

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

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

**ТІРЕУ ҚАБЫРҒАЛАРЫ, КЕМЕ ЖҮЗЕТІН
ШЛЮЗДЕР, БАЛЫҚ ӨТКІЗЕТІН ЖӘНЕ
БАЛЫҚТЫ ҚОРҒАЙТЫН ИМАРАТТАР**

**ПОДПОРНЫЕ СТЕНЫ, СУДОХОДНЫЕ
ШЛЮЗЫ, РЫБОПРОПУСКНЫЕ И
РЫБОЗАЩИТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ**

**ҚР ЕЖ 3.04-110-2014
СП РК 3.04-110-2014**

**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 ресурсам Министерства
национальной экономики Республики Казахстан

Астана 2015

АЛҒЫ СӨЗ

1. **ӘЗІРЛЕГЕН:** «ҚазҚСҒЗИ» АҚ, «Астана Срой-Консалтинг» ЖШС
2. **ҰСЫНҒАН:** Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Құрылыс, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері және жер ресурстарын басқару комитетінің Техникалық реттеу және нормалау басқармасы
3. **БЕКІТІЛГЕН ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛГЕН:** Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің 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», ТОО «Астана Срой-Консалтинг»
2. **ПРЕДСТАВЛЕН:** Управлением технического регулирования и нормирования Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан
3. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Приказом Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства Национальной экономики Республики Казахстан от 29.12.2014 № 156-НҚ с 1 июля 2015 года

Осы мемлекеттік нормативті Қазақстан Республикасының сәулет, қала құрылысы және құрылыс істері жөніндегі уәкілетті мемлекеттік органының рұқсатысыз ресми басылым ретінде тОсы мемлекеттік нормативті Қазақстан Республикасының сәулет, қала құрылысы және құрылыс істері жөніндегі Уәкілетті мемлекеттік органның 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 Республики Казахстан.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ.....	IV
1 ҚОЛДАНУ САЛАСЫ	1
2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР	1
3 ТЕРМИНДЕР ЖӘНЕ АНЫҚТАМАЛАР	2
4 ҚАБЫЛДАНАТЫН ЖОБАЛЫҚ ШЕШІМДЕР.....	3
4.1 Жалпы ережелер	3
4.2 Тіреу қабырғалары.....	3
4.3 Кеме жүзетін шлюздер	7
4.4 Балық өткізетін имараттар	13
4.5 Балықты қорғайтын имараттар.....	22
4.6 Негізгі есептік жағдайлар.....	26
4.7 Жүктемелер, әсер етулер мен олардың үйлесуі.....	27
5 ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ	29
6 ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУ	30
А қосымшасы (міндетті) Кеме жүзетін шлюздерде кемелердің жүктемесі.....	31
Б қосымшасы (ақпараттық) Гидротүйіндерде және кеме жүзетін арналарда шлюздердің жинақтамасына қойылатын талаптар	35
В қосымшасы (ақпараттық) Шлюздік рейдтер және аванпорттар	38
Г қосымшасы (ақпараттық) Балықты қорғау имараттарына қойылатын құрылымдық-функционалдық талаптары	40
Д қосымшасы (ақпараттық) Жасанды рифтер	42
БИБЛИОГРАФИЯ	43

КІРІСПЕ

Осы ережелер жинағы Қазақстан Республикасының қайта тұрғызылған және құрылған тіреу қабырғалары, кеме жүзетін шлюздер, балық өткізетін және балық қорғайтын имараттар техникалық регламентіне сәйкес дайындалған.

Осы ережелер жинағы гидротехникалық имараттарға қолданылатын «Ғимараттар мен құрылымдардың, құрылыс материалдары мен құралдарының қауіпсіздігі туралы» Қазақстан Республикасының Техникалық Регламентінің негізгі нормативтік құжаттарының бірі болып табылады.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ
СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ТІРЕУ ҚАБЫРҒАЛАРЫ, КЕМЕ ЖҮЗЕТІН ШЛЮЗДЕР, БАЛЫҚ
ӨТКІЗЕТІН ЖӘНЕ БАЛЫҚТЫ ҚОРҒАЙТЫН ИМАРАТТАР

ПОДПОРНЫЕ СТЕНЫ, СУДОХОДНЫЕ ШЛЮЗЫ, РЫБОПРОПУСКНЫЕ И
РЫБОЗАЩИТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

Енгізілген күні 2015-07-01

1 ҚОЛДАНУ САЛАСЫ

1.1 Осы Ережелер жинағы тіреу қабырғалары, кеме жүзетін шлюздер, балық өткізетін және балықты қорғайтын имараттар сияқты жаңадан салынатын және қайта құрылатын гидротехникалық имараттарды жобалауға таралады.

1.2 Теңіз жағасындағы шеткі жерлерде ішкі су жолдарын салуға арналған жобалық имараттарды теңіздің ерекше талаптарын, соның ішінде гидрологиялық режимді және теңіз суының белсенділігін білдіретін талаптарды есепке алумен жүзеге асыру қажет.

2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР

Осы ережелер жинағын қолдану үшін келесі сілтемелік нормативтік құжаттар қажет:
ҚР ҚНЖЕ 2.03-30-2006 Сейсмиялық аудандардағы құрылыс» (05.04.2013 жылғы өзгерістермен және толықтырулармен).

ҚНЖЕ 2.06.08-87 Гидротехникалық имараттардың бетон және темірбетон конструкциялары.

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

ҚР ҚНЖЕ 3.04.03-85 2013 Құрылыс конструкцияларын тот басудан қорғау.

ҚР ҚНЖЕ 3.04-40-2006 Гидротехникалық имараттарға түсетін жүктемелер мен әсер етулер (толқындық, мұзды және кемелік).

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

ҚР ҚНЖЕ 5.01-01-2002 Ғимараттар мен имараттар негіздері.

ҚР ҚНЖЕ II-25-80 бойынша «Ағаш конструкцияларды жобалау бойынша нұсқаулық» нұсқаулығы

Ескертпе – Осы ережелер жинағын пайдалану кезінде ақпараттық «Қазақстан Республикасы аумағында әрекет ететін сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласында нормативтік құқықтық және нормативтік–техникалық актілер тізбесі» және ағымдағы жылдың жағдайы бойынша жылсайын жасалатын «Мемлекетіаралық нормативтік құжаттардың көрсеткіштері» бойынша сілтеме құжаттардың әрекетін тексеру ұтымды. Егер сілтеме құжаты ауыстырылса (өзгертілсе), онда осы нормативті қолдану кезінде ауыстырылған (өзгертілген) құжатты басшылыққа алу қажет. Егер сілтеме құжат, оған сілтеме берілген ауыстырусыз күшін жойса, онда осы сілтемені қозғамайтын бөлігінде қолданылады.

3 ТЕРМИНДЕР ЖӘНЕ АНЫҚТАМАЛАР

Ережелердің осы жинағында тиісті анықтамалармен келесі терминдер қолданылады:

3.1 **Жүзу жылдамдығы:** Балық аз уақыт ішінде жүзе алатын ағымның максималды жылдамдығы.

3.2 **Бьеф:** Гидротехникалық имаратқа жақын өзеннің, арнаның, су қоймасының немесе басқа су нысанының бөлігі. Ағын бойынша жоғары орналасқан жоғары бьеф және гидротехникалық имараттардың басқа жағында орналасқан төмен бьеф болады. Жоғары бьеф су қоймасы болып табылады.

3.3 **Шлюз басы:** Қақпа, су өткізу галереясы және оларға қызмет көрсететін механизмдері орналасқан шлюз бөлігі;

3.4 **Ихтиологиялық іздестірулер:** Жергілікті су қоймасында тұратын ихтиофауна өкілдерінің құрамын және олардың өмір сүру жағдайын, олардың қойма құрылысы мен пайдалануына әсер ететін кез-келген нысандарды жобалау үшін шығыс деректерін алу мақсатымен алдын ала зерттеу.

3.5 **Ихтиофауна:** Кез-келген су қоймасында, бассейнде, зоогеографиялық облыстарда, сондай-ақ, жер тарихында уақыттың кез-келген бөлігіндегі балықтардың жиынтығы.

3.6 **Шектік жылдамдық:** Ол болған кезде балықтарда ағымдарға реакцияның пайда болатын су ағымының ең төменгі жылдамдығы.

3.7 **Тартымды жылдамдық:** балық жинағышта балықтарды тартуға оңтайлы су ағысының жылдамдығы.

3.8 **Балық қабылдағыштар (балық көтергіш имараттар):** Балықтарды төменгі бьефтен жоғарғы бьефтен ауыстыратын балықтарды шлюздеу жолымен немесе арнайы ыдыстармен тасымалдау арқылы өткізетін имараттардың тобы.

3.9 **Балық жүрісі** (балық жүретін имараттар): Балықтар өзінің бұлшықетті энергиясы есебінен өздігінен ағынға қарсы төменгі бьефтен жоғары бьефке қозғалу кезіндегі итергішті және балық жүретін имараттар тобы.

3.10 **Өтетін балықтар:** Теңізден өзенге көбею (уылдырық шашу) үшін көшетін балықтардың түрлері.

3.11 **Рым:** оған балық аулайтын жабдықтарды бекіту үшін кеменің кез-келген жеріне шегеленетін, сондай-ақ, кеменің тоқтауына арналған жағалаудағы қабырғаларға бекітілетін металл сақина.

3.12 **Жұлып әкететін жылдамдық:** балықтарды ағыммен жұлып алып кететін су ағысының жылдамдығы.

3.13 **Суффозиялық тұрақтылық:** Топырақтың, судың сүзілген ағымына әсер ету кезінде өзінің бастапқы жағдайын сақтайтын топырақ бөлшектері.

3.14 **Шлейф:** Балықты өткізу имараттарынан шығатын ағынмен өзенде түзілген жылдамдықпен балықты баурайтын аймақ, ол балықтарды азықтандыру жүйесімен реттеледі.

4 ҚАБЫЛДАНАТЫН ЖОБАЛЫҚ ШЕШІМДЕР

4.1 Жалпы ережелер

4.1.1 I және II кластардағы тіреу қабырғалары мен кеме жүзетін шлюздерді жобалау кезінде беріктілікке, гидравликалық және басқа да зерттеулерді өткізу қажет. III және IV кластағы имараттар үшін керек зерттеулерді өткізуге негізделуі тиіс.

4.1.2 Шлюздер конструкциясын таңдау итеру, судың бьефтер деңгейлеріндегі тербелістері, топографиясына, климаттық және инженерлік-геологиялық жағдайларға, жүк тасымалдау көлеміне, есептік кемелердің түрлері мен көлемдеріне байланысты болады және өткізу қабілеттілігін, қауіпсіздік пен шлюзді пайдалану ыңғайлылығын қамтамасыз етуді есепке ала отыра жүргізу қажет. I, II және III кластағы имараттарда құрылыс және пайдалану кезеңінде табиғи бақылауларды өткізуді қамтамасыз ететін бақылау-өлшеу аппаратураларын (БӨА) орнатуды қарастыру қажет. Табиғи бақылаулардың құрамы, көлемі және режимі жобаға кіретін бағдарламамен анықталуы тиіс. IV кластағы имараттарда БӨА құрылымдарын орналастыруға негізделуі тиіс.

4.1.3 Тіреу қабырғалары, кеме жүзетін шлюздер, балық өткізетін және балықты қорғайтын имараттар түрлері мен конструкцияларын таңдау нұсқаларды техника-экономикалық салыстыру негізінде өткізу қажет, ал гидротүйін құрамына кіретін имараттар үшін – гидротүйіннің негізгі құрылғылары үшін қабылданған жұмыстарды өндіру әдістері мен конструктивтік шешімдерін есепке алып жүргізу қажет.

4.1.4 Имараттар кластарын ҚР ҚНЖЕ 3.04-01 сәйкес белгілеу қажет.

4.1.5 Тіреу қабырғалары, кеме жүзетін шлюздер, балық өткізетін және балықты қорғайтын имараттар конструкцияларының материалдарына қойылатын талаптар ҚР ҚНЖЕ 5.04-23-2002 сәйкес орнатылуы тиіс.

4.1.6 Қайта құрастыру кезінде кәдімгі пайдалану жағдайында болатын қолданыстағы имараттар мен олардың элементтерін барынша пайдалануды қарастыру қажет.

4.1.7 Негізгі имараттардың конструкциясын, ережеге сай, олардың негізгі пайдалану функцияларын орындауды тоқтатусыз жүргізу қажет.

4.1.8 Қайта құрылатын имараттардың және олардың элементтерінің техникалық жағдайын қайта құру жобалары үшін қабылданған құрылыс материалдары мен негіздеме топырақтарының нақты сипаттамалары негізінде арнайы зерттеулер мен есептерді жүргізу арқылы анықтау қажет.

4.2 Тіреу қабырғалары

4.2.1 Тіреу қабырғаларының конструкциясы, құрылыстың материал сыйымдылығын, еңбек сыйымдылығын және құнын барынша төмендетуді есепке алумен, сондай-ақ, конструкцияларды пайдалану талаптарын есепке алумен құрылыстың нақты талаптарында оларды пайдаланудың техникалық-экономикалық ұтымдылығынан, нұсқаларды салыстыру негізінде белгіленуі тиіс.

4.2.2 Тіреу қабырғаларын жобалау кезінде имараттардың, сондай-ақ, суды жіберудің және пайдаланудың барлық деңгейінде оның жеке элементтерінің қажетті беріктігін,

тұрақтығын және кеңістік сенімділігін қамтамасыз ететін конструкторлық схеманы қабылдау қажет.

4.2.3 Агрессивтік орта болған кезде тіреу қабырғалары конструкциясын жобалауды ҚР ҚНЖЕ 3.04-03-85 ұсынылатын талаптарды есепке алып жүргізу керек.

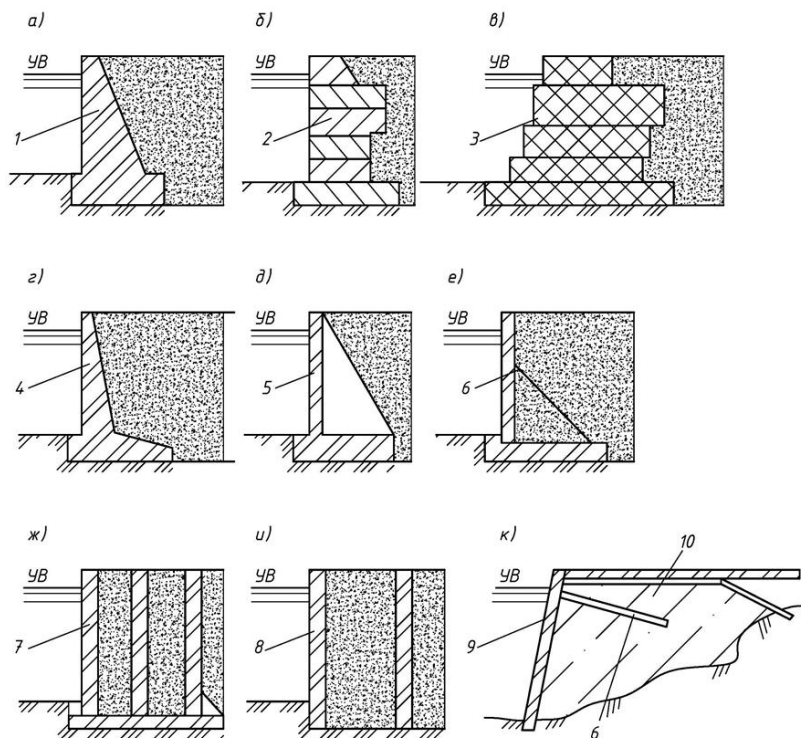
4.2.4 Қабылданған конструкторлық шешімге байланысты тіреу қабырғаларды темірбетоннан, біртұтас, жинамалы бетоннан, шпунттан, тіреутен, ағаштан және т.б. жасауға рұқсат етіледі.

4.2.5 Тіреу қабырғаларының конструкциясы мен мақсатына байланысы келесі түрлері болуы мүмкін:

а) гравитациялық (немесе массивтік-көлемдік). Тіреуді топырақтың топырақ қысымына қарсы тұруын қамтамасыз ететін кең негіздемемен салу қажет. Осындай қабырғалардың жылжуы мен қисаюына (төңкерілуін) қарсылығын жоғарылату мақсатында, оның бетон конструкциясының артқы жағында төгу жағында иілім болады (топырақтың белсенді қысымын азайтады), ал сыртқы жағында – шығыңқы, консоль иілімі бар (төңкерілудің алдын алу үшін) – 1-суретті қараңыз.

б) шпунттық және сваялық. Шпунт немесе қаданы салуға рұқсат беретін негіздемелерде шығару қажет. Шпунттық қабырғалар тік элемент – шпунтиннен тұрады. Конструкциясы жағынан – еркін және анкерлерленген – 2-суретті қараңыз.

в) тас салымдары, ағаш тіреу қабырғалары: шпунттық, қадалық, ряжалық – аса ұзаққа жарамсыз, алайда, тисті техника-экономикалық негіздемелер кезінде рұқсат етіледі. Ряждар тауға бекітілген ағаштарда немесе брустарда тік немесе иілімді орналасқан жәшіктер түрінде әзірленеді – 3-суретті қараңыз.

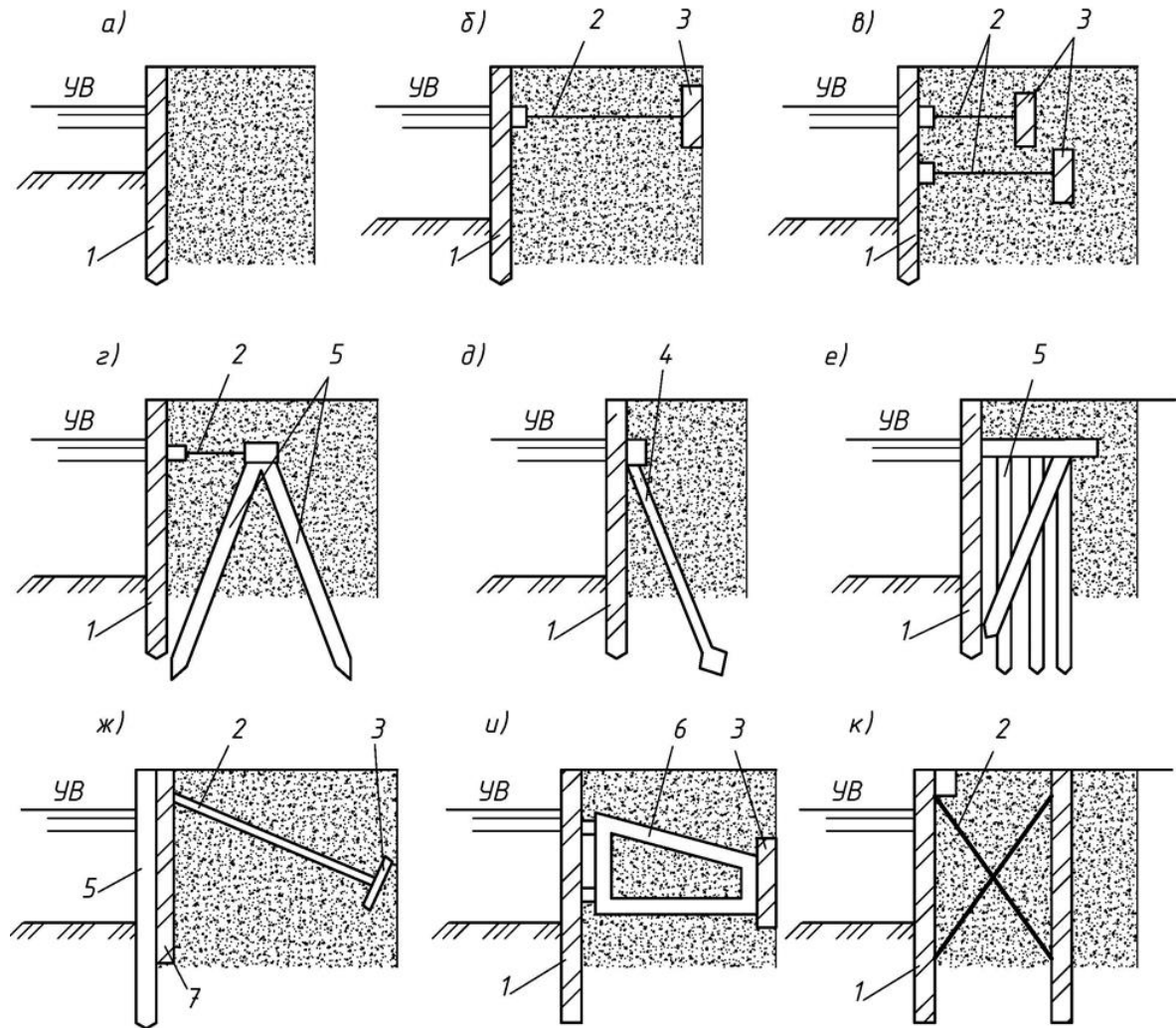


а,б,в – массивтік, г,д,е - бұрыштық; ж, и - торлық; к – мұздық және мұз-топырақтық;

1 – монолиттік; 2 – жинамалы элементтерден; 3 - габиондар; 4-консольдық;

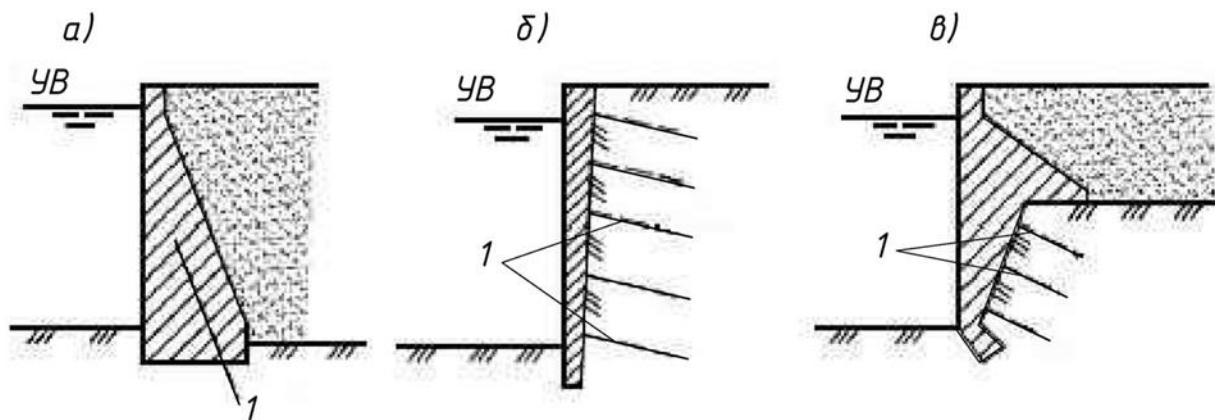
5- контрфорстық; 6 – анкер тягаларымен; 7 - массив-гигант; 8 – үлкен диаметрлі қабыршақ; 9 – сыртқы қабаты; 10 – мұз және мұзды-топырақ

1-сурет. Гравитациялық тіреу қабырғаларының негізгі түрлері



а – анкерсіз; б, в, г – тақташаларға және сваяларға бір немесе екі тягалармен анкер арты; д – иілімді сваяларға анкер арты; е – алдыңғы шпунтпен сваялық ростверк; ж – биркалық түрі; и – қатты (соның ішінде, жылжымалы) анкер құрылғысымен өзара анкерлік шпунттық қабырға түрінде; 1 - шпунт; 2 - анкер тягасы; 3 – анкер тақташасы; 4 - анкер сваясы; 5 - сваялар; 6 - қатты анкер; 7 – забирка

2-сурет. Шпунттық және сваялық тіреу қабырғаларының негізгі түрлері



а - массивтік; б – анкер артындағы сыртқы жағы; в – массивтік сыртқы бетімен араласқан; 1 – таулы анкер

3-сурет. Тауға бекітілген тіреу қабырғалары

4.2.6 Тіреу қабырғаларын жобалау кезінде келесі ұтымдылықтарды қарастыру қажет:

- а) Құрылыс кезінде кері төгу мен жүктеме бетіне жүктеме;
- б) көрші құрылыстардағы тіреутер;
- в) негіздеменің кері иілімімен қабырғалар конструкциялар;
- г) қабырға биіктігін азайту үшін ірі дәнді торырақпен себу;
- д) жүктегіш және экрандық құрылғы (тас призмалары, сваялық экрандар және т.б.);
- е) негіздеме немесе оның бөлшекті ауыстыруларын топырақты нығайтудағы әр түрлі тәсілдер;

ж) тұрақтылықты жоғарылататын қосымша конструктивтік тәсілдер (кері төгудегі анкерлеу; тіреутер, тістер құрылғысы, топырақты армирлеу).

4.2.7 Сыртқы жағынан қабырғаларға кері төгуді беттік, топырақтық және фильтрациялық суларды жақсы жіберуді, төгудің тез өтетін деформациясын және оның кіші тұнбасын, сондай-ақ, онда мұзды айналуын болдыртпауды қамтамасыз ететін байланысты емес су өтетін топырақтан жасалуы тиіс. Сазды топырақтан кері себінділерді орындау кезінде топырақ сулардың деңгейі мен жіберілуін төмендету бойынша, мұзды айналуын болдыртпау бойынша (1 м дейінгі қалыңдықта қопарылмаған топырақтың қабатын қабырғаның сыртқы жағына төгу және т.б.), сондай-ақ, топырақтың жылжымалылығын есепке алу қажет. Жылжитын төбелерді ұстап тұратын имараттарды жобалау кезінде, сыртқы жағын кері төгу үшін фильтрленген суды жіберуді қамтамасыз ететін ірі дәнді өтетін топырақтарды пайдалану қажет.

4.2.8 Төгіндінің құрғақ топырағы тығыздығының есептік мәні 95% мүмкіндікке сәйкес келетін шаманы қабылдауы тиіс. Осыдан, төгу үшін топырақтың физика-механикалық сипаттамаларының бақылау көрсеткіштерін белгілеу қажет. Себу топырағын салу тығыздығының қамтамасыз етілуін I және II кластағы құрылғылар үшін - 90%, II және IV кластағы құрылыстар үшін - 70% қабылдануы қажет. Әрбір жеке жағдайда төгу топырағы тығыздығына қойылатын талаптарды төмендету негізделген болуы тиіс.

4.2.9 Қабырға биіктігі бойынша төгуді бірдей тегістікте орындау қажет. Себуда имараттар мен механизмдердің орналасуы кезінде төгу топырағының тығыздығы осы имараттарды немесе механизмдерді пайдаланудың технологиялық талаптарымен белгіленген қолжетімді тұнбалар бойынша тағайындалуы тиіс.

4.2.10 Тіреу қабырғалары үшін температуралық-отырғызу деформацияланған тігістерінің құрылғысын қарастыру қажет, оның конструкциясы гидроокшаулау құрылғысының қажеттілігін есепке алумен шешілуі тиіс.

4.2.11 Таулы негіздемелерде салынатын тіреу қабырғалары деформацияланған тігістердің жеке секцияларының ұзындығына бөлінуі тиіс (температуралық және температура-тұнбалық), ал тау негіздемелерін салынатындар – температуралық тігістерге бөлінуі тиіс. Деформацияланған тігістер арасында (секция ұзындығы) климаттық шарттар мен қабырғалардың конструкциялық шешімдерін, сондай-ақ, құрылыс өндірістері әдістерін есепке алумен құрылыс алаңдарының гидрогеологиясын және геологиясын талдау негізінде есептеу бойынша орнату қажет. Тігістер мен олардың конструкциясы арасындағы ара-қашықтық жеке секциялардың тәуелсіз жұмысын қамтамасыз ету қажет.

4.2.12 Итергішті қабылдайтын қабырғаның жинамалы элементтері арасындағы тігістерде және деформацияланған тігістерде төгу топырағының суффозиялық тұрақтылығын қамтамасыз ететін тығыздағышты қарастыруы тиіс. Қысымсыз

қабырғалардағы тігістердің конструкциясы топырақ өтпеуін қамтамасыз етуі тиіс. Деформацияланған тігістерді тығыздау конструкциясын ҚР СН «Бетондық және темірбетондық плотиналар» сәйкес қабылдау қажет. Құрылыс тігістерінде тығыздауды қарапайым конструкциямен жасау қажет.

4.2.13 Фильтрацияланған сулар болған кезде тіреу қабырғалардың артына төгілген топырақта дренаждың құрылғыларды қарастыру қажет.

4.2.14 Қажет болған кезде жуудан қабырға негіздемелерін қорғау бойынша шараларды қарастыру қажет – тас салу құрылысы, қыш тақта салу және т.б.

4.2.15 Имараттардың құрылымы кезінде қабырғаларды таттан, кеме, мұз әсерін басуды және т.б іс-шараларды қарастыру қажет.

4.3 Кеме жүзетін шлюздер

4.3.1 Кеме жүзетін шлюздерді жобалауға қойылатын негізгі талаптар:

а) шлюздердің түрі мен конструкциясын судың итергіш шамасына, шлюздердің бьефтеріндегі судың деңгейінің тербелесіне, жердің топографиялық, климаттық және инженерлік-геологиялық жағдайларына, жүк тасымалдың көлемі мен сипатына, техникалық-экономикалық салыстыру негізіндегі кемелердің түрлері мен есептік өлшемдеріне байланысты және шлюздерді пайдалану ыңғайлылығын есепке алумен, олардың есептік көлемдеріне байланысты таңдау қажет.

б) кеме жүзетін шлюздерді жобалау кезінде имараттарды пайдалану сенімділігі мен ыңғайлылығын, олардың сәулетті рәсімделуін және оларда жөндеу және қалпына келтіру жұмыстарын өткізу мүмкіндігін анықтай отырып, шлюздерде, өрт қауіпсіздігін және өртті сөндіру жабдықтарымен қамтамасыз етуді қарастыру керек.

4.3.2 Ішкі су жолдарында теңіз маңында кеме жүзетін шлюздерді жобалау кезінде теңіз жағдайының ерекшелігін есепке алумен, соның ішінде, гидрологиялық режимді, теңіз суының және биологиялық факторлардың қозуын есепке алып жүргізу қажет.

4.3.3 Кеме жүзетін шлюздерді жобалау кезінде жауын-шашын, су тасқындарының суларын өткізу мүмкіндігін есептей отырып, шлюздердегі су жолдарының деңгейлерінің келесілерден кем көтерілмеуінің есептік мүмкіндіктерін қарастыру қажет, %:

а) жоғары магистралды: 1;

б) магистралды: 3;

в) жергілікті қамту: 5.

4.3.4 Техника-экономикалық есептер кезінде келетін арналардың шеттері мен түбін қосымша бекітудің су тастандылары, қақпаларды күшейту және қосымша бекіту, температуралық-шашындық тігістерді бекітуін күшейту және т.б. сияқты шлюз жұмысының ерекшелігімен байланысты қосымша талаптар мен іс-шараларды есепке алу қажет. Шлюздің конструкцияларында және механикалық жабдықтарында туындайтын күштер шамасы мен тастау режимі есептерді немесе гидравликалық лабораториялық зерттеулерді белгілеу қажет. Шашын шығындарын шлюз арқылы жіберу тәртібі жобаларда әзірленуі және гидротүйіндердің кеме жүзетін имараттарын пайдалану ережелерімен анықталауы тиіс.

4.3.5 Негізгі көлемдерінің шлюздері арқылы шашынның бір бөлігін өткізу шарты, бас пен бұқтыру құрылғылардың нысандары мен сызуы үшін ағымның қажетті бұқтыруын

есепке алумен қабылдануы тиіс. Сонымен қатар, қақпалардың жоғары жағындағы түрі мен конструкциясын таңдау кезінде олармен ағымдағы суда маневр жасау қажеттілігін есепке алу қажет. Сонымен қатар, шлюз өзінің негізгі мақсаты бойынша оның жұмыс жасау кезінде пайдалану талаптарын қанағаттандыруы қажет. Шлюздің ағымға түсетін жабдықтардан суды тастау ретінде жұмысы кезінде оның жабдықтары қалқитын заттардың соққысынан қорғалуы және берік бекітілуі тиіс.

4.3.6 Бастарының жинақталуы мен конструкциясы шлюз құрылысының кешенінде, негіздеме топырағының түріне, қорек жүйесіне, шлюз габариттеріне және оған күштеме, механикалық жабдықтардың түріне және оны орналастыру схемасына, көпір жолдарының болуына байланысты қабылдау қажет.

4.3.7 Бастар жоғары, уақытаралық (көпкамералы шлюздер) және төменгі болып бөлінеді. Жоғары бастарды түсетін қабырғалармен салу қажет, ол қақпалардың биіктігін азайтады, жоғары өтпе бойынша жұмыстар көлемін қысқартады. Төменгі тіреуті шлюздер ерекшеленеді, оларда бьефтердің ең төменгі кеме жүру деңгейлері өзгерісі аз, сондай-ақ оларға теңіз шлюздері және судың келуі мен кетуіне байланысты судың деңгейінің көтерілуі мен түсуі болатын өзендердің сағалы бөлімдаріндегі шлюздер жатады (Б қосымшасын қараңыз).

4.3.8 Жоғары бьефтің төменгі белгілерінде кеме жүрісін қамтамасыз ету қажет болған жағдайда, жоғары басты пайдаланудың бірінші кезеңінде азайтылған биіктіктің түсу қабырғасынан немесе түсу қабырғасынсыз орындау қажет. Тұрақты пайдалану белгісіне дейін түсу қабырғасын өсіру жөндеу қақпаларының қорғауымен навигацияаралық кезеңде болады. Уақытаралық бастар көпкамералы шлюздерде аралас камераларды бөлу үшін салынады. Осындай жағдайда осы бастар түсу қабырғаларымен орындалады.

Шлюздердің төменгі бастары төменгі бьеф жағынан орналасады. Біркамералы шлюздердің ұзын камераларының құйма призмаларында судың көлемін үнемдеу және шлюздеу уақытын азайту мақсатымен екі бөлікке бөлінеді. Осындай жағдайда, уақытаралық (орта) бастарда түсу қабырғасы болмайды және олар шлюздердің жоғарғы және төменгі бастарының қызметін орындаулары мүмкін.

4.3.9 Таулы негіздемелерде салынатын шлюздердің бастарын саңылауда тіреутерде немесе негіздемеде анкерленген немесе тіреутерге орнықтырылған түбін тақта түрінде жобалау қажет.

4.3.10 Таулы емес топырақтарда салынатын шлюздер камераларының қабырғалары монолитті немесе жинамалы бетон мен темірбетоннан гравитациялық болуы тиіс. Шпунтты жүктеуге мүмкіндік беретін негіздемелерде салынатын төменгі тіреуті шлюздер үшін, техникалық-экономикалық негіздемелер кезінде рұқсат етіледі, камера қабырғалары шпунттан немесе қададан жасауға рұқсат етіледі.

4.3.11 Суды өткізбейтін түптерімен шлюздердің камера қабырғаларында суды өткізетін галерея болмайды, олар жеңіл түрдегі қабырғалардың конструкцияларын – контрфорстық темірбетондық, жинамалы-біртұтас бұрыш пішінін, сондай-ақ, темір бетон немесе металл шпунтын қолдануға мүмкіндік береді. Теңіз шлюздерінде, сондай-ақ, ішкі су жолдарының теңіз жағалауларында орналасқан шлюздерде, сонымен қатар тереңдікке кіші қатынастар кезінде, сондай-ақ, камераның жеке тұратын қабырғаларында

әлсіз топырақтар болады, камера қабырғалары жоғары қадалық ертінділерде шығару ұсынылады.

4.3.12 Ұзын су өткізбейтін галереяларсыз қатты түбі бар шлюздердің камерасындағы массив қабырғалары пішіні жағынан трапецияға жақын болуы мүмкін. Осындай түптер кезінде контрфорстық қабырғаларда қолданылады. Камера қабырғасында суды өткізетін галереясы болған кезде, олардың төменгі бөлігінде рама конструкциясы бар, оның шеттері алаңы жағынан галереяның көлденең қиылысымен, темірбетон конструкцияларға ұсынылатын конструктивтік және есептік талаптармен өткізіледі. Үстіне дейін себілген трапециялы темірбетон қабырғалардың төменіндегі ені бойынша, ондағы топырақты су деңгейінің жағдайы мен себу топырағына, есептік көрсеткіштерге байланысты, қабырғаның толық биіктігінен 0,18-0,22 тең қабылдау қажет.

4.3.13 Шлюздердің беткі жағы тік немесе 50:1 аспайтын себу жағына иіліммен жобалау қажет. Қабырғалардың иілімді шеттері 1:5 аспайтын иілімде ұзақ бағытта ауыспалы учаскелердің бастарындағы тік шеттерімен түйісуі тиіс. Шлюз камералары қабырғаларының сыртқы жағы 10 м аспайтын биіктік кезінде, ережеге сай, биіктігі бойынша ауыспалы иіліммен орындалуы қажет. Жұмыстың жағдайын жеңілдету үшін, камералар қабырғаларының аса жүктелген қиылысында 1:1-1:4 иілімде түбіне қабырғалардың сыртқы шетінен тұрақты ауысын жасау қажет. Биіктік есептік кеменің түбінде тереңдік қорының шамасынан көп емес қабылданады, ал оның нысаны көлденең қиылысында кеме жиегі бойынша қорларды есепке алу қажет. 20 м астап қысым кезінде қабырға жұмысын жеңілдету үшін адамдарды өткізу үшін консоль құрылғысымен қабырғаның 0,7-0,8 биіктігі шегінде толық емес кері себудің нұсқасын қарастыру ұтымды.

4.3.14 Шатыры камера түбінен төмен немесе бір деңгейде жататын тау жынысының тығыздығы мен қозғалтуға үйкелістің жоғары көрсеткіштері кезінде, тік беттік шетімен үшбұрышты профильдік бетондармен орындалуы мүмкін. Тоқ көзінің бөлу жүйелерінің су өткізу галереясы камерадағы бетон камераларының төменгі бөлігінде орналасады.

4.3.15 Тау массивтерінде салынатын шлюздер камерасының қабырғалары тауға анкерлеренген немесе гравитациялық түрде жүзеге асырылады. Осындай шлюздердің камера түбін негіздемеге анкерленген немесе қабырғаға тірелген қыш тақталары түрінде орындалуы қажет. Қаптау конструкциялары тау сапасына байланысты болады. Қабырғаға қысымның бос камерасы кезінде қабылданатын анкерлермен бекітілген қаптауда әлсіз-жарық тығыз тау кезінде, саңылауларды теңестіру үшін ғана жеткілікті кішігірім қалыңдық (0,5-1 м) болуы мүмкін. Қаптаудан жоғары камера қабырғалары бетондық немесе темірбетондық бұрыштық пішіндері немесе оларды тыл арматурасын тауға жасайтын контрфорстармен орындалуы мүмкін.

4.3.16 Камераларды қаптаудың әлсіз шыңы кезінде олардың артында өзінің салмағымен қысымды қабылдайтын массивтерді алып тастау ұсынылады.

4.3.17 Камера түбінің конструкциясы шың сапасына байланысты болады. Камера түбінің жоғары сапасы кезінде теңестіретін қаптаманы қолдануға немесе мүлдем қаптамауға болады.

4.3.18 Камера түбінің шыңдағы төмен сапасы кезінде камера қабырғасына түп жағынан бекітілген қыш тақталарға қарсы тұратын немесе кері жиналым түрінде толықтыру қажет.

4.3.19 Шлюздерді жоғары бьефке орналасқан кезде және негіздемеде жоғары фильтрациялау коэффициенттерімен топырақтар болған кезде кесетін түбі бар док түрдегі камера конструкцияларын қарастыру қажет. Төменгі бьефте орналасқан камералар үшін, түбінде тұрақты тігістерін тиісті негіздеме кезінде алып тастауға рұқсат етіледі.

4.3.20 Тұрақты тігіспен кесілген түптерін төменгі бьефте орналасқан шлюздердің камераларында негіздері ең алдымен байланысты топырақтардан тұрса және камераның пайдалы еніне қабырға биіктігінің қатынасы 0,6 аспайтын болса, сондай-ақ, негіздерде, су құрайтын қабаттар жоқ болса немесе гидротүйін немесе гидротехникалық кешенді қойғаннан кейін туындау мүмкіндіктерін немесе суды сору деңгейжиектері негізінде болған кезде қолданылады (мысалы, кеме жүзетін арналар).

4.3.21 Камера түбі мен қабырғалардың көлемдері мен шектері, олардың конструкциялары оның бөлу бөліктерінің немесе камера жұмысының статистикалық схемасы және негіздеме сипаты, қорек жүйесімен қабылданған камерасына тіреуі, шлюз габариттеріне байланысты тағайындалуы қажет.

4.3.22 5 м дейін қысым кезінде камера түбі суды өткізбейтін болып қабылдануы мүмкін.

4.3.23 Кесілген түптерінің қалыңдығын алдын ала жобалау кезінде көптеген жағдайда камера қабырғаларының еркін биіктігі 0,17-0,20 тең және камера ені кем дегенде 0,1-0,125 тең қабылдануы тиіс. Камераның осындай түптерінде суды өткізетін галереялардың орналасуы кезінде рама конструкциясымен орындалады.

4.3.24 Таулы негізде орналасқан кезде түбі мен қабырға конструкцияларды таңдау камера түбіне және олардың қабырғасының үстіне қарай олардың шатырының жоғары жағында және таулы жыныстарының сапасына байланысты болады.

4.3.25 Шлюз камераларының жартылай таулы және әлсіз таулы жыныстарында, тегіз түбімен темірбетондының бірнеше негіздемелерінде орындау қажет.

4.3.26 Кесілген түптер үшін олардың суды толық қабылдауға кепіл беретін бойлық тегістерін тығыздау қажет.

4.3.27 Шлюздерді жобалау кезінде өзгертілген тігістердің құрылғысын қарастыру қажет, оларды тығыздау олардың су өткізбеуін қамтамасыз етуі тиіс. Тігістердің мақсаты – күштер, қуат пен ауысымдар шамасы бойынша қолжетімсіздігі туындауды болдыртпау, сондай-ақ, сыртқы жүктемелерді өзгерту кезінде немесе қатаю кезінде бетонды салу, температураны өзгерту, негіздеменің теңсіз тұнбасы кезінде шлюздердің бетондық және темірбетондық конструкцияларында оларды ашу шамасын азайту немесе саңылаулардың пайда болуын алдын алу қажет.

4.3.28 Көлденең саңылау тігістерін бір жағынан бас және камера арасында, екінші жағынан бас пен жағалау арасында, сондай-ақ, камера және жағалау мен бағыттайтын имараттар арасында орындау қажет. Камера, жағалау және шлюздердің бағыттау имараттар шегінде (саңылау мен саңылау еместер) ҚНЖЕ 2.06.08-87 көрсетуге сәйкес есепті анықтайды.

4.3.29 Таулы негіздемелерде имараттардағы тұрақты тігістер арасындағы арақашықтық 30 м аспайтын болуы тиіс. Таулы негіздемелерде орналасқан имараттарға тұрақты тігістер арасындағы арақашықтық 30 м аспауы болады. Таулы негіздемеде орналасқан имараттарға, сондай-ақ, температураның маңызды өзгерістерге жатпайтын

имараттарға қатысты негіздеме түріне тәуелсіз (су асты, су үсті бөліктері және т.б.) осы ара-қашықтық келесілерден аспауы тиіс емес:

а) тура тігістер: 35 м;

б) тура емес тігістер: 15 м.

4.3.30 Камера қабырғалары мен бастар сағалау арасында тігістерде асфальтты мастикамен толтырылған құдықтың ішкі шпонкалар ретінде қарастырылады, онда шпонка жұмысы бұзылған жағдайда оны қыздыру үшін электродтары белгіленуі тиіс. Қордағы құдықты құрылуы тиіс.

4.3.31 20 м асатын биіктікте және 5 м асатын су деңгейіндегі тербеліс кезінде жағалау және бағыттау имараттардың конструкциялардың қалқуын қолдану қажет.

4.3.32 Стационарлық жағалау және бағыттау имараттардың конструкциялары негіздеменің геологиялық шарттарымен анықтауы тиіс.

4.3.33 Оларға сваяларды ұруға жол бермейтін негіздемелер топырағында, жағалау және бағыттау имараттардың төгу секциялары гравитациялық (бұрыштық немесе контрфорстық) темірбетондық тіреу қабырғалар түрінде орындалады, суретте көрсетілген таулы топырақтар ретінде (валунды қосумен) де, сондай-ақ, таулы топырақтар да жатуы мүмкін, олардың табаны су келетін арнаның түбіндегі белгілеу ауданында орналасқан.

4.3.34 Оның сваясында кіруге жол беретін топырақ кезінде, төгу учаскелері үшін, алдыңғы немесе артқы шпунтпен свая айналуға темірбетондық бұрыштық немесе контрформтық қабырғалар түрінде конструкцияларды, сондай-ақ, анкерлік темірбетондық шпунттан конструкциядан қарастыру ұсынылады, сурет.

4.3.35 20 м дейін тереңдікте орналасқан шлюздердің конструкциялар элементтерін және жабдықтарды қарау мен жөндеу үшін 20 м – саты мен лифтерден астам, бағытты сатыны қарастыру қажет. 15 м және одан астам биіктіктегі мұнарада басқару орталығы пульттарды орналастыру кезінде, жолаушылар лифтіні қарастыру қажет. Егер, олардың тұрақтылығы қамтамасыз етілсе, бастардың массивтерінде барлық технологиялық жайларды орналастыруға тырысу қажет. 150 м астам ұсындықтағы камерада шеттері жағынан кем дегенде екі түсетін жер қарастырылады.

4.3.36 Стационарлық жағалау және бағыттау имараттарын салуда біртұтас ұзын конструкцияларды қабылдау қажет.

4.3.37 Өзара қызметтік көпірлер арасында құрастырылған жеке тұратын тіреу ретінде салынған жағалау имараттары жергілікті мәндегі су жолдарында ғана және оларда плоттардың қозғалысы болмаған кезде қолдануға рұқсат етіледі.

4.3.38 Кемелерді тоқтату (қою) кезінде бетондардың зақымдалуын болдыртпауда жағалау және бағыттау имараттарының беттерін аса жоғары маркалы бетондардан орындау және қосымша қорғайтын торлармен армирлеу және темірбетондық қыш тақталармен қаптау қажет.

4.3.39 Жағалауда, сондай-ақ, бағыттау имараттарын да, сонымен қатар, кеме корпустарын да зақымдау қаупін азайту үшін тозы құралдарында жағалау және бағыттау имараттарының беткі элементтерінің конструкцияларын ұсынады.

4.3.40 Темірбетон немесе металл понтондары түрінде жағалау және бағыттау имараттарының қалқымалы конструкциясы бьефтерде және жұмсақ климаттық жағдайда шлюздердің орналасуында су деңгейінің үлкен тербелісі кезінде ұтымды болуы тиіс.

4.3.41 Терең су қоймасының бьефтерінде су деңгейінің үлкен тербелісі кезінде су қоймасының түбіне анкерленген тізбектерді ұстайтын жағалау және бағыттайтын учаскелердің конструкцияларды қалқуын қолдану ұтымды. Қатаң климаттық жағдайда осы құрылғы жылытылуы керек.

4.3.42 Кеме жүзетін шлюздерді салуға материалдарды таңдау кезінде өзен гидротехникалық имараттар үшін қолданылатын материалдарға МЕМСТ және нормалар талаптарымен, ал теңіз бен теңіз жағасындағы акваторияларды салу кезінде теңіз гидротехникалық имараттар материалдарына ұсынылатын талаптарды басшылыққа алу керек.

4.3.43 Олардың материалдарына имараттарды пайдалану талаптарына байланысты, суды өткізу, суыққа төзімділік, кавитациялық және тозуға тұрақтылық бойынша талаптар ұсынылуы тиіс.

4.3.44 Бетоннан және темірбетоннан кеме жүзетін шлюздерді салу үшін ауыр бетон қолданылады. Су өткізбеуіне қарағанда бетон ҚНЖЕ 3.04.03-85 талаптарын қанағаттандыру қажет.

4.3.45 Кеме жүзетін шлюздерінің жинамалы темірбетондық элементтері мен конструкциялары тиісті нормативтік құжаттардың және МЕМСТ талаптарына жауап беру қажет.

4.3.46 Камера қабырғаларының сыртқы жағындағы, судағы кеме жүзетін деңгейінің тербелісі шегінде бағыттаушы және жағалаудағы имараттар бастардың жағалауындағы бетоны жоғары тығыздығы, үйкелеске, соққыға және судың өтуіне тұрақтылығы, аязға төзімділігі болады.

4.3.47 Кеме жүзетін шлюздердің темірбетондық конструкциялары мен элементтеріне арматуралар салу кезінде ҚНЖЕ 2.06.08-87 талаптарына сәйкес арматураны қабылдау қажет.

4.3.48 Кеме жүзетін шлюздердің металл конструкциялары мен механизмдерін әзірлеу үшін (қақпа, ысырма, олардың механизмдері, жағалау құралдары және т.б.) ҚР ҚНЖЕ 5.04-23-2002 талаптарына сәйкес металл қолданылады.

4.3.49 Шпонкаларды өзгертілген тігістерге толтыру және гидрооқшаулау үшін құрылыс материалдары тиісті МЕМСТ бойынша гидрооқшаулауды жобалауға нормативтік құжаттардың нұсқалары бойынша, ал қажетті нұсқаулар болмаған кезде – лабораториялық зерттеулер деректері бойынша қабылданады.

4.3.50 Шлюздердің жеке элементтері мен конструкциялары үшін орман материалдары ҚНЖЕ II-25-80 талаптарына сәйкес келуі тиіс.

4.3.51 Кеме жүзетін шлюздердің конструкцияларында және олардың жабдықтарында жаңа синтетикалық материалдарды тиісті материалдарды пайдалану ұтымдылығының тиісті негіздемесі негізінде қолдануға рұқсат етіледі.

4.3.52 Кеме жүзетін шлюздердің алаңдарында салынатын ғимараттар үшін (әсіресе, жылытылмайтын) және олардың қасбеттері мен ішкі жайларын әрлеу ұзақмерзімді болу қажет және ауыспалы температуралық режим және ауаның жоғары ылғалдығы кезінде олардың жұмысын есепке алумен таңдалады. Қасбеттер мен ішкі қабырғаларын әрлеу үшін ұсақ даналы әрлеу материалдары мен сылақты қабылдау қажет емес; әрлеу қабатымен қабырға элементтерін (зауыттық әзірлеу панельдерін) пайдалану ұсынылады, сондай-ақ, жоғары ұзақ жарамдылықпен, атмосфералық факторлардың әсерінен тоттануға

қарсы тұрақтылықпен меңгерген және қасбет беттерінде және ғимараттың ішкі қабырғаларына берік бекітілетін материалдарды қолдану қажет. Қасбеттерді және ішкі жайлардың қабырғаларын әрлеу эстетика талаптарын қанағаттандыруы тиіс.

4.3.53 Шлюздерді жобалау кезінде шлюзалды рейдтерін қарастыру қажет (В қосымшасын қараңыз).

4.3.54 Бір жыл бойы ауаның теріс температурасы байқалатын аудандарда жобаланатын кеме жүзетін шлюздер осындай жағдайда кәдімгі жұмысты қамтамасыз ететін материалдардан салынуы тиіс. Соның ішінде, осы шлюздердің металлоконструкциялары қалыпты балқымалы металдардан жасалуы және суыққа төзімділікпен жасалуы тиіс.

4.3.55 Шлюздердің қайта құрылуы негізгі пайдалану функцияларын тоқтатусыз, ал навигация аралық кезеңде, сондай-ақ, қосымша жіптерді салу жолымен жүргізіледі.

4.3.56 Қайта құрылысты жобалау кезінде маңызды құрылыстардың сақталуын және сенімділігін қамтамасыз ететін жұмыстарды ұйымдастыру және технологияларды әзірлеу, оларды барынша пайдалану, сондай-ақ, құрылысты нақты мерзімінде аяқтау, әсіресе, навигацияаралық кезеңде оларды орындау кезіндегі мәселелеріне ерекше көңіл бөлу керек.

4.4 Балық өткізетін имараттар

4.4.1 Балық өткізетін имараттарды жобалау экологиялық – экономикалық, биологиялық – инженерлік негіздемеге негізделуі тиіс. Қабылданатын жобалық шешімдердің негіздемесіне дейін ихтиологиялық жазба дайындалуы керек.

4.4.2 Балық өткізетін имараттарды өткізетін балықтардың санын тұқымдық және сапалық құрамын бақылаудың көмегімен олардың табиғи көбеюін қажетті деңгейде сақтау және реттеу мақсатында өтетін, жартылай өтетін, ал кейбір жағдайларда су торабының төменгі бөлігінен жоғарғысына балықтарды өткізу үшін қарастыру қажет.

4.4.3 Балық өткізетін имараттарды жобалау кезінде балықтардың су тораптарының аймағында мінез-құлқы мен бағдарлануын есепке алу қажет.

4.4.4 Балық өткізетін имараттарды жобалау кезінде мынандай негізгі кезеңдерді енгізу қажет:

а) сутоғандағы немесе суағардары балықтардың мінез-құлқы мен бағдарлануының заңдылығына анықтау;

б) іздеу аймағындағы балықтардың мекендеу ортасын зерттеу;

в) зертханалық және табиғи зерттеулердің көмегімен балықтарды тарту үшін қажетті бағытта ортаның мүмкіндігін және қалыптастыру жолдарын анықтау;

г) осы зерттеулердің нәтижелері бойынша және сәйкес техникалық-экономикалық негіздемелер кезінде өзгерістердің мүмкіндігін анықтау;

д) жобаланатын су торабының төменгі бөлігінде қоныс аударатын балықтар қозғалысының жолдарын және шоғырлануы мүмкін жерлердің талдамалық сызбаларын құрастыру;

е) су торабының жүйесінде балық өткізетін имараттардың орналасқан жерін және санын таңдау;

ж) балық өткізетін имараттардың қажетті топтары мен түрлерін таңдау;

- и) биологиялық-гидравликалық зерттеулердің кешенін өткізу;
- к) балық өткізетін имаратты жобалау;
- л) оны пайдалану бойынша нұсқаулық құрастыру.

4.4.5 Балық өткізетін имараттарды жобалау кезінде балықтар қозғалысының ырғағын есепке алу қажет. Балық өткізетін имараттардың балықтарды тарту режиміндегі жұмысының схемасына тартылатын балықтардың ең көп тәуліктік қозғалыс белсенділігінің кезеңіндегі ғана балық өткізетін имараттардың жұмысы қарастырылуы тиіс.

4.4.6 Балық өткізетін имараттарды жобалау кезінде ағын жылдамдығының келесі мағыналарына бағдарлану керек (1-кестені қараңыз).

1-кесте – Ағын жылдамдығының мағыналары

Балықтардың түрі	Жылдамдық мағынасы, м/с			
	Шекті	Тартатын	Түсіретін	Зымырайтын
Өтетін:				
Бекіре балықтар (бекіре, шоқыр, ақсерке және т.б.):				
Ересек балықтар	0,15-0,2	0,6-0,9	0,9-1,2	-
кұртшабақ	-	-	0,15-0,2	1
Арқан балық (арқан балық, ақсерке, құныс балық және т.б.)				
Ересек балықтар	0,20-0,25	0,8-1	1,1-1,6	1,5-1,7
кұртшабақ	-	-	0,25-0,35	-
Жартылай өтетін:				
Табан, көксерке, сазан, қаракөз және т.б.				
Ересек балықтар	0,15-0,2	0,5-0,7	0,9-1,2	-
кұртшабақ	-	-	0,15-0,25	1

4.4.7 Издестіру аймағында балық өткізетін имараттың кіретін жерін орналастыру керек.

4.4.8 Балық өткізетін имараттарды есептік ең жоғарғы шығындарға сәйкес келетін су деңгейі кезінде, 5% шектен шығу ықтималдылығымен, оларды пайдалану жағдайларына байланысты жобалау керек.

4.4.9 Балық өткізетін имараттар екі топқа бөлінеді (2-кестені қараңыз).

2-кесте – Балық өткізетін имараттар

Су торабына тегеурін, м	Балық өткізетін имараттардың топтары		
	балық жүретін	балық көтеретін	
		су торабының тегеурінді қатарына енетін	су торабының тегеурінді қатарына енбейтін
10 дейін	Айналма жайма байлама баспалдақты арналар	Балық өткізетін шлюз	Стационарлық және көшпелі балық жинағыштар
10-нан 40 артық	Баспалдақты арналар	Гидравликалық балық көтергіш	
40 артық		Механикалық балық көтергіш	

4.4.10 Ірі тегіс өзендерде тұқымдық құрамы бойынша әр түрлі ихтиофауналар кезінде, сондай-ақ гидротехникалық имараттардың сарқырамасы болған жағдайда және өзен бойынша су тораптары салыстырмалы түрде жақын орналасса, балық көтеретін имараттарды жобалау керек. Балық жүретін имараттарды басымдықпен арқан балықтарды өткізу үшін жобалау керек.

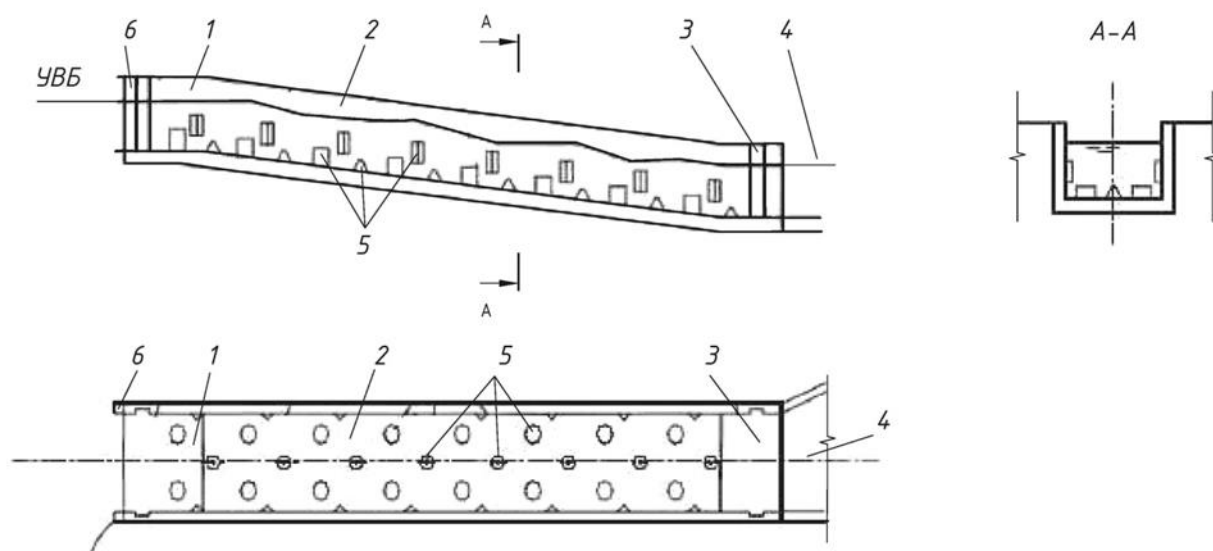
4.4.11 Айналма арна балықтардың барлық түрлерін өткізу үшін арналған және су деңгейлерінің айырмасы 10 м. дейінгі су тораптарының құрамында қолданылады. Көлденең қимасын, әдетте, трапециялық нысанмен орындау керек, түбінің еңісі – 1:200 артық емес.

4.4.12 Еркін жайма балықжүргіш тегеуріні 3 м аспайтын су тораптарында балықтардың барлық түрлерін өткізу үшін пайдаланылады және еңісі 1:20 болатын тегіс түбі бар тік бұрышты жайма түрінде орындалады.

4.4.13 Толық емес қалқа шымылдықты жайма балықжүргіш 8 м дейінгі тегеурін кезінде балықтарды өткізу үшін арналған және ені 1,6-3,0 м тік бұрышты жару жаймасы түрінде орындалады, онда келесі параметрлер қамтамасыз етіледі: судың тереңдігі 0,4-1,5 м, түбінің еңісі 1:7-1:13, ағынның жылдамдығы 0,8-2,0 м/с.

Қалқа шымылдықтарының шеттерін айналып өтетін ағыстарды арттыру үшін бағыттайтын қалқаларды қолдану ұсынылады. Бұндай балықжүргіштерді арқан балықтарды, сондай-ақ тұщы суда болатын балықтарды өткізу үшін қолдану қажет.

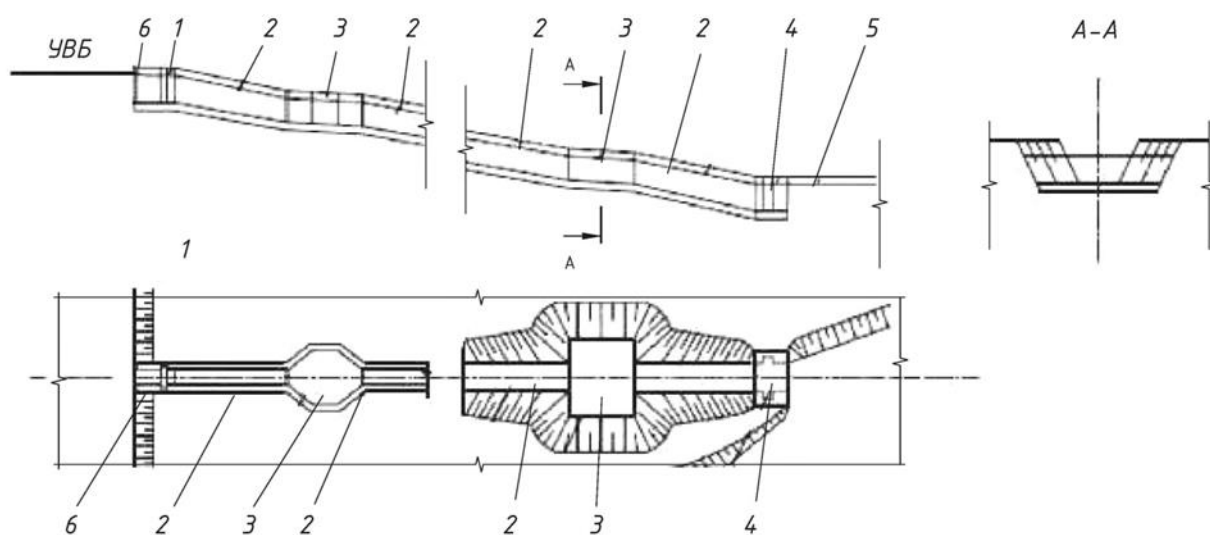
4.4.14 Кедір-бұдырлығы күшейтілген жайма балықжүргіштер тегеуріндері 7 м артық болмайтын су тоғандарында қолданылады. Ол тақтайлары, тістері, табалдырықтары немесе түбі мен қабырғалары бойынша басқа құрылғылары бар тік бұрышты жару жаймасы түрінде орындалады. Балықжүргішті балықтардың мықты түрлерін өткізу үшін қолдану керек (арқан балық, форель және т.б.). Түбінің еңісі – 1:4-1:10 шегінде, ағынның жылдамдығы 1,5-2,0 м/с (4-суретті қараңыз).



1 – жоғарғы басы; 2 - жол; 3 - кірер басы; 4 – жақын келетін участок;
5 – жолдағы судың жылдамдығын басуға арналған құрылғы, 6 – есептеу құрылғысы

4-сурет. Жайма балықжүргіш

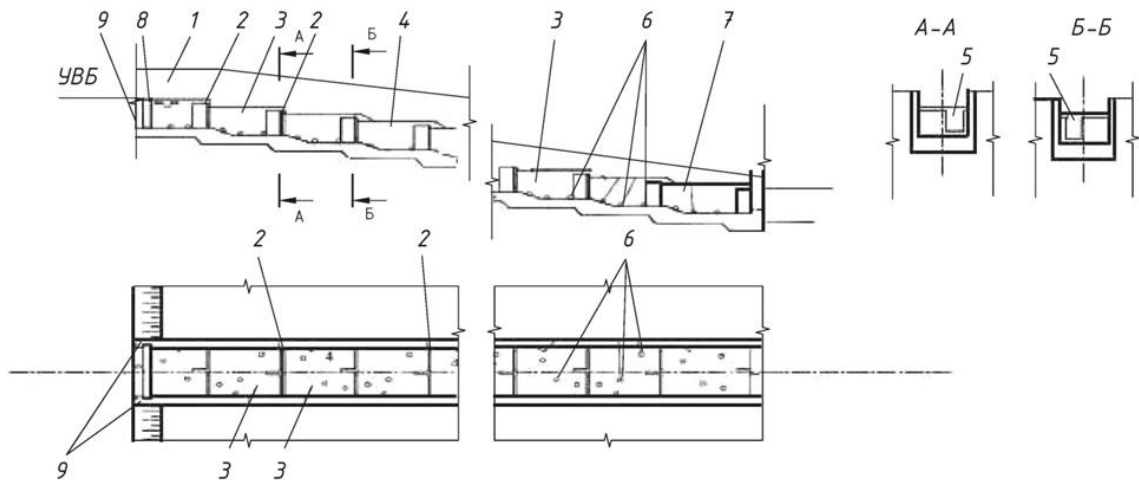
4.4.15 Байлама балықжүргіш тегеуріндері 10 м дейінгі су тораптарында қолданылады. Ол трапециялы немесе тік бұрышты жарудың қысқа арналары біріктірілген (жаймалармен) еңіс жиектері бар бірқатар бассейндер-байламалар түрінде орындалады. Жаймалардың күшейтілген кедір-бұдыр үстіңгі беті болуы мүмкін. Балықжүргіш түбінің жалпы еңісі - 1:16 артық емес, жеке жапсарлас байламалардағы деңгейлердің айырмасы - 0,5-1,5 м. (5 суретті қараңыз).



1 – жоғарғы басы; 2 – жолдың камералары; 3 – балықтардың шығуына арналған байламалар; 4 – кірер басы; 5 – жақын келетін участок; 6 – есептеу құрылғысы

5-сурет. Байлама балық жүргіш

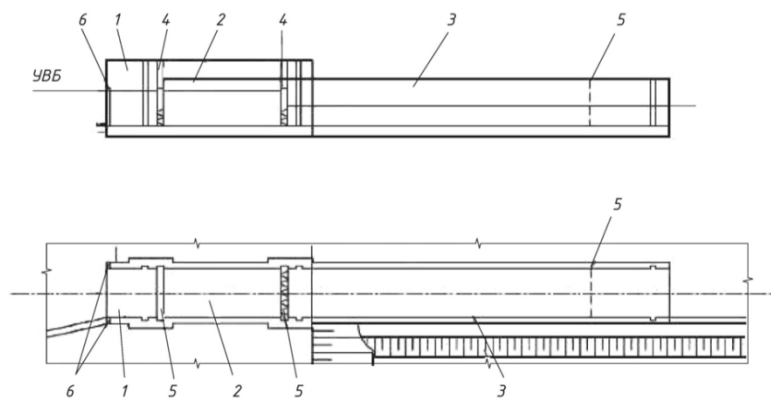
4.4.16 Баспалдақты балықжүргіш үлкен балықтар мен майшабақтардан басқа балықтардың барлық түрлерін өткізу үшін қолданылады. Ол тегеуріндері 30 м дейінгі су тоғандарында орындалады және қалқа шымылдықтарымен бірнеше бассейндерге (бтефтерге) бөлінген баспалдақты түбі бар жайма түрінде болады. Жеке қалқа шымылдықтарындағы жүзбе тесіктерді шахмат тәртібінде орындау керек. Балықтардың жеке түрлері жүрісінің сипатына байланысты тесіктер қалқа шымылдықтардың жоғарғы бөлігінде немесе түбінде орналасады. Жүрісінің сипаты әр түрлі балықтарды өткізу кезінде тесіктердің екі түрлі орналасуын қолдану керек (6-сурет).



1 - жоғарғы басы; 2 - бөлетін қабырға; 3 - жолдың камералары; 4 - жол; 5 - жүзбе тесіктер; 6 - жасанды кедір-бұдырлықтың элементтері; 7 - кірер басы; 8 - шығынды реттеуге арналған құрылғы; 9 - есептеу құрылғысы

6-сурет. Баспалдақты балық жүргіш

4.4.18 Маңызды балық шаруашылығы сутоғандарында қосымша құрылғы ретінде арнайы балық өткізетін имараттарға балықтарды өткізу үшін кеме жүретін шлюздер мен гидроэлектростанцияларының түбіндегі су тастандыларын бейімдеу ұсынылады. (7-суретті қараңыз).



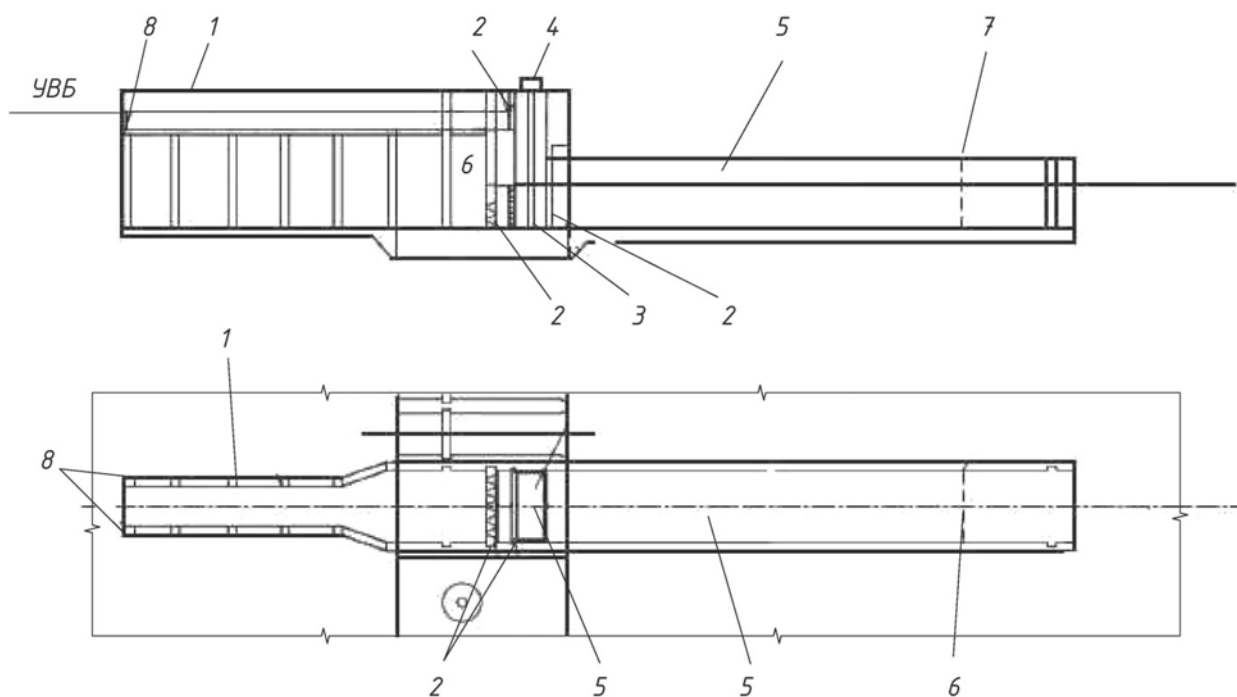
1 - жоғарғы (шығатын) жайма; 2 - апаттық-жөндеу тосқауылдар; 3 - қозғау құрылғысы; 4 - балық жинағыш; 5 - қуат көзінің блогы бар пайдалану ысырмалары; 6 - жұмыс камерасы; 7 - есептеу құрылғысы

7-сурет – Балық өткізетін шлюз

4.4.19 Балық өткізетін шлюз жұмысы келесі операцияларды орындау циклімен жасалады:

- а) балықтарды тарту;
- б) балықтарды жақындату;
- в) балықтарды жұмыс камерасына ауыстыру;
- г) шлюздік балықтар.

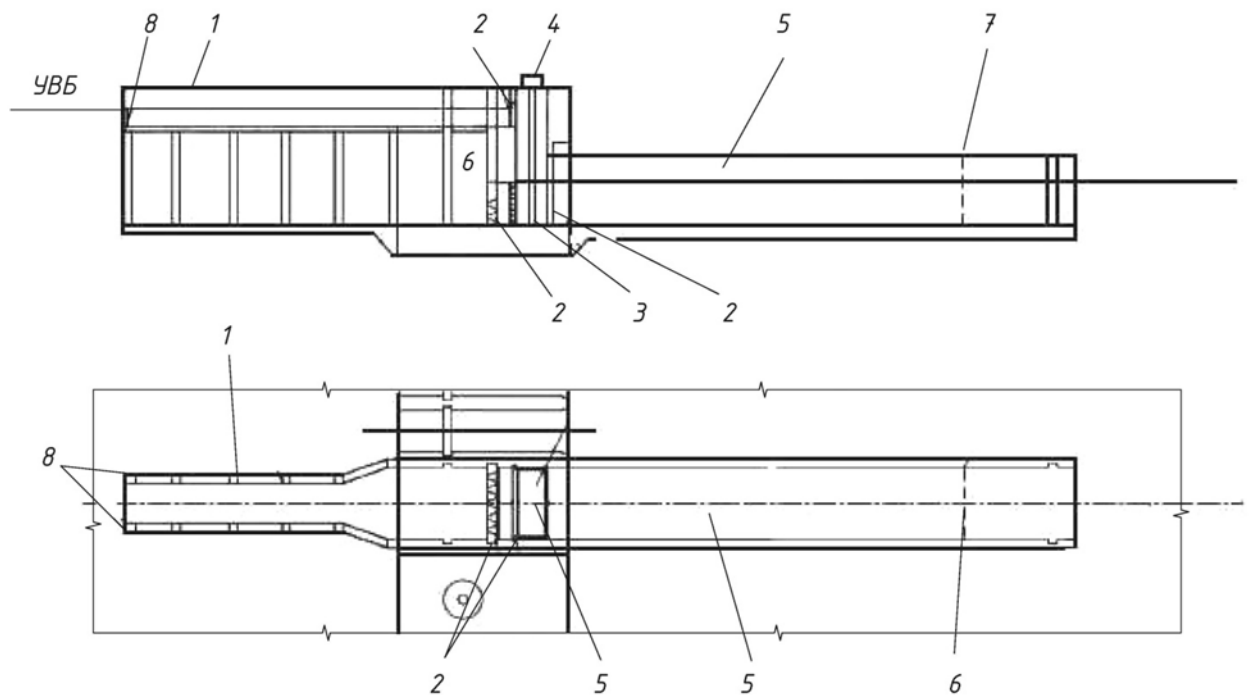
4.4.20 Қоздырғыш құрылғыларымен, бөгеттің денесінде орналасатын және кіретін жайма бойынша төменгі бьефтен балық кіретін жайма бойынша балықтар сумен бірге шахтаға кіреді және барлық шахта толғаннан кейін балықтар сумен жоғарғы бьефке шығатын тік шахта түрінде болатын гидравликалық балық көтергішпен жоғарғы бьефке шығарылады. Балық көтергіштің қалыпты жұмысын жүзеге асыру үшін шахтаның биіктігі су деңгейі белгісінің айырмашылығына тең болуы тиіс (8-суретті қараңыз).



1 - жоғарғы (шығатын) жайма; 2 – пайдалану ысырмалары; 3 – көтеру алаңы; 4 – алаңды көтеруге арналған құрылғы; 5 – балық жинағыш; 6 – қуат көзі блогы; 7 – қоздырғыш құрылғы; 8 - есептеу құрылғысы

8-сурет. Гидравликалық балық өткізгіш

4.4.21 Механикалық балық көтергіш жиналған балықтарды тасымалдау төменгі бьефтен жоғарыға арнайы ыдыстарда – контейнерлерде жүзеге асырылатын су тораптарының имараттары арқылы балықтарға қатысты қолданылады (9-суретті қараңыз).



1 - жоғарғы (шығатын) жайма; 2 – қуат көзінің блогы бар пайдалану ысырмалары; 3 – контейнер (кюбель); 4 – жұмыс камерасы; 5 – балық жинағыш; 6 – қоздырғыш құрылғы; 7 – контейнер көтеру және орнын ауыстыруға арналған механизм; 8 - есептеу құрылғысы

9-сурет. Механикалық балық көтергіш

4.4.22 Су торабы жармасының балық өткізетін имараттарын гидравликалық жағдайларға байланысты балықтардың су торабына келу аймағында орналасу керек:

а) бағыттаушы арнаның барлық ені бойынша жұлатындардан төмен ағынның жылдамдықтары кезінде, – су тоғыту имараттарының секцияларында немесе секциялар арасында (ГЭС, су тоғыту бөгеттері);

б) су тоғыту имараттары бойынша жұлатындардан жоғары және негізгі ағынның шетіндегіден төмен ағынның жылдамдықтары кезінде, - су тоғыту имараттарының шет жағы бойынша, тартылатындарға тең жылдамдықтағы аймақтарға қарсы;

в) бағыттаушы арнаның барлық ені бойынша жұлатындардан төмен ағынның жылдамдықтары кезінде, – төменгі бьефте, су торабынан жұлатындардан төмен жылдамдықтары бар аймақта болатындай ара қашықтықта.

4.4.23 Балық жинағышқа кіретін жерді су торабының су тоғыту имараттарынан ағынның жылдамдықтары тартылатын балықтардың барлығы үшін жұлатын жылдамдақтан аспайтын етіп орналастыру қажет. Балық жинағышқа кіретін жерде иірім аймақтарының және кері ағыстың болмауымен оның түбінің өзеннің түбімен гидравликалық және ішінара түйісуін қамтамасыз ету қажет.

Балық жинағыштан тартылатын жылдамдықтардың шлейфі ихтиологиялық зерттеулермен болжанатын балықтардың шоғырлану учаскелеріне немесе төменгі бьефтегі олардың қозғалысының жолдарына жету керек. Тартылатын жылдамдықтар шлейфінің ұзындығы l_{sh} және оның ақырғы жармадағы жартылай енін b_{sh} келесі формулалар бойынша белгілеу керек:

$$l_{sh} = \frac{b_r(v_{at} - v_{mt} - v_w)}{0,04 \left[1 - \left(\frac{v_{mt}}{v_{at}} \right)^{0,8} \right] v_w} + \frac{5b_r \sqrt{v_{at}}}{\sqrt{|v_{at} - v_{mt}|}}; \quad (1)$$

$$b_{sh} = \frac{b_r(v_{at}^2 - v_{mt}^2)}{0,51v_w(2,7v_{mt} + v_w)}; \quad (2)$$

4.4.24 Балық көтеретін имраттардың құрамына келесі негізгі элементтерді енгізу қажет: балықжинағыш (төменгі жайма), жұмыс камерасы немесе контейнер, жоғарғы (шығатын) жайма және қуат көзінің блогы. Балық көтеретін имраттарды ихтиологиялық, қоздырғыш және түйіндес құрылғылармен жабдықтау керек.

4.4.25 Балықжинағыштарды ашық, әдетте, тік бұрышты жару түріндегі ұзына бойғы жайма ретінде жобалау керек. Оқтын-оқтын шу, діріл және күн көлеңкесін тудыратын көпірлі, кабельді және басқа ауысуларды және жол өтпелерін жайманың үстінен құруға болмайды. Балықтарды тарту үшін балықжинағышқа судың шығынын үздіксіз берілуін қамтамасыз ету кезінде оны бір жіптік қылып қабылдау керек. Балық жинағыштық құрылмасы жайманың ішінде оның ұзындығы бойына және ең жоғарғы жылдамдықтың орташа жылдамдыққа қатысты 1,2 артық емес қатынасы кезінде жайма бойына жылдамдықтың тең бөлінуінің жағдайларын қамтамасыз етуі тиіс.

4.4.26 Балықтарды төменгі бьефтен су торабының жоғарғы бьефіне ауыстыруға арналған жұмыс камерасын:

- а) тік немесе еңіс шахта - гидравликалық балық көтергіштерде;
- б) ашық камера (кеме жүзетін сияқты) – балық өткізетін шлюздерде;
- в) сумен толтырылған ыдыстар – механикалық балық көтергіштерде және балық тасымалдау қажет болатын басқа жағдайларда, түрінде қабылдау керек.

4.4.27 Жұмыс камерасының ені балық жинағыштың еніне тең болуы керек. Жұмыс камерасының ұзындығын келесі формулалар бойынша белгілеу қажет:

– балық көтергіштер үшін:

$$l_{fl} = \frac{1,4nV}{S} \quad (3)$$

- балық өткізетін шлюздер үшін формула бойынша:

$$l_{fp} = \frac{1,4nV}{S} + 10a_{\max} \quad (4)$$

мұнда n – жұмыстың бір циклі ішінде балық өткізгіш имаратқа кіретін балықтардың есептік саны, дана;

V – бір ересек балық үшін қажетті судың көлемі, бекіре балықтар үшін 1 ересек балыққа $0,17\text{ м}^3$, балықтардың қалған түрлері үшін 1 ересек балыққа $0,02\text{ м}^3$ қабылданады;

S – оның ішіндегі ең жоғарғы тереңдік кезіндегі жұмыс камерасындағы ағынды жанды қимасының аумағы, м^2 ;

4.4.28 Жұмыс камерасын сумен толтырудың уақытын $2,5\text{ м/мин}$ артық емес жылдамдықпен оның ішінде судың деңгейін көтеру шартынан тағайындау керек. Жұмыс

камерасын босату уақытын қуат көзі блогынан және босату жүйесінен жалпы шығатын шығынның берілген жылдамдығын қамтамасыз ететін шығыннан аспайтындай етіп белгілеу керек.

4.4.29 Балықтарды жұмыс камерасынан су торабының жоғарғы бьефіне шығару үшін арналған шығару жаймасының мөлшерін төмендегідей белгілеу керек:

а) ұзындығын – шығатын тесіктердің су тоғыту имаратынан ағынның жылдамдығы 0,4 м/с артық болмайтын қашықтықта орналастыруға байланысты;

б) судың тереңдігін – балық өткізетін имаратты пайдалану кезеңінде су қоймасының ең жоғарғы жұмысы 2 м кем емес;

в) жаймадан шығатын тесіктің қуысы – судың сол деңгейінен 0,5 м кем емес;

г) шығатын тесіктегі тірі жару аумағы - 8 м² кем емес.

4.4.30 Шығатын жайманың құрылмасы шығатын тесіктен ең ұзын балықтар үшін шекті жылдамдықтан кем емес орташа, ұзындығы қысқа балықтар үшін жұлатын жылдамдықтың жартысынан артық емес жылдамдықпен жұмыс камерасына қарай бағытта үздіксіз немесе мерзімді (балықтарды өткізудің әрбір циклінде) ағындылықты қамтамасыз етуі тиіс.

4.4.31 Шығатын жайманы қуат көзі блогына шығындарды беру жолымен біріктіруге болмайды.

4.4.32 Қуат көзінің блоктарын:

а) жұмыс ысырмаларындағы реттелетін тесіктер;

б) эжекторлы құрылғылар және сорғы құрылғысы;

в) су тоғыту құрылғылары;

г) гидроагрегаттар түрінде қолдану мүмкіндігін қарастыру керек:

4.4.33 Қуат көзі тартылатын жылдамдықтардың шлефін қалыптастыруы тиіс. А қуат көзінің су шығаратын тесіктерін ашудың аумағын келесі формула бойынша белгілеу керек:

$$A = \frac{v_{at} b d}{m \sqrt{2 g H}}; \quad (5)$$

мұнда H – ысырмадағы тегеурін, м;

m – қуат көзі блогының шығын коэффициенті.

Жобалаудың бастапқы кезеңдерінде шығынның коэффициентін қуат көзі блогының құрылмасына байланысты анықтау керек (3-кестені қараңыз).

3-кесте – Шығын коэффициенті

Қуат көзі блогының құрылмасы	Қуат көзі блогы құрылмасының параметрі	Шығынның коэффициенті
Ортақ пердешімен жабылатын клинкеттері бар жалпақ ысырма	Балық ұстайтын тор өтпелі болған кезде:	
	0,55 0,65	0,59 0,70
Жеке қақпашалармен жабылатын клинкеттері бар жалпақ ысырма	Клинкеттік тесік салыстырмалы түрде ашық болған кезде:	
	0,1	0,58
	0,4	0,62
	1,0	0,40

3-кесте – Шығын коэффициенті (жалғасы)

Қуат көзі блогының құрылмасы	Қуат көзі блогы құрылмасының параметрі	Шығынның коэффициенті
Қырында қалқан ысырмасы бар тәжірибелік бейіндегі суағар	Қалқан ысырмасының бұрышы 30-45° болғанда	$0,83+0,6H/H_{\text{р}}-0,3a/H$ H – ысырмадағы тегеурін, м H _р – белгілі тегеурін, м; a – ысырманы ашу биіктігі, м

4.4.34 Балық өткізетін имараттарды жобалау кезінде тартылатын жылдамдықтың жоғарғы шегінен (1-кестені қараңыз) 1 сағатта 0,25 см/с артық болмайтын градиентпен оның төменгі шегіне дейін тарту режимінің соңында балық жинағышқа кіретін жерде ағынның жылдамдығын азайтуды қарастыру керек.

4.4.35 Стационарлық балық өткізетін имараттарды (балық жүргіштер, балық өткізетін шлюздер, балық көтергіштер және балық жинағыштар) су торабының алдында балықтардың шоғырланатын орнын және су торабының жұмыс режиміне байланысты өзгермейтін немесе балық өткізетін имараттың тартушы шлейфінің қасына бағыттайтын құрылғының көмегімен балықтарды шоғырландыруға болатын жағдайларды ескеріп, жобалау керек.

4.4.36 Көшпелі (жүзбелі) балық өткізетін имараттарды келесі жағдайларда жобалау керек: су торабының төменгі бөлігінде күрделі гидрологиялық жағдайлардың салдарынан стационарлық балық өткізетін имаратты орналастыру орнын таңдау қиындағанда; балықтардың шоғырланған жері бытырап орналасқан және су торабының жұмыс режиміне байланысты оқтын-оқтын ауысып отырады; қарастырылмаған жерде қолданыстағы су торабында балық өткізетін ғимарат қажет.

4.4.37 Балықтардың шоғырлануын артыру үшін оларды балық өткізетін имаратқа тарту аймағында балықтарды бағыттайтын құрылғы қарастыру керек.

4.4.38 Уылдырық шашу орындарына балықтардың өтуін қамтамасыз ету үшін ағын жылдамдығы 0,3-0,4 м/с болатын ағысты немесе уылдырық шашатын жерге қарай оның қозғалысы үшін бағыт-бағдар қалыптастыру керек.

4.4.39 Бағыттарды қалыптастыру кезінде қолда бар табиғи тастарды қолдану ұсынылады.

4.4.40 Балық өткізетін имарат жолының бойында оның жағдайын қарау және ықтимал жөндеу үшін өтетін жолдар қарастыру керек.

4.4.41 Балық өткізетін имараттарды жобалау кезінде браконьерлік және вандализм жағдайларының алдын алу шараларын қарастыру қажет.

4.5 Балықты қорғайтын имараттар

4.5.1 Балықты қорғайтын имараттарды жобалау ғылыми зерттеулер мен жобалау-іздігіру жұмыстарының негізінде орындалады.

4.5.2 Балықты қорғайтын құрылғыларды (БҚК) су жиналатын жерлерде құрттар мен жас балықтардың түсіуін, жарақаттануын және өлуін болдырмау және оларды балық шаруашылығы сүтоғандарына жеткізу мақсатында қарастыру керек.

4.5.3 Балықты қорғайтын имараттарды жобалау үдерісіне мынандай негізгі кезеңдерді енгізу қажет:

а) су алынатын сутоғанға зерттеу жүргізу; олардың биотоптарының қорытындылары бойынша балықтардың жоғары және төмен тығыздылығын анықтау;

б) су алынатын бастың орналасқан аймағында балықтардың тік және көлденең орналасуының динамикасын анықтау;

в) жобаланатын су алуды және осы аймақтағы ағыстардың гидравликалық құрылымының әсер ету аймағын есептеу;

г) балықтарды қорғау жағдайлары бойынша су алынатын бастың мүмкіндігі жағдайын анықтау;

д) балықтарды қорғаудың тәсілін және балық қорғау имаратының түрін, оның құрылуын және құрылғыларын таңдау;

е) параметрлерін негіздеу және жұмыс режимдерін тағайындау мақсатында балық қорғау үлгісіне немесе үзіндісіне зерттеулер жүргізу;

ж) үлгілік бірыңғайланған немесе қайталама жобалық, ал балық қорғау имаратының бұл жобалауы мүмкін болмаған жағдайда арнайы осы су алуға арналған шешімді таңдау;

и) балық қорғау имаратын пайдалану бойынша нұсқаулықты құрастыру.

4.5.4 Су алу құрамында балық қорғау имаратының түрін, оның құрылуын және құрылғыларын таңдауды келесі шарттарға байланысты орындау керек:

а) тұтынушыға судың есептік шығынын беру;

б) мөлшері 12 мм және одан артық балықтың кәсіптік түрлерінің кем дегенде 70% сақталуын қамтамасыз ететін, балық қорғаудың нормативтік тиімділігі.

4.5.5 балық қорғау құрылғыларына қойылатын талаптар:

а) тиімді балық қорғау;

б) кепілді су жіберу (тоқтаусыз);

в) пайдаланудың қолжетімді құралдары кезіндегі іс-әрекеттің сенімділігі (құрылғылардың қарапайымдылығы, автоматты іс-әрекет).

4.5.6 Балықты қорғау құрылғысына мынандай үш негізгі қызметтік элемент кіру тиіс:

а) кіретін, ағынды қалыптастыратын;

б) жұмыс, қорғау-су қабылдау;

в) шығатын, балық бағыттайтын.

4.5.7 Балықты қорғау имараттарын гидротехникалық имараттардың ір түрлі құрылмаларында балықтардың жарақаттануын және өлімін болдырмау үшін, сондай-ақ балықтарды балық жіберетін имараттарға бағыттау үшін жобалау керек.

4.5.8 Балықтардың жарақаттануы мен өлімінің алдын алу тәсілдеріне байланысты балық қорғайтын имараттар келесі негізгі түрге бөлінеді (4-кестені қараңыз).

4-кесте – Балық қорғау имараттарының түрлері

Балық бөлетін		Балық бағыттай- тын (инженерлік – экологиялық)	Балық қоршайтын (экологиялық)
экрандық	физиологиялық		
жалюзи	электрлік	айналма жолдар (арналар)	тосқауылдар

4-кесте – Балық қорғау имараттарының түрлері (жалғасы)

Балық бөлегін		Балық бағыттайтын (инженерлік – экологиялық)	Балық қоршайтын (экологиялық)
экрандық	физиологиялық		
балық бағыттаумен жалпақ торқапшықтар	пневматикалық		стационарлық аймақтық қоршаулар
балық бағыттаумен ленталық айналатын торқапшықтар	көрермен – жарықтық	балықтарды жинауға арналған бассейндер бар үшін айналма жолдар (арналар)	көшпелі аймақтық қоршаулар
балық бағыттаумен торқапшықты барабандар	дыбыстық		су алудың шатырлы бастары
балық бағыттаумен конустық			тереңдік су алу
балық бағыттаумен көпконустық			үстіңгі қабаттағы су алу
сүзгіш			

4.5.9 Төмендегі түрдегі балық қорғайтын құрылғыларды жобалау керек:

а) 10м³/с дейінгі су шығыны кезінде - экрандық (жалюзи, ленталық айналма торқапшықтар, балық бағыттайтын торлы барабандар) және балықты қоршайтын (су алудың шатырлы бастары);

б) 50 м³/с дейінгі су шығыны кезінде - экрандық (балық бағыттаумен жалпақ торқапшықтар, балық бағыттаумен конустық және көпконустық сүзгіш), балық қоршайтын (тосқауылдар, стационарлық және көшпелі аймақтық қоршаулар, тереңдік және үстіңгі қабаттағы су тоғандары);

в) 50 м³/с артық су шығыны кезінде - экрандық (балық бағыттаумен W – тәріздес жалпақ торқапшықтар), балық бағыттайтын (айналма жолдар), экологиялық (стационарлық және көшпелі аймақтық қоршаулар);

4.5.10 Экрандық балық қоршау имараттарын берілген көлемдегі жас балықтарды зақымдамай және өлтірмей балық бағыттауға экрандардың үстіңгі қабатынан әкету қамтамасыз ету кезінде су алатын имараттарда қарастыру керек.

4.5.11 Экрандық балық қоршау имараттарын жобалау кезінде экранның ауданы мен жақын келетін арнаның көлденең қимасының ауданына байланысты қорғалатын балықтар үшін, экранның жазықтығындағы ағынның жылдамдығы жұлатын жылдамдықтың жартысынан артық болмауын қамтамасыз ететін жағдайларды ескеріп орнату керек. Балық бөлетін имараттардың экрандарындағы тесіктердің диаметрлері балықтардың ұзындықтарына тәуелді (5 Кестені қараңыз).

5-кесте – Балық қоршайтын имараттарының экрандарындағы тесіктер диаметрінің балықтың ұзындығына тәуелділігі

Балық денесінің ұзындығы, мм	12	15	20	30	40	50	60	70	90
Экрандардағы тесіктердің диаметрі, мм	1,5	2	3	4	6	7	8	9	10

4.5.12 Қоршайтын балық қорғайтын имаратты орнатқан кездегі әкелетін арнаның көлемі балық қорғау имаратына әкелетін арнадағы ағыс жылдамдығын қамтамасыз ету жағдайынан басталуы тиіс $v_f \leq 1,5$

v_p , бұл жерде v_p – балықтардың қорғалатын түрлері үшін жұлатын жылдамдық.

4.5.13 Экранның бір бөлігінің ұзындығын l_p және балық бағыттайтын жолдың басындағы ағыстың жылдамдығын v_t сәйкес экранға келетін ағынның ағысына байланысты қабылдау керек v_f (6 кестені қараңыз).

6-кесте - Экранның бір бөлігінің ұзындығы l_p және балық бағыттайтын жолдың басындағы ағыстың жылдамдығы v_t

$v_f, \text{ м/с}$	$0,5v_p$	$1,0v_p$	$1,5v_p$
$l_p, \text{ м}$	$1200l_f$	$600l_f$	$450l_f$
$v_t, \text{ м/с}$	v_p	$1,5v_p$	$2v_p$

мұнда l_f - құтшабақ денесінің ұзындығы, м.

4.5.14 Қоршайтын балық қорғайтын имараты экранының жоспарындағы нысанды, әдетте, келесі теңдеу бойынша қисық сызықты етіп тағайындау керек:

$$x = b_p \left[\cos \left(\arcsin \frac{y}{b_p} \right) + \ln \operatorname{tg} \left(\frac{1}{2} \arcsin \frac{y}{b_p} \right) \right]; \quad (6)$$

мұнда x және y - қисық сызықты сүзгіш экранның ұзынша және көлденең координаттары;

b_p – балық бағыттайтын экранның бір бөлігінің су алу жолағының ені;

4.5.15 Шоғарыландыратын құралдардың көлденең қимасының ауданын S келесі формула бойынша анықтау керек:

$$S = \frac{1,15Q}{(2,5 \dots 4,5) v_p}; \quad (7)$$

4.5.16 Шоғырландыратын құрылғылардың блогындағы бөліктердің саны мына шарт бойынша белгілеу керек:

$$n \geq 0,625 \frac{Q_{\max}}{Q_{\min}}; \quad (8)$$

$Q_{\max}$ и $Q_{\min}$ – су алудың ең аз және ең көп шығындары.

4.5.17 Балықтарды тік сепарация жолымен қорғауға арналған шоғырландыратын құрылғыны тік бұрышты немесе трапециялық қимадағы құбыр немесе жайма түрінде, балық шоғырландырғаштарды орналастыру арқылы жоспарлау керек. Балық шоғырландырғаштардың еңіс түбі, қыры және күңқағары бар жаймалар түріндегі тарылып келетін ретінде жоспарлау керек. Жаймалардың параметрлерін іріктеу әдісімен былайша орнатады:

$$(b_i + b_{i+1})l = \frac{10Q_i}{v_c}; \quad (9)$$

мұнда b_i және b_{i+1} – шоғырландырғыштың сәйкесінше кіретін және шығатын қимасының ені;

l — қырының төменгі қабырғасынан күнқағардың жоғарғы қырына дейінгі шоғырландырғыштың ұзындығы;

Q_i — i -ші су алатын терезеге іріктелетін судың шығыны;

v_c — жаймалар-шоғырландырғыштардың қырының үстіндегі орташа ұзынша жылдамдық.

Шоғырландырғышқа кіретін жерде 45° бұрышта орналасқан күнқағардың ұзындығы $l_v = 0,3l$ байланысты орындау керек

4.5.18 Балық бағыттайтын имараттарды балықты мәжбүрлі түрде бағыттау үшін айналма жолдар (арналар) түрінде қарастыру керек. Балық бағыттайтын имараттың кіретін басын су алатын жерден жоғары орналастыру керек. Айналма жолдың басындағы және жолдың өзіндегі су ағысының жылдамдығын қорғалатын балықтардың барлық түрлері үшін жылдамдықтарды жұлатын жылдамдықтан асатын етіп тағайындау керек.

4.5.19 Балық қоршайтын имараттарды ихтиологиялық жазбаның материалдары бойынша жағдайлары уақытпен өзгермейтін немесе осы өзгерістердің заңдылығымен анықталған балықтардың мекендейтін учаскелерінің тік және көлденең шекаралары орнатылған жағдайда, келесі факторларды есепке ала отырып, қарастыру қажет:

- а) суағардың маусымдық және тәуліктік ырғағы және балықтардың өрісі;
- б) балықтардың бөлінуінің бейімдік құбылмалығы;
- в) балықтардың су алуға өздігінен ену мүмкіндігі.

4.5.20 Балық қоршайтын имараттарды жобалау кезінде (тосқауылдар, стационарлық және көшпелі аймақтық қоршаулар) олардың биіктігін су тоғанда қорғалатын балықтардың мекендейтін барлық қабатын қоршау жағдайында орнату керек.

4.5.21 Балық шаруашылығы сутоғандарында орналасқан орналасқан су алатын имараттарды балық қорғайтын құрылғыларсыз салуға және пайдалануға тыйым салынады.

4.5.22 Балықты қорғау құрылғысы тиімділігінің жеткіліксіздігі анықталған кезде уәкілетті органның аумақтық бөлімшесінің келісілген қалпына келтірудің жоспары құрылады. Балықты қорғау құрылғысын қалпына келтіру жобасы ғылыми зерттеулер мен ұсыныстардың негізінде жүзеге асырылады.

4.5.23 Балықты қорғау құрылғыларының өзінің техникалық сипаттамаларына сәйкес келуі және барлық конструктивті түйіндері мен элементтері жарамды жұмыс жағдайында болуы тиіс (Г қосымшасын қараңыз).

4.6 Негізгі есептік жағдайлар

4.6.1 Тіреу қабырғаларын, кеме жүзетін шлюздерді, балық өткізетін және балықты қорғайтын имараттарды, олардың құрылмаларын және негіздемелерін шектік жағдайлардың әдісі бойынша есептеу керек. Есептеулер шекті жағдайлардың екі тобы бойынша жүргізіледі:

а) бірінші топ бойынша (имараттардың, олардың құрылмалары толық жарамсыздығы және пайдалануға негіздемелер) – имарат-негіздеме жүйесінің жалпы беріктігінің және орнықтылығының; негіздемелердің жалпы сүзгіштік беріктігінің; құзды

негіздемелердегі имараттар үшін және имараттардың жеке түрлері үшін – қалқуға қарсы аударылуға қарсы тұрақтылықтың; бұзылуы имараттың пайдалануын тоқтатуға әкелетін имараттардың жеке элементтері беріктігінің; имаратты одан әрі пайдалана алмауға әкелетін негіздемелердің әр түрлі учаскелерінің біркелкі емес көшуінің есептеулері;

б) екінші топ бойынша (қалыпты пайдалануға жарамсыздық) – жергілікті беріктік негіздемелерінің есептеулері; орын ауыстырулар мен өзгерулерді шектеу бойынша; сызаттардың пайда болуы мен ашылуы бойынша; имараттардың жеке элементтерінің жергілікті сүзгіштік беріктігінің бұзылуының; шекті жағдайлардың бірінші тобы бойынша қарастырылмайтын есептеулер.

4.6.2 Есептеулер кезінде имараттың топырақты немесе құзды негіздемемен немесе төгіндімен бірлескен жұмысын; имаратқа және негіздемеге есепке алу керек статикалық, динамикалық, сейсмикалық және температуралық ықпалын, соның ішінде көршілес имараттар беретін; имаратты тұрғызудағы бірізділікті және оны қайтадан жабуды есепке алу керек.

4.6.3 Бетон және темір бетон құрылмалардың есептеулері, соның ішінде температуралық әсер етулер, ҚНЖЕ 2.06.08 сәйкес жүргізілуі тиіс.

4.6.4 Имараттың, негіздемесі мен төгіндісінің параметрлері имараттың үштен артық биіктігі бойынша өзгермесе, есептеулерді оның ұзындығының бірлігіне жүргізуге болады.

4.6.5 Құзды негіздемеде немесе бетонды плитада тұрғызылатын тіреу қабырғалар мен оған ұқсас басқа имараттарды тәуелділік бойынша аударылуға тексеру қажет:

$$\gamma_{lc} M_t \leq \frac{\gamma_c}{\gamma_n} M_r \quad (10)$$

бұл жерде M_t , M_r - бетондағы қарқындылығы R_{bt} сығымдайтын кернеудің тік бұрышты эпюра ауыртпалығының орталығына қатысты аударуға немесе ұстап қалуға тырысатын күштер сәттерінің сомасы, онымен бірге сәттер әрбір күштік ықпал үшін жеке есептеледі;

γ_{lc} - жүктемелердің үйлесу коэффициенті;

γ_n - имараттың тағайындалуы бойынша беріктіктің коэффициенті;

γ_c - 1 тең қабылданатын жұмыс шарттарының коэффициенті.

4.6.6 Қабырғадан бөлініп қалған шлюздердің камералары мен түптерінің қалқып шығу беріктігін тексеру мына шарттар бойынша жүргізіледі:

$$\gamma_{lc} F_t \leq \frac{\gamma_c}{\gamma_n} F_r$$

$\gamma_c = 1$;

F_t и F_r - сәйкесінше құрылғыны негіздемеден жұлып алатын күштердің сомасы.

4.7 Жүктемелер, әсер етулер мен олардың үйлесуі

4.7.1 Жүктемелер, әсер етулер мен олардың үйлесуі ҚР ҚНЖЕ 3.04-40, ҚР ҚНЖЕ 2.03-30 талаптарына сәйкес мыналарды анықталуы тиіс.

4.7.2 Есептеулер кезінде есепке алу керек:

тұрақты жүктемелер мен әсер етулер

а) құрылма мен иамарттың өзінің салмағы;

б) пайдалану үдерісінде имараттағы орналасқан орны өзгермейтін тұрақты технологиялық жабдықтың салмағы;

в) имаратта тұрақты орналасқан топырақтың салмағы;

г) топырақтың үстіңгі бетінде ықпал ететін, тұрақты және ұзақ уақытша жүктемелерден топырақтың өзінің салмағының әрекетінен туындайтын топырақтың қабырға қысымы;

д) негіздеменің қасындағы учаскедегі топырақтық төгіндінің қысымы;

е) судың күштік әсері, соның ішінде сүзгіштікке қарсы және сусіңгіш құрылғылардың қалыпты жұмысы кезінде шлюздер қабырғаларының алдыңғы жағынан және сыртқы қырларынан белгіленген есептік деңгейлері кезінде сүзгіштік (тегеурінді қатардағы имараттар құрамына енетін кеме аялдайтын имараттар мен жағалаулар үшін бұл жүктеме уақытша ұзақтыққа жатады);

ж) құрылмалардың немесе оның анкерлік құрылғыларының алдын ала қысымы; уақытша ұзақ жүктеме мен әсерлер.

и) негізгі есептік жағдайда судың ең жоғарғы деңгейі немесе шлюздің толтырылған камерасының деңгейі кезінде шлюз камерасының қабырғасының алдыңғы қырына судың күштік ықпалы;

к) температуралық жағдайлары бойынша жыл бойынша қоршаған ортаның орташа айлық температуралардың өзгерістеріне сәйкес келетін температуралық әсерлер;

л) ұзақ уақытша жүктемелердің әрекетінен туындайтын шлюз камераларының қабырғаларына топырақтың қосымша (реактивтік) қабырға қысымы (судың алдыңғы қырға қосымша қысымы, қабырға төгіндінің топырағына құлауын туындататын температуралық әсерлер);

қысқа мерзімді жүктемелер және әсерлер

м) көліктік ықпал жасаудан, құрылыс және артық тиеу механизмдерінен және қоймаланатын жүктерден түсетін жүктемелер (пайдалану жағдайларына байланысты бұл жүктемелер уақытша ұзаққа жатқызылуы мүмкін);

н) кемелердің жақындауының есептік жылдамдықтары кезіндегі кемелерден түсетін жүктемелер (үйінді, швартовкаларды тарту); (А қосымшасын қараңыз).

п) ҚР ҚНЖЕ 3.04-40 сәйкес қабылданатын толқындардан түсетін жүктемелер;

р) мұздың орташа көп жылдық қалыңдығы үшін ҚР ҚНЖЕ 3.04-40 сәйкес қабылданатын мұз жүктемелері;

с) судың гидродинамикалық, пульсациялық жүктемелері.

4.7.3 Есептеулер кезінде жүктемелер мен әсерлердің ерекше үйлесіміне тұрақты, уақытша ұзақ, қысқа мерзімді және ерекше жүктемелер мен әсерлердің біреуін есепке алу керек:

а) сейсмикалық әсерлер;

б) судың күштік әсерлері, соның ішінде сутоғандағы судың үдемелі деңгейі (тексеру есептік жағдайы), сүзгішке қарсы және сусіңгіш құрылғының қалыпты жұмысы бұзылған жағдайда төменгі бьефтің сәйкес деңгейі кезіндегі сүзгіштік (50% толық тиімділікке дейін) әсерлері;

в) орташа айлық температуралар ауытқуларының ең жоғарғы амплитудасы бар жыл үшін, сондай-ақ ең төмен орта айлық температурасы болған жыл үшін анықталатын температуралық әсерлер;

г) I және II класты имараттар үшін қамтамасыздығы 2% және III және IV класты имараттар үшін 4% желдің ең жоғарғы есептік жылдамдығы кезінде ҚР ҚНЖЕ 3.04-40 сәйкес анықталатын толқынды әсер;

д) ең жоғарғы көп жылдық қалыңдық кезінде және төменгі бьефте судың қысқы өтулеріндегі кептелістердің жырып өтуі кезінде анықталатын мұз жүктемелері;

е) жобаланатын имараттың жанындағы жарылыстардан туындаған әсерлер.

4.7.4 γ_f жүктемелері бойынша беріктіктің коэффициенттерін ҚР ҚНЖЕ 3.04-01 сәйкес қабылдау керек. ҚР ҚНЖЕ 3.04-04 бойынша анықталатын топырақтың есептік параметрлерін пайдалану кезінде барлық топырақ жүктемелері бойынша беріктік коэффициентін 1 тең етіп қабылдау керек. Топырақтың берік сипаттамаларының эксперименттік негіздемесі болмаған жағдайда III және IV класты тіреу қабырғаларының төгіндісінің құм топырағы үшін, сондай-ақ I және II класты қабырғалардың алдын ала есептеулері үшін олардың мағыналарын γ_c жұмысы жағдайының коэффициентіне азайтумен ҚР ҚНЖЕ 5.01-01 келтірілген нормативтік мағыналарын қолдану керек (төгінді топырағы). Бұл жағдайда жүктеме бойынша беріктік коэффициенті $\gamma_f = 1,2 (0,8)$ қабылдау керек.

4.7.5 Сәйкес негіздеме кезінде екінші топтың шекті жағдайы бойынша есептеулердегі сирек қайталаулардың қысқа мерзімді жүктемесін есепке алмауға болады.

4.7.6 Гидродинамикалық жүктемелер пульсациялық және басқа түрлерін гидравликалық зертханалық зерттеулер негізінде анықтау керек.

4.7.7 Кемелердің жүктемелерін міндетті А қосымшасы бойынша анықтау керек.

4.7.8 Жүктемелер мен әсерлердің негізгі және ерекше үйлесімдеріне бір мезгілде әрекет ететін қысқа мерзімді жүктемелер мен (4.7.2 т. м, н, п, р, с) көрсетілген әсерлерді ғана енгізу керек.

4.7.9 Жүктемелер мен әсерлер ең қолайсыз, пайдалану және құрылыс кезеңдер үшін бөлек қабылдануы тиіс.

5 ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ

5.1 Қоршаған ортаны қорғау бойынша іс-шаралар гидротехнологиялық құрылыстарды құрумен байланысты оларды өзгертуді болжау негізінде кешенді жоспарлау қажет.

5.2 Тіреу қабырғалары, кеме жүзетін шлюздер, балық өткізетін және балықты қорғайтын имараттарды жобалау кезінде техникалық шешімдерді қарастыру қажет, ол экологиялық өзара әрекет етуді және табиғи жинақты оңтайландыруды қамтамасыз етеді және осы өзара әрекеттің жол бергісіз салдарын алдын алады. Балықтардың сирек түрлерін сақтау бойынша биотехникалық іс-шараларды әзірлеуі тиіс. Имараттарды салу шарты да, сондай-ақ, оларды пайдалану шарты да қарастырылуы тиіс.

5.3 Табиғатты қорғау мәселелерін шешу имараттардың түрін таңдау және нысандарды жобалаудың ең ерте кезеңдерінде басталуы және қалған техникалық мәселелерді қарастыру кезінде есепке алынуы тиіс. Табиғатты қорғау іс-шараларын

әзірлеуде келесілер кіруі тиіс: табиғи ортаның шығыс жағдайын зерттеу, оның өзгеру болжамдарын құрастыру, антропогендік араласудың рұқсат етілетін деңгейін, қорғау шараларын әзірлеуді, сондай-ақ, ортаның әрбір элементтері жағдайына бақылау тәсілдерін белгілеу және имараттарды пайдалану үдерісінде экологиялық мән-жайды сақтау және жақсарту бойынша мүмкін қосымша іс-шаралар кіреді.

5.4 Құрылыс кезінде пайдаланылатын материалдар (әкелінетін немесе жергілікті – жер асты, жер асты емес, мұзкомпозитті), химиялық қоспалар және реагенттер экологиялық сараптамаға келуі тиіс, оның үдерісінде материалдардың өзі де, сондай-ақ, олардың сумен және топырақ негіздемесінің әрекет ету нәтижелері де қарастырылуы тиіс. Сұйық және бу сұйықтық жүйелер негіздемелерінде топырақтарды қатыру үшін пайдалану кезінде (фреонда, керосинда және т.б.) табиғи кешенге олардың әсерін бағалау және табиғи орта үшін қауіпсіз техникалық шешімдерді таңдау қажет.

5.5 Тіреу қабырғалары, кеме жүзетін шлюздер, балық өткізетін және балықты қорғайтын имараттар жобаларын әзірлеу кезінде қоршаған ортаны қорғау туралы ҚР ҚНЖЕ 3.04-01 және инженерлік қызметі кезінде табиғи ортаны қорғауға қойылатын талаптармен белгіленетін нормативтік құжаттарды басшылыққа алған жөн. Экологиялық мән-жайды жақсартуға әкелетін іс-шараларды қарастыру қажет.

6 ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУ

6.1 Гидротехникалық имараттарға еңбек қауіпсіздігі мен қорғау Қазақстан Республикасының қолданыстағы еңбек заңнамасына сәйкес ұйымдастырылады.

6.2 Еңбекті қорғауға бақылау және ұйымдастырушылық жұмыс еңбекті қорғау қызметінде, ал онда, штаттық кестемен – арнайы қызметкермен жүзеге асырылады, оған тиісті жетекшінің бұйрығымен міндеттер жүктеледі.

6.4 Гидротехникалық имараттардың әрбір қызметкері жұмыстың қауіпсіз әдісін оқытудан және еңбекті қорғау бойынша білімді тексеру және нұсқаулықты оқыту, жүргізу тәртібі туралы нұсқаулықтан өтуі тиіс.

6.2 Әрбір гидротехникалық имарат түзету қорғау, құтқару және өртке қарсы құралдармен имараттар мен өртке қарсы нормалардың жобасына сәйкес жинақталуы тиіс. Қауіпсіздік критерийі ҚР ҚНЖЕ 3.04-01 сәйкес жеке-жеке әрбір гидротехникалық имараттар үшін әзірленеді және бекітіледі.

А қосымшасы
(міндетті)

Кеме жүзетін шлюздерде кемелердің жүктемесі

А.1 Шлюздер имараттарын есептеу кезінде «Гидротехникалық имараттарға жүктеме және әсері ҚР ЕЖ сәйкес кемелерден келесі жүктемелерді есепке алу қажет (толқынды, мұзды және кемелерден):

а) жел, ағыс және гидродинамикалық күш әрекеті кезінде шынжырмен байланған кеме шлюзі камерасының қабырғасына немесе өтетін жолдарында кеме жағалауға түсетін жүктемелер;

б) шлюз камерасы жағасына немесе қабырғасына оның келген кезінде кеме жиналуынан түсетін жүктемелер;

в) кемеге желдің, ағыстың және гидродинамикалық күштің әрекет етуі кезінде шынжырмен тартудан жүктеме.

А.2 Имараттарға шынжырланған кемелердің келуінен түсетін жүктемелер.

А.3 Имараттарға шынжырланған кемелердің келуінен түсетін сызықты жүктеме q , кН/м, жел, ағыс және толқын әрекетінен, оның биіктігі А.1-кесте бойынша рұқсат етілетін мәндерінен асады, оны келесі формула бойынша есептеу қажет:

$$q = 1,1 \frac{Q_{tot}}{l_d},$$

Q_{tot} — желдің, ағыстың және толқынның суммалық әсерінен көлденең күш, кН,

l_d — құрылыстармен кемеңің байланысу учаскесінің ұзындығы, жағаға кеме тоқтайтын жердің L , м, және кеме бортының тік бөлігінің ұзындығы l , м (немесе айналымы) қатынасына байланысты қабылданады, яғни:

$L \geq l \text{ д } l \text{ кезінде;}$

$L < l \text{ д } L \text{ кезінде.}$

Ескертпе — Бірнеше тіреуітермен немесе палкалармен түзілген кеме фронты үшін, шынжырмен байланған кемеден жүктемені бөлу кеме бортының тік желілі бөлігі аясында орналасқандардан ғана қабылдануы тиіс.

А.1-кестесі — Толқынның рұқсат етілетін биіктігінің мәні h 5%

Кемеңің диаметралды тегістігіне толқындар фронтының ауысу бұрышы α	h5% толқынның рұқсат етілетін биіктігі, м, D в есептік суды өлшеу кемесі үшін, мың.т.						
	2-ға дейін	5	10	20	40	100	200-дан
45°-ға дейін	0,6	0,7	0,9	1,1	1,2	1,5	1,8
90°	0,9	1,2	1,5	1,8	2,0	2,5	3,2

А.4 Имараттарға келген кезде кемеңің жиналуынан түсетін жүктеме.

А.5 Кеме келуінің кинетикалық энергиясы E_q , кДж, оның порттық жағалау құрылғысына келген кезде келесі формула бойынша есептеу қажет:

$$E_q = \Psi \frac{D_a V^2}{2},$$

мұнда D_a — кеменің есептік су ауыстырымы, т;

v — кеменің келуіндегі кәдімгі (құрылғының бетіне) құрамдас жылдамдығы, м/с, А.2 кестесі бойынша қолданылады;

Ψ — А.3-кестесі бойынша қолданылатын коэффициент; сонымен қатар, балластта немесе бос жүретін кемелер үшін, кестелік мәндерді 15 %-ға азайту қажет.

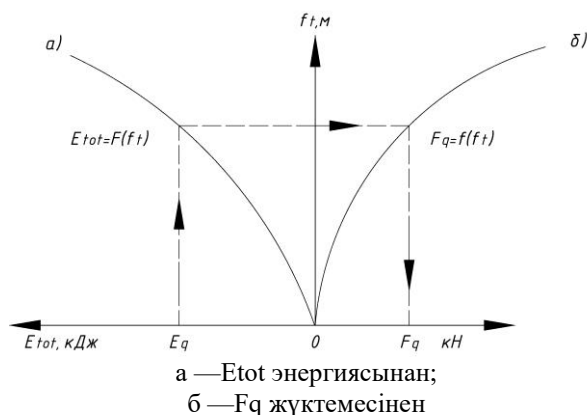
А.2-кестесі — Кеменің кетудегі кәдімгі құрамдас жылдамдығының мәні

Кеме	Кеменің келудегі кәдімгі құрамдас жылдамдығы, м, D_a есептік суды өлшеумен, мың.т.		
	2 дейін	5	10
Өзендік	0,20	0,15	0,10

А.3-кестесі — Өзен кемелері үшін коэффициенттің мәні

Кеме аялдайтын имараттардың конструкциясы	Өзен кемелері үшін коэффициент
Кәдімгі немесе фасондық массивтерден, массив-гиганттардан, үлкен диаметрлі қабыршақтан және жағалаулы бұрыш түріндегі, больверктен жағалауы, алдыңғы шпунттан қада тіреуердің жағалауы	0,30
Эстакадтық немесе көпірлік түрдегі жағалау, арты шпунтпен сваялық тіреумен жағалау	0,40
Эстакадтық немесе көпірлік түрдегі пирстер, кеме аялдайтын палдар	0,45

А.6 Ғимаратқа келген кезде кемелердің жиналуынан көлденең жазық күші F_q , кН, бағыттармен шрих желісінің бағыты бойынша, А.1 суретіндегі сұлбаға сәйкес алынған сұлбалар бойынша E_q , кДж кемелердің жиналудағы энергияның берілген мәні үшін анықтау қажет.



А.1-сурет. Сокқы құрылғысының деформацияларының тәуелділіктерін жоспарлау сұлбасы (кеме тоқтайтын имараттар) f_t

А.7 E_{tot} , кДж өзгертудің суммалық энергиясы E_e , кДж шой құрылғыларының өзгеру энергиясы және E_i , кДж жағалау құрылғысын өзгерту энергиясы кіреді; $E_e^3 \geq 10E_i$ кезінде E_i шамасын есепке алуға рұқсат етіледі.

А.8 E_i , кДж жағалау құрылғысын өзгерту энергиясы келесі формула бойынша есептеу қажет:

$$E_i = \frac{1}{2} \frac{F_q^2}{k_i}$$

k_i — жазық көлденең бағытта жағалау құрылыстары қаттылығының коэффициенті, кН/м.

А.9 Құрылғыға келу кезінде кеменің үстінен түсетін, F_n , кН жанасу күшін келесі формула бойынша есептеу қажет:

$$F_n = \mu F_q$$

μ — шой құрылғысының беткі жағындағы материалға байланысты қабылданатын үйкеліс коэффициенті: бетоннан немесе резеңкеден беттері болған кезде $\mu = 0,5$; ағаш беті болған кезде $\mu = 0,4$.

А.10 V_{adm} , м/с кемесінің құрамдас жылдамдығы құрылыстарының бетінде кәдімгі қолжетімді мәнін келесі формула бойынша есептеу қажет:

$$V_{adm} = \sqrt{\frac{2E_q}{\psi D_a}}$$

мұнда E_q — жағалау құрылғысында F_q рұқсат етілетін күш болған кезде А.1 (немесе кеме бортында).

А.11 Шварттарды тартудан құрылғыға жүктеме.

А.12 Шварттарды тартудан жүктеме Q_{tot} , кН көлденең құрамдас суммалық күштің шварттық тумбасына (немесе рымасына) жел мен ағыстың бір есептік кемесіне әрекет етуінен бөлуді есепке алумен қабылдануы тиіс. Бір тумбамен (немесе рымамен) S , кН күшін күнқағар деңгейінде қабылдау, кеме санына байланысты емес, олардың шварттары тумбаға берілген, өзен флоты кемелері үшін А.4 Кесте бойынша қабылдануы тиіс.

А.4-кестесі — Шварттарды тартудан күш мәні

Дв жүкте кемелердің есептік сумен ауысымы, тыс. т	S, кН шварттарды тартудан күш, кемелер үшін	
	Тегіс үстіне салынған құрылыспен жолаушылар, жүкжолаушылар, техникалық флот	Тегіс емес үстіне салынған жүк және техникалық флот
0,10 қоса алғанда	50	30
0,11-дан “ 0,50 “	100	50
“ 0,51 “ 1,00 “	145	100
“ 1,10 “ 2,00 “	195	125
“ 2,10 “ 3,00 “	245	145
“ 3,10 “ 5,00 “	—	195
“ 5,10 “ 10,00 “	—	245
10-дан жоғары	—	295

А.13 Көлденең S_q , кН, ұзындық S_n , кН, және тік S_v , кН, күш проекциясы S мәндері келесі формула бойынша есептеледі:

$$S_q = \frac{E_{tot}}{n}$$

$$S_n = S_{cos} \cos \beta$$

$$S_v = S_{sin} \beta$$

n — А.5 кестесі бойынша қабылданатын жұмыс істейтін тумбалар саны;

a, b — А.6 кестесі бойынша қабылданатын шварттар иілімінің бұрышы, ...°.

А.5-кестесі — Жұмыс істейтін тумбалар саны және олардың арасындағы арақашықтық

Кеменің ең үлкен ұзындығы l_{max} , м	Тумбалар арасындағы ең үлкен арақашықтық l_s , м	Жұмыс істейтін тумбалар саны n
50 қоса алғанда	20	2
150	25	4
250	30	6
300-дан астам	30	8

А.6-кестесі — Шварттардың иілу бұрышының мәні

Өзен кемелері	Жағалау құрылғысындағы тумба жағдайы	Шварттар иілім бұрыштары		
		α мәні	β мәні	
			Жүгі бар кеме	Бос кеме
Жолаушылар және жүктасымалдау	Кордонда	45°	0°	0°
Жүк	Кардонда	30°	0°	0°

Ескертпе — β бұрышындағы мәндермен жеке тұратын фундаменттерде шварттық тумбалардың орналасуы кезінде 30° тең қабылданады.

Б қосымшасы
(ақпараттық)

Гидротүйіндерде және кеме жүзетін арналарда шлюздердің жинақтамасына қойылатын талаптар

Б.1 Жоғары магистралды және магистралды су жолдарында, сондай-ақ, кеме жүретін арналарда гидротүйін құрамындағы шлюздері бір камералы болуы тиіс. Көп камералы шлюздер және айыру бьефтермен шлюздер тиісті негіздемелер кезінде рұқсат етіледі.

Б.2 Өзен сағасымен, су қоймасымен немесе арнамамен түйісетін шлюздердің келетін арналарын сағаның мүмкін болатын бұзылуларын, онда мұз бен қоқыстардың кіруін және кіретін жерінің бекітілуін болдыртпауды есепке алумен жобалау қажет. Өзеннен өтпе арналарға кіретін жерлер, ережеге сай, жағалауға түйіскен иілген қалпында орналасады.

Б.3 Өзенмен немесе су қоймасымен шлюздердің өтпе арналарының қиылысатын аудандарында, ағыстың кішігірім өтпе жылдамдығында жоғары магистралды және магистралды су жолдары үшін 2,5 м/с және жергілікті мәндегі су жолдары үшін 2 м/с аспауы тиіс; өтпе арналарда бойлық жылдамдығы 0,8 м/с аспауы тиіс.

Осыке қарағанда кеме жүрісінің келетін арналарға кіру ауданындағы барлық санатындағы су жолдары үшін ағыстың құрамдас жылдамдығы 0,4 м/с аспауы тиіс, тікелей кірісте және арнаның өзінде 0,25 м/с аспауы тиіс, жағалаудағы қабырғалар шегінде 1,5 м/с еніне жағалаудың беткі жағында және есептік кеме тұнбасына тең тереңдікте, ережеге сай, толығымен болмауы мүмкін. Арналардың су қоймаларымен немесе өзенмен қиылысатын аудандарында су ағысының жылдамдығы гидротүйіндердің жұмысының гидравликалық режимінде кеме жүрістері үшін жағымсыз қолжетімді жылдамдықтарынан аспауы тиіс.

Б.4 Өзенге немесе су қоймасына өтпе арна шыққан кезде кеме жүрісінің бағытын алдын ала жобалау үшін су ағысының жылдамдығы туралы деректер болмаған кезде, келесілерден аспайтын осы учаскенің негізгі ағысында бұрышпен тағайындалуға рұқсат беріледі:

- а) жоғары магистралды және магистралды су жолдарында: 25°
- б) жергілікті мәндегі су жолдарында: 30°

Б.5 Гидротүйіндер құрамында шлюздерді ережеге сай, төменгі бьефте орналастыру қажет. Бір камералы немесе жоғары камералардың көп камералы шлюздердің гидротүйінде жоғары бьефінде орналасуы тиісті негіздеме кезінде, жағымсыз инженерлік-геологиялық және топографиялық жағдайда төменгі бьефте немесе кеме жүзетін имараттармен қиылысатын көлік магистральдармен берілетін шарттар бойынша рұқсат етіледі.

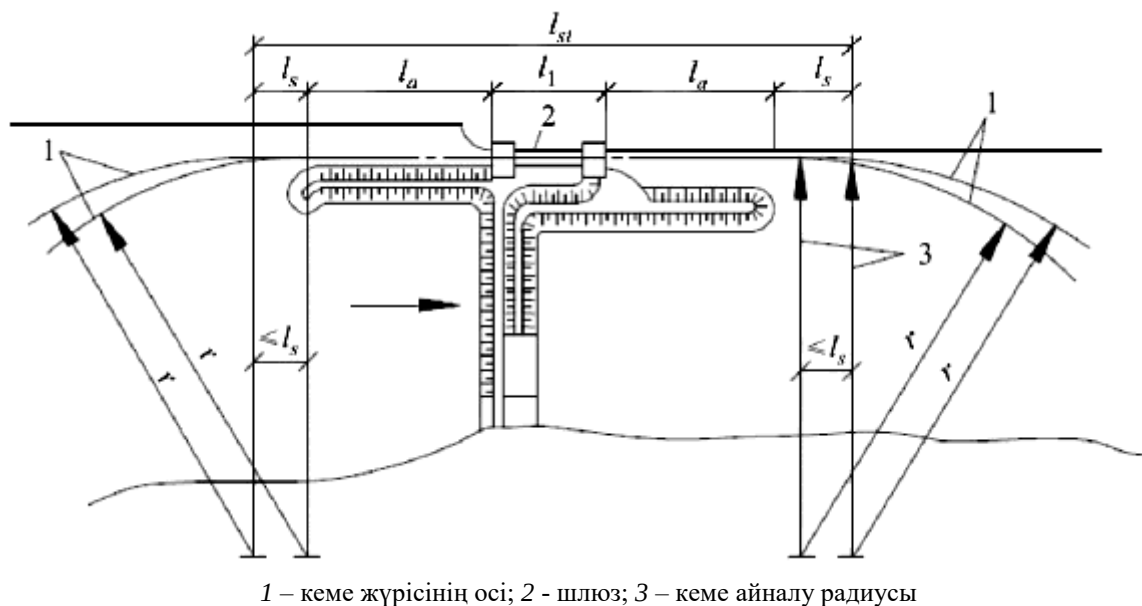
Б.6 Шлюздің кеме жолы (Б.1 сурет) келесі формула бойынша анықталатын кем дегенде l_{st} ұзындығымен учаскеде тура сызықты болуы тиіс:

$$l_{st} = l_l + 2(l_a + l_s), \quad (Б.1)$$

онда l_l - басты қоса алғанда шлюз ұзындығы;

l_a – Е Қосымшасы бойынша анықталатын шешімнің жоғарғы (төменгі) учаскесінің ұзындығы;

l_s – есептік кеме ұзындығы.



Б.1-сурет. Шешімдермен кеме жүретін шлюз сұлбасы

L_{st} түра учаскелердің ұзындығы $2 l_{st}$ аспай тын шамаға ішкі су жолдарында кеме жүрісін реттейтін органдармен келісу бойынша жоғары және төменгі шешімдер учаскелері аясында азайтуға рұқсат етіледі.

Б.7 Өтпе арналарының тік учаскелерінің осі есептік кемеңің кем дегенде үш ұзындығы болуы тиіс r (кеменің айналу радиусы) кезекті радиусының қисығы бойынша арнада немесе су қоймасында кеме жүрісінің осімен түйісуі тиіс.

Б.8 Көлік магистралдардың көпір ауысымдары, қиылыс шлюздері, ережеге сай, төменнен немесе ортасының бір басында (көпкамералы шлюз үшін) қарастыру қажет.

Б.9 l_a шлюзіне өту ұзындығына арналар учаскелері барлық жағдайда шектеу болуы тиіс, шлюздер жағалауында көлденең және қисық (45° -дан астам бұрышпен) жел толқыны су жолдары үшін навигациялық кезеңде соммалық ұзақтықпен есептік қамтамасыз етумен $0,6$ м астам емес болуы тиіс, %:

А) жоғары магистралды және магистралды:2

Б) жергілікті мәні: 5

Б.10 Кеме жүретін арнада кезекті орналасқан екі шлюз арасындағы тік учаске (Д.2-Сурет, а), келесі формуламен анықталатын l_{c1} шамадан кем емес кеме өту жағдайы болуы мүмкін.

$$l_{c1} = 2(l_1 + l_2) + l_3, \quad (Б.2)$$

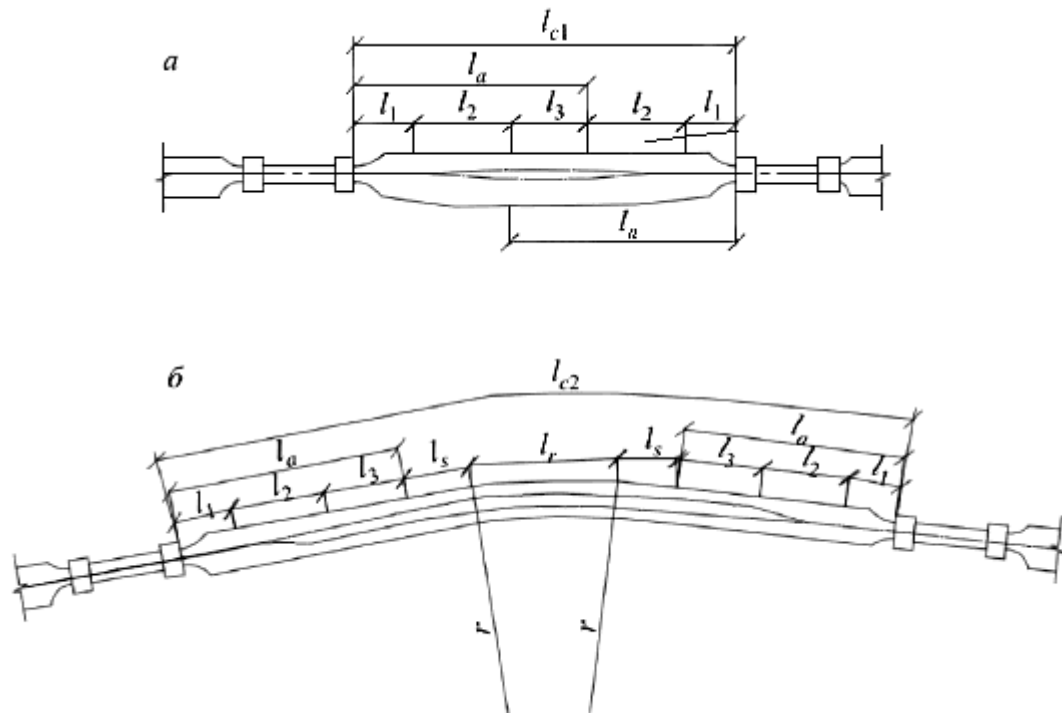
онда l_1, l_2, l_3 - Е Қосымшасына сәйкес анықталатын учаскелер ұзындығы.

Арнаның қисық желілі учаскесінде екі шлюздің орналасуы кезінде (Б.2 Сурет, б) олардың ара-қатынасы келесі формула бойынша анықталған, кем дегенде l_{c2} , шамасы болуы тиіс

$$l_{c2} = 2(l_1 + l_2 + l_3 + l_s) + l_r, \quad (\text{Б.3})$$

онда l_s - есептік кеме ұзындығы;

l_r - r радиусымен сызылған қисық сызықты салым ұзындығы.



a – арнаның туражелілі учаскесінде; *б* – арнаның қисық желілі учаскесінде

Б.2-сурет. Кеме жүретін арналарда біркелкі орналасқан шлюздерді орналастыру сұлбасы

Б.11 Басқа гидротехникалық құрылғылардан суды жіберу және жинауға көзделген шлюздерге келетін жерлер шешімдерін кеңейту қарастырылған, олар көлденең қиылысының әсерімен кемемен сыналатын дрейф шамасына байланысты тағайындалады, оның жылдамдығы кеме жүретін деңгейде 0,25 м/с-дан аспауы тиіс. Арнаның кеңейтілген және кәдімі қиылысы кезінде суды жинау (суды беру) құрылғысы шекараларынан әрбір жаққа кем дегенде 20 кеңейтуге ұзындыққа орындалады.

В қосымшасы

(ақпараттық)

Шлюздік рейдтер және аванпорттар

В.1 Шлюздердің жоғарғы және төменгі бьефлерінде ережеге сай, шлюздеуді күтетін кемелердің тяганы ауыстыруға, құрамдар мен плоттарды қайта ресімдеуге, сондай-ақ, шторм мен штормдық ескерту кезінде тоқтауына арналған, шлюзалды рейдтер қарастырылуы керек.

В.2 Шлюзалды рейдтер 1 м дейінгі кеме рейдтеріндегі толқын биіктігінен қорғау және 0,6 м дейінгі плоттарды қайта ресімдеу үшін керекті шлюзалыға келетін акваториялар да жасалатын қоршау құрылысында орналасуы тиіс. Толқынның атаған биіктігі навигациялық кезеңде соммалық ұзақтық бойынша есепті қамтамасыз ететін, жоғары магистралды және магистралды су жолдарындағы шлюздер үшін, 2% және жергілікті мәндегі су жоларында 5% қабылданады.

В.3 Рейдтен кеме тоқтайтын жерге дейінгі арақашықтық, ережеге сай, шлюз камерасының үш пайдалы ұзындығынан аспауы тиіс.

В.4 Кеме айналымына қатысатын флот құрамына байланысты, келуі мен кетуі бойынша жеке-жеке келесі рейдтер ұйымдастырылады:

- а) өзі жүретін жүк кемелері үшін;
- б) өзі жүрмейтін жүк кемелері үшін;
- в) мұнай құятын кемелер үшін;
- г) плоттарды тарату және қалыптастыру үшін.

В.5 Рейдтердің орналасуы, кемелердің кез-келген рейдке ауысуы және одан шығуы үшін басқа рейдтердің акваторияларының қиылысуынсыз асырылуы керек.

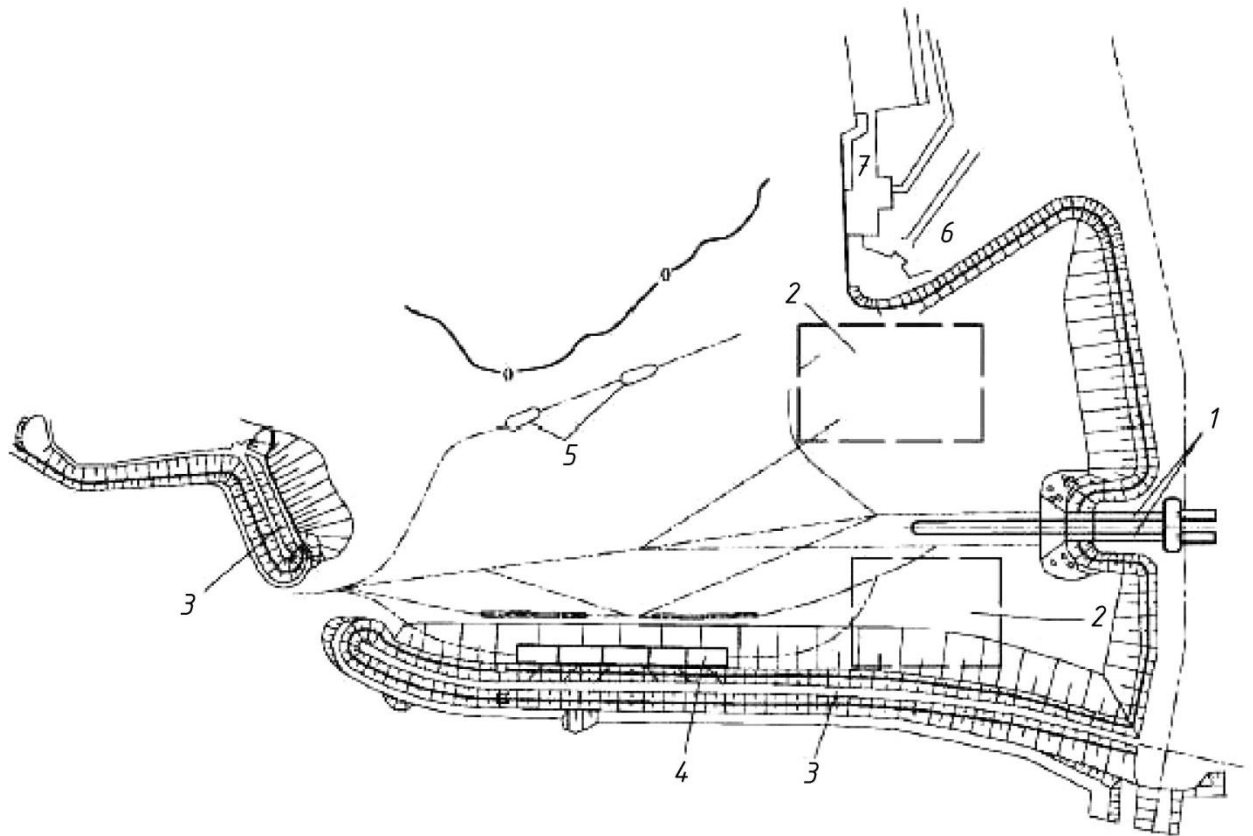
В.6 Шлюздің келетін арналарында орналасқан рейдтер акваториясының тереңдігі немесе аванпорттарда келетін арналардың тереңдігіне тең – толық жүкте есептік кемелердің кем дегенде 1,3 статистикалық тұнбалары қабылдануы тиіс.

В.7 Егер шлюздың алдындағы акваторияларында жел толқындары шектіктен асқан жағдайда (Д және К, Д.9 және К.1 қосымшалары), құрамдар мен плоттарды қайта ресімдеу үшін немесе олармен басқа жұмыстар жасау үшін аванпорттарды жасау қажет.

В.8 Аванпорт акваториясының орналасқан жерін таңдау кезінде, оны желді толқындардан қорғау үшін қоршау имараттары құрылысының үйлесімінде табиғи жағалау жабындыларын қолдану қажет.

В.9 Жоғары магистралды және магистралды су жолдарындағы шлюздер үшін аванпорттардың қоршау имараттарының орналасуы лабораториялық зерттеу арқылы тексерілуі керек, ал жергілікті мәндегі су жолдарындағы шлюздер үшін – осындай тексеріс ұсынылады.

В.10 Аванпорт көлемдерін анықтау кезінде орналастыру жағдайынан білуге болады, қажет болған жағдайда оның акваториясында шлюздің алдыңғы рейдтерді, порттарды, тұру жайларды, өндірістік кәсіпорындарды, өзен көлігінің басқа да нысандарын (В.1 сурет) орналастыруға болады, сондай-ақ, өзен көлігін керекті жағдайында пайдалану қажет.



1 – кеме жүзетін шлюз; 2 – құрлық жүктері кемесінің рейді; 3 – қоршау құрылыстары; 4 - плоттар рейді; 5 - мұнай құятын кемелердің рейді; 6 – өзен порты; 7 – кеме жөндеу зауыты

В.1-сурет. Гидротүйіннің кеме жіберу құрылғылары алдында аванпорт

В.11 Аванпорттардың акваториясында орналасқан кеме барыстары мен рейдтерінде есептік тереңдік, судың төменгі кеме жүретін деңгейі кезінде толық жүкте есептік кеменің кем дегенде 1,3 статистикалық тұнбаларды қабылдау қажет. Акватория учаскелерде, онда сорғыштарды салу мүмкіндігі әкелуге қосымша қорларды есепке алу қажет. Әкелетін қорлардың шамасын жөндеу арасындағы тазалау кезеңде басқа келетін заттардың (қордың) қарқындылығына байланысты 0,2-ден 1 м-ге дейін мүмкіндігінше қабылдауға болады. Жөндеу тазалық, навигацияда, кем дегенде бір реттігі қарастырылады.

В.12 Егер аванпорт акваториясында қысқы кезеңде