смеси;
- с использованием мощных вибраторов или одновременно нескольких (пакета) вибраторов для уплотнения бетонной смеси при укладке;
- с применением специально оборудованных механическими щетками машин для снятия цементной пленки с горизонтальных поверхностей бетонных слабоармированных сооружений.

4.7.4 Транспортировка бетонной смеси на расстояния свыше 15 км производится в автобетосмесителях. Транспортирование бетонной смеси на расстояние свыше 15 км в бетоновозах допускается при условии использования в бетонной смеси добавок - замедлителей схватывания.

4.7.5 Подготовка поверхностей основания сооружения и его частей и элементов для укладки бетонной смеси производится путем их очистки от строительного мусора, грязи, снега, льда и др. Поверхности горизонтальных и наклонных строительных швов в бетонных сооружениях, кроме того, очищаются от цементной пленки. Снятие цементной пленки осуществляться, как правило, механизированным способом. При необходимости очистке от цементной пленки подвергаются и поверхности горизонтальных и наклонных

строительных швов в железобетонных сооружениях и поверхности вертикальных строительных швов в бетонных и железобетонных сооружениях.

4.7.6 Для предотвращения образования трещин от температурных воздействий в процессе твердения бетонной смеси, сооружение возводится, как правило, равномерно по всему фронту с перерывами в укладке смежных по высоте отдельных блоков в пределах от 3 до 10 суток. В случае увеличения продолжительности перерыва реализуются дополнительные мероприятия по обеспечению нормального температурного режима твердения бетонной смеси.

4.7.7 Сроки перекрытия отдельных слоев или захваток в процессе бетонирования блоков не должны превышать 3 часов. В случае использования в бетонной смеси добавок - замедлителей схватывания, сроки перекрытия могут быть увеличены. Для каждого состава бетонной смеси и температурных условий укладки срок перекрытия слоев (или захваток) уточняются специалистами строительной лабораторией.

4.7.8 Укладка бетонной смеси с использованием послойной технологии производится по всей площади блоков в несколько слоев, с уплотнением каждого слоя в отдельности.

4.7.9 Укладка бетонной смеси с применением ступенчатой технологии, при количестве ступеней не более трех, производится с уплотнением смеси ручными глубинными вибраторами, а при количестве ступеней не более двух – с использованием средств внутриблочной механизации.

Ступени бетонирования принимаются параллельно продольной оси сооружения, а направление бетонирования - от нижнего бьефа к верхнему бьефу. Ширина ступени должна составлять не менее: 2 м - при уплотнении бетонной смеси ручными вибраторами и 3 м - при использовании механизированных средств.

4.7.10 Укладка бетонной смеси с использованием однослойной технологии производится в один слой, высотой до 1,5 м.

Высота блоков при бетонировании должна составлять от 0,5 до 1,5 м. Бетонирование производится под защитой шатра. При этом движение по уложенному бетону осуществляться только после достижения им прочности не менее 5 МПа. Все работы выполняются механизированным способом. Средства внутриблочной механизации по своим техническим возможностям должны соответствовать принятой высоте блоков.

4.7.11 Уплотнение бетонной смеси в блоках слабоармированных сооружений (с насыщением арматуры до 20 кг на 1 м<sup>3</sup>) производится с максимальным использованием одиночных крановых вибраторов или пакетов вибраторов, подвешенных к механизмам для внутриблочных работ (малогабаритным электрическим тракторам, манипуляторам и др.). При этом подвижность бетонной смеси (измеряемая осадкой нормального конуса) не должна превышать 2 см.

Вибраторы в пакете размещаются с расстояниями между ними не более 1,5 радиуса действия вибратора. Вибраторы в пакете по возможности устанавливаются с наклоном до 30° от вертикали параллельно друг другу с целью улучшения проработки зоны контакта между отдельными слоями бетонной смеси. Высота укладываемого слоя бетонной смеси не должна превышать длину рабочей части используемых вибраторов.

4.7.12 Для сильноармированных конструкций (с насыщением арматуры до 20 кг на 1 м<sup>3</sup>) сооружений, в которых уплотнение бетонной смеси затруднено, допускается

использование бетонных смесей повышенной пластичности, уплотняемых вибраторами, а в случаях, когда расположение арматуры препятствует применению вибраторов, допускается использование литых бетонных смесей с осадкой нормального конуса от 22 до 24 см без виброуплотнения.

4.7.13 Бетонирование креплений откосов земляных сооружений следует выполнять с использованием механизированных способов подачи и укладки бетонной смеси (бетоноукладочные механизмы и комплексы) или же с применением бульдозерной технологии. Применение бульдозерной технологии допускается при толщине креплений не более 20 см.

4.7.14 При применении бульдозерной технологии для бетонирования креплений откосов земляных сооружений распределение бетонной смеси в пределах откосов выполняется бульдозером, а уплотнение бетонной смеси - виброплитой. При этом бульдозер перемещает бетонную смесь от основания откоса к гребню, передвигаясь по слою бетонной смеси (не задевая арматурные конструкции, не закрытые бетонной смесью). Выполнение работ сопровождается с соблюдением следующих требований:

- расстояние, на которое перемещается бетонная смесь бульдозером, не должно превышать 20-25 м;

- скорость перемещения трактора с виброплитой при уплотнении бетонной смеси не должна превышать 1-2 м/мин;

- подвижность укладываемой бетонной смеси, измеряемая осадкой нормального конуса, не должна превышать 2 см.

При уплотнении бетонной смеси виброплитой, допускается для устройства крепления применение мелкозернистого (песчаного) бетона.

4.7.15 Для обеспечения проектного температурного режима твердения бетонной смеси в массивных бетонных сооружениях выполняются следующие мероприятия:

- регулирование температуры бетонной смеси в процессе ее приготовления;
- трубное и поверхностное охлаждение уложенного бетона;
- устройство шатров или тепляков над блоком и поддержание в них искусственного климата;

- устройство теплой опалубки на наружных поверхностях блоков;

- утепление или укрытие горизонтальных поверхностей блоков.

4.7.16 При двухэтапном охлаждении бетона в массивных бетонных сооружениях для регулирования температуры бетона на первом этапе применяется поверхностное или трубное охлаждение с использованием, как правило, речной или грунтовой воды с естественной температурой. При этом поверхностное охлаждение бетона выполняется для блоков высотой от 0,5 до 1 м путем полива, с созданием на поверхности охлаждаемого бетона слоя воды с ее постоянным организованным течением в одном направлении со скоростью 5-8 см/с.

Скорость охлаждения бетона на первом этапе при использовании как поверхностного, так и трубного охлаждения не должна превышать 1°C в сутки в течение первых 8-10 суток после укладки бетонной смеси и 0,5°C в сутки в последующий период.

На втором этапе для охлаждения бетона используется, как правило, трубное охлаждение. Охлаждение бетона при этом производится ярусами высотой, как правило, не менее 10 м.

Температура воды, применяемой для охлаждения, должна быть на 2-3°C ниже температуры бетона, при которой производится омоноличивание швов сооружения. В случае отсутствия естественного источника воды с указанной температурой предусматривается применение установки для искусственного охлаждения воды.

Скорость охлаждения бетона на втором этапе не должна превышать 0,4-0,5°C в сутки.

4.7.17 При подборе составов бетона для снижения температуры его экзотермического разогрева в слабоармированных сооружениях следует предусматривать применение среднетермичных цементов и обеспечивать максимальное снижение их расхода. Снижение расхода цемента должно достигаться путем использования:

- заполнителей многофракционного состава;
- малоподвижных бетонных смесей с осадкой нормального конуса до 2 см;
- добавок золы-уноса,
- пуццоланового и шлакопортландцемента для внутренней и подводной зон сооружений.

4.7.18 В зимний период перепад температур поверхности и центра (ядра) бетонного массива не должен превышать 25°C. Блоки, забетонированные в зимний период, должны выдерживаться в утепленной опалубке до достижения ядром блока температуры, превышающей температуру наружного воздуха не более чем на 25°C.

4.7.19 Для ведения бетонных работ следует применять опалубки соответствующие нормативным требованиям [15]. Вид опалубки при бетонировании сооружений допускается принимать по таблице 7.

Распалубка боковых граней смежных блоков перед бетонированием должна производиться под защитой шатра или тепляка. Поверхность блоков, забетонированных в теплое время года и не успевших остыть до наступления холодного периода (минимальная суточная температура 0°C, а среднесуточная температура +5°C и ниже) утепляется.

В плотинах с расширенными швами и контрфорсных плотинах, возводимых в суровых климатических условиях, швы и пазухи на зимний период перекрываются с их последующим обогревом.

**Таблица 7 – Рекомендуемые виды опалубок**

Характер сооружений или бетонируемых поверхностей	Виды опалубок
Бетонные слабоармированные сооружения (гравитационные, арочные, арочно-гравитационные, контрфорсные плотины)	Консольная металлическая или деревометаллическая опалубка.
Характер сооружений или бетонируемых поверхностей	Виды опалубок
Железобетонные сооружения	Разборно-переставная крупнощитовая металлическая, деревометаллическая, фанерометаллическая или деревянная опалубка

**Таблица 7 (продолжение)**

Грани, имеющие выпуски арматуры, поверхности бетонирования закладных деталей, прирезки к скальному основанию, а также поверхности, имеющие сложное геометрическое очертание, двоякую кривизну, в частности, поверхности конструкций проточной части зданий гидроэлектростанций	Стационарная и штрабная необорачиваемая опалубка
Поверхности вертикальных и наклонных строительных швов при возможности использования конструкций рабочей арматуры в качестве несущего каркаса	Сетчатая металлическая, несъемная опалубка
Поверхности блоков, подлежащих выдерживанию в опалубке в течение длительного периода (свыше 15 суток)	Утепленная опалубка со щитом-утеплителем, остающимся на поверхности бетона после распалубки

#### **4.8 Производство монтажа технологического оборудования сооружений**

4.8.1 Монтаж технологического оборудования речных гидротехнических сооружений производится с учетом требований СН РК 3.04-09 и правил СНиП РК 3.05-09 и СНиП РК 5.03-37.

4.8.2 Монтаж эксплуатационных кранов для монтажа технологического оборудования сооружений производится на постоянных подкрановых путях. При необходимости допускается производить монтаж эксплуатационных кранов на временных подкрановых путях. При этом осадки подкрановых путей в эксплуатационный период не должна превышать осадок, установленных правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.

4.8.3 Для установки закладных деталей механического и гидросилового оборудования сооружений при бесштрабном способе их монтаже подготовка оснований для их установки выполняется в соответствии с требованиями поставщиков оборудования.

#### **4.9 Правила цементации грунтов**

4.9.1 Цементация грунтов при строительстве новых, реконструкции и расширении существующих речных гидротехнических сооружений выполняется с учетом правил настоящего раздела и правил СНиП 3.02.01.

4.9.2 Цементационные работы в зоне влияния подпора проводятся до наполнения водохранилища. В условиях частичного или полного напора на сооружения цементация грунтов выполняется с учетом изменения условий работ, вызываемые подъемом напора.

4.9.3 Цементационные работы выполняются под пригрузкой, в качестве которой используются толщи вышележащего грунта, искусственной насыпи, бетонное сооружение, специальная бетонная плита и др.

Цементационные работы проводятся после выполнения работ, обеспечивающих достижение проектной толщины пригрузки и ее непроницаемость для цементного

раствора. Цементационные работ под пригрузкой из свежееуложенного бетона начинаются через 10 суток после окончания укладки бетонной смеси.

4.9.4 Цементационные работы при среднесуточной температуре наружного воздуха ниже  $+5^{\circ}\text{C}$  выполняются в случаях, когда цементируемые грунты в пределах зоны распространения цементного раствора имеют температуру не менее  $+2^{\circ}\text{C}$ , а температура нагнетаемого в скважину раствора составляет не ниже  $+5^{\circ}\text{C}$ .

#### **4.10 Пропуск расходов реки в строительный период и возведения перемычек**

4.10.1 Пропуск расходов реки в строительный период осуществляется следующим образом:

- с отводом реки и пропуском расхода по обводному каналу, туннелю, лотку или трубе;
- по руслу реки без отвода ее в сторону;
- через основные сооружения гидроузла и перемычки.

4.10.2 При устройстве перемычек их основания в русле рек подлежат очистке от валунов, крупных камней и других посторонних предметов. Перемычки из грунтовых материалов возводятся, как правило, без предварительной подготовки их оснований, а ряжевые и ячеистые перемычки – при необходимости с выравниванием оснований щебеночными и гравийно-галечниковыми материалами.

4.10.3 Земляные перемычки возводятся насыпным способом, путем отсыпки в воду супесей, песков и суглинков и намывом песков и песчано-гравелистых грунтов.

4.10.4 Каменно-набросные перемычки устраиваются, как правило, наброской камней в воду. Для уплотнения наброски, камни допускается сбрасывать с эстакад с высоты от 6 до 25 м или производить обрушение скальных грунтов взрывами. Пустоты в теле перемычки заполняются каменной мелочью.

4.10.5 Ряжевые перемычки, как правило, возводятся из двухкантных брусев. При высоте ряжей до 6 м допускается использовать лесоматериалы любых пород, а при высоте более 6 м - лесоматериалы только из хвойных пород. Соединения в ряжевых перемычках выполняются на металлических нагелях. Сборка ряжей производится на берегу на стапелях по заданным размерам. Готовые ряжи спускаются на воду, буксируются к месту установки и якорятся в створе перемычки, после чего производится их загрузка (камнями или грунтом) и установка на дно реки.

В зимнее время сборку ряжей допускается производить на льду при его достаточной несущей способности.

При скальном основании выполняются детальные промеры дна реки, на основе которых нижние венцы ряжей прирубают по конфигурации поверхности дна.

4.10.6 При устройстве ячеистой перемычки из металлического шпунта выполняется пробная забивка шпунта на проектную глубину с последующим его извлечением. Заполнение цилиндрических ячеек перемычки грунтом производится сразу на всю высоту, а заполнение сегментных ячеек осуществляется равномерно, без превышения уровня грунта в соседних ячейках более чем на 2 м.



#### 4.11 Перекрытие русла рек

4.11.1 До начала работ по перекрытию русла рек реализуются следующие подготовительные мероприятия:

- а) формируются склады с необходимыми материалами и конструкциями;
- б) готовится водосбросной тракт для переключения на него расходов реки;
- в) до затопления котлована бетонных сооружений, на которые переключаются расходы, производится предварительная разборка ограждающих перемычек до минимально возможных размеров по условиям пропуска расходов до перекрытия русла;
- г) выполняется предварительное стеснение русла реки до минимальных размеров с учетом условий судоходства.

Склады размещаются вблизи места перекрытия на незатопляемых участках с организацией подъездов к ним.

4.11.2 Перекрытие русла рек выполняется следующим образом:

- фронтальной отсыпкой банкета;
- пионерной отсыпкой банкета;
- намывом грунта;
- направленным взрывом;
- шпунтовой стенкой или ряжами (при больших скоростях воды).

4.11.3 Параметры перекрытия русла реки (перепад на банкете, скорость течения в проране, крупность и объем материала для перекрытия) устанавливаются в проекте с учетом максимального расхода воды в реке в месяц перекрытия с вероятностью его превышения на 20%.

При наличии на реке выше створа перекрытия регулирующего водохранилища за расчетный расход воды при перекрытии принимается согласованный со службой эксплуатации водохранилища, специальный пониженный сбросной расход.

Непосредственно перед перекрытием русла его параметры уточняются с учетом фактических расходов воды в реке, устанавливаемых на основе краткосрочного прогноза на период перекрытия.

#### 4.12 Правила монтажа габионов

4.12.1 Правила устанавливают общие технические требования к возведению стеновых и плоскостных защитных сооружений с использованием габионных конструкций [16-21].

4.12.2 Габионные сооружения используются в любых климатических условиях при расчетной средней скорости потока воды до 5,5 м/с и волновой нагрузке, определяемой в соответствии с требованиями СНиП РК 3.04-40.

4.12.3 В конструкции контейнеров габионов должна использоваться проволоочная сетка двойного кручения образуя между скрутками шестиугольные ячейки.

4.12.4 Диаметр проволоки для изготовления сетчатых контейнеров, сборки и монтажа габионов допускается принимать по таблице 8.

Таблица 8 – Рекомендуемые диаметры проволоки

Диаметр основной проволоки сетки, мм	Диаметр проволоки кромки, мм	Диаметр проволоки стяжек, обвязки и связки, мм
2,0	2,4	2,0
2,2	2,7	2,0
2,4	3,0	2,2
2,7	3,4	2,2
3,0	3,9	2,4

4.12.5 Проволока должна иметь плотное металлическое антикоррозионное покрытие группы АМ, а для габионов, работающих в условиях повышенной агрессивности окружающей среды, должна иметь дополнительную защитную полимерную оболочку, соответствующую ГОСТ 5960.

4.12.6 На месте возведения габионы соединяют между собой оцинкованной вязальной проволокой. Расход проволоки для обвязки габионов составляет 5% от общей массы проволоки контейнеров.

4.12.7 Допускается вносить изменения в форму и геометрические размеры сетчатых контейнеров, при этом должна быть обеспечена прочность и жесткость узлов соединения габионов и сооружения в целом.

4.12.8 Для устройства габионов используется раздробленный природный камень или искусственный материал, получаемый дроблением изверженных, осадочных и метаморфических горных пород. Каменный материал должен обладать достаточной прочностью, морозостойкостью и водостойкостью.

4.12.9 Средняя плотность каменного материала для надводной части сооружения определяется эрозионной и оползневой нагрузкой, для подводной части сооружения и зоны переменного уровня воды, не ниже 2,30 т/м<sup>3</sup>. Ручная укладка камня в габион должна обеспечивать насыпную плотность каменного материала свыше 1,75 т/м<sup>3</sup>. Допускается использование местного каменного материала.

4.12.10 Заполнение габионов можно производить механизированным способом и вручную. При этом камни должны располагаться в ящиках плотно с минимальными пустотами. Последний габион конструкции необходимо оставлять пустым, чтобы использовать его для привязки следующих устанавливаемых габионных ящиков.

4.12.11 За один подход рекомендуется заполнять только треть габиона, после чего необходимо зафиксировать уложенный слой камней горизонтальной связующей скобой и затем продолжить заполнение аналогичным образом еще в два подхода. Заполнять габионы толщиной 500 мм рекомендуется в два подхода, толщиной менее 500 мм – в один подход.

4.12.12 Для равномерной осадки камня необходимо заполнять габион с избытком – на 2,5-5 см выше верхней кромки боковых граней. На сложных участках, подверженных размыву, воздействию струй и сильному течению, необходимо дополнительно укрепить конструкцию с помощью связующих скоб между днищем и крышкой габиона.

4.12.13 На сооружениях повышенной степени ответственности наиболее предпочтительно использовать каменные материалы твердых изверженных пород (базальт, гранит, диабаз, диорит и т.п.), а также метаморфических пород, имеющих характеристики по прочности и морозостойкости не ниже установленных для изверженных пород.

4.12.14 Зерновой состав каменного материала должен соответствовать следующим требованиям:

- минимальный линейный размер камня, для габионов надводной зоны, должен быть более 1,3 номинального размера ячейки сетки;
- для габионов, эксплуатирующихся в подводных условиях или в зоне переменного уровня воды, минимальный размер камня должен быть более 1,5 номинального размера ячейки сетки;
- максимальный размер камня должен быть - не более 250 мм, а в условиях действия волновых нагрузок, размер каменного материала в соответствии с проектом, для габионов матрасно-тюфячного типа должен составлять не более 2/3 высоты матраса.

4.12.15 Допускается применять камень некондиционного зернового состава меньшего размера, отличающегося не более чем на 10%. Укладка такого материала должна производиться равномерно по внутренней полости габиона, с увеличением его насыпной плотности на 5-10%.

4.12.16 Земляные, строительно-монтажные, каменные, транспортные и погрузочно-разгрузочные работы следует производить в соответствии с требованиями безопасности труда в строительстве, регламентируемыми положениями СНиП РК 1.03-05.

4.12.17 Движение строительной техники по габионным конструкциям, без использования специальных мероприятий, не допускается.

## **5 ПРАВИЛА ПРОИЗВОДСТВА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА И ПРИЕМКИ РАБОТ**

5.1 Операционный контроль проводится в процессе производства работ или непосредственно после их завершения. Операционный контроль осуществляется, как правило, измерительным методом, техническим осмотром и визуальным контролем. Измерительный контроль реализуется с применением соответствующих средств измерений, в том числе лабораторного оборудования. Операционный и приемочный контроли выполняются в соответствии с требованиями СН РК 1.03-00. Результаты операционного контроля фиксируются в специальных журналах или в других документах действующей системы управления качеством в области строительства.

5.2 Приемочный контроль проводится после завершения работ, или после завершения их этапов. Результаты приемочного контроля фиксируются в актах освидетельствования скрытых работ, актах промежуточной приемки ответственных конструкций, элементов или участков сооружений, актах испытаний и в других документах, предусмотренных в действующих нормативах по приемке строительных работ, зданий и сооружений [22-25].

5.3 При контроле показателей характеристик грунта, уложенного в насыпи сооружения, контрольные пробы отбираться равномерно по всему сооружению в плане и по высоте, а также в местах возможного понижения плотности грунта. Контроль качества

### СП РК 3.04-109-2012

уплотнения грунта производится измерением его плотности в сухом состоянии и (или) определением коэффициента уплотнения. Допускается качество уплотнения оценивать по сопротивлению пенетрации или сжимаемости грунта в соответствии с требованиями СН РК EN 1997:2009.

Контролируемые характеристики грунта и количество определений их показателей устанавливаются по таблице 9.

5.4 Плотность каменной наброски или насыпи, содержащей большое количество крупных частиц, в соответствии с требованиями СН РК EN 1997:2009 можно проверять на основе полевых методов.

5.5 При контроле качества уплотнения грунта, отсыпаемого в воду, отбор проб производится не менее одной на каждые 500 м<sup>2</sup> площади подводного слоя. При толщине слоя более 1,0 м отбор проб производится с глубины не менее 1,0 м, а при толщине слоя 1,0 м - с глубины 0,5 м (от уровня воды в карте).

5.6 При устройстве жесткого крепления откосов сооружений отклонение отметок бровки откоса от проектной отметки не должно превышать  $\pm 5$  см. Предельное отклонение поверхности надводного откоса от проектной поверхности после срезки неуплотненного грунта и планировки должно составлять  $\pm 10$  см [26].

5.7 Для контроля показателей физико-механических свойств асфальтобетона и толщины покрытия из него производится взятие кернов или вырубок остывшего асфальтобетона из расчета один керна или одна вырубка на 450 м<sup>2</sup> покрытия. Изъятие кернов или вырубок в уровне воды и в зоне ее колебаний не допускается. Отверстия от кернов и вырубок заделываются сразу же после их изъятия литым асфальтовым раствором.

5.8 При устройстве креплений откосов из монолитных железобетонных плит отклонения толщины плит от проектной размера должны быть в пределах от +8 до -5 мм.

5.9 Для контроля качества бетонной смеси контрольные пробы бетона отбираются не реже одного раза в смену на заводе и не реже одного раза в сутки на месте укладки для каждого класса бетона, а также каждый раз при изменении качества исходных материалов. При этом количество контрольных проб для испытаний бетона на водонепроницаемость и морозостойкость следует принимать с учетом условий таблицы. 10.

**Таблица 9 – Контролируемые характеристики грунта и количество определений их показателей**

Грунт	Характеристики грунта	Количество определений показателей характеристик грунта
Глинистый или песчаный без крупных включений	Плотность сухого грунта и влажность	Не менее одного определения на 100-200 м <sup>3</sup> уложенного грунта
	Прочие характеристики грунтов, контроль которых предусмотрен проектом (для сооружений I и II классов)	Не менее одного определения на 20-50 тыс. м <sup>3</sup> уложенного грунта

Таблица 9 (продолжение)		
Гравелисто-галечниковый или песчаный с крупными включениями	Плотность сухого грунта и влажность	Не менее одного определения на 200-400 м <sup>3</sup> уложенного грунта
	Гранулометрический состав	Не менее одного определения на 1-2 тыс. м <sup>3</sup> уложенного грунта
	Прочие характеристики грунтов, контроль которых предусмотрен проектом (для сооружений I и II классов)	Не менее одного определения на 20-50 тыс. м <sup>3</sup> уложенного грунта

**Таблица 10 – Рекомендуемое количество контрольных проб для испытаний бетона на водонепроницаемость и морозостойкость**

Общий объем бетона в сооружении, тыс. м <sup>3</sup>	Объем бетонной смеси, м <sup>3</sup> , из которой отбирается по одной пробе для испытания			
	на водонепроницаемость		на морозостойкость	
	в массивном бетонном сооружении	в железобетонном сооружении	в массивном бетонном сооружении	в железобетонном сооружении
до 100	1000	500	1000	500
до 500	5000	1000	2000	1000
до 1000	10000	2000	3000	1500
до 2500	20000	4000	4000	2000
более 2500	30000	10000	5000	3000

## БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Standardy Polska-87.S "Kopce ziemne. Procedura i zasady urzadzienia."
- [2] СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений. – М., 2004.
- [3] DIN 2048. Gebäude. Bemessung und Ausführung.
- [4] Справочник проектировщика Основания, фундаменты и подземные сооружения. - М., 1985.
- [5] СН РК 5.01-07-2002 Фундаменты в вытрамбованных котлованах. Правила производства и приемки работ.
- [6] Роговский Т.Т. Организация и производство гидротехнических работ. - М., 2005.
- [7] Чугаев Р.Р. Гидротехнические сооружения. Глухие плотины. - М., 2003.
- [8] МСТ ГОСТ 7473 Смеси бетонные. Технические условия.
- [9] ГОСТ 10060.0 Бетоны. Методы определения морозостойкости. Общие требования.
- [10] ГОСТ 10181 Смеси бетонные. Методы испытаний.
- [11] ГОСТ 12730.0 Бетоны. Общие требования к методам определения плотности, влажности, водопоглощения, пористости.
- [12] ГОСТ 12730.1 Бетоны. Методы определения плотности.
- [13] ГОСТ 12730.5 Бетоны. Методы определения водонепроницаемости.
- [14] ГОСТ 18105 Бетоны. Правила контроля прочности.
- [15] ГОСТ Р 52085-2003 Опалубка. Общие технические условия.
- [16] ВСН-АПК 2.30.05.001-2003 Мелиорация. Руководство по защите земель, нарушенных водной эрозией. Габионные конструкции противозрозионных сооружений.
- [17] ТУ 1275-001-42873191-2003 Конструкции габионные из сетки двойного кручения.
- [18] ОСТ 10 323-2003 Мелиорация. Конструкции габионные.
- [19] Гидротехнические противозрозионные сооружения. Общие технические условия.
- [20] ГОСТ Р 52132-2003 Изделия из сетки для габионных конструкций. Технические условия.
- [21] ГОСТ Р 51285-99 Сетки проволочные кручёные с шестиугольными ячейками для габионных конструкций.
- [22] ГОСТ 22733 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.
- [23] СНиП 3.07.02 Гидротехнические морские и речные транспортные сооружения.
- [24] Пособие П1-99 к СНБ 1.01.04.99 Системы качества в строительномонтажных организациях (на базе требований стандартов ИСО серии 9000). – Минск, 1999.
- [25] МДС 12-1.98 Рекомендации по созданию систем качества в строительномонтажных организациях (на базе стандартов ИСО 9000). – М., 1998.
- [26] СНиП РК 1.03-05 Охрана труда и техника безопасности в строительстве.

УДК 624/628; 630\*384

МКС 93.160

---

**Ключевые слова:** гидротехническое сооружение; водные пути; береговые гидротехнические сооружения, защитные сооружения.

---

*Ресми басылым*

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҰЛТТЫҚ ЭКОНОМИКА МИНИСТРЛІГІНІҢ  
ҚҰРЫЛЫС, ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ ЖӘНЕ ЖЕР  
РЕСУРСТАРЫН БАСҚАРУ КОМИТЕТІ

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ  
ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ**

**ҚР ЕЖ 3.04-109-2012  
ӨЗЕНДІК ГИДРОТЕХНИКАЛЫҚ ИМАРАТТАР**

Басылымға жауаптылар: «ҚазҚСҒЗИ» АҚ

050046, Алматы қаласы, Солодовников көшесі, 21  
Тел./факс: +7 (727) 392 76 16 – қабылдау бөлмесі

• • •

*Официальное издание*

КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА, ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО  
ХОЗЯЙСТВА И УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ МИНИСТЕРСТВА  
НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**СВОД ПРАВИЛ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**СП РК 3.04-109-2012  
ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ РЕЧНЫЕ**

Ответственные за выпуск: АО «КазНИИСА»

050046, г. Алматы, ул. Солодовникова, 21  
Тел./факс: +7 (727) 392 76 16 – приемная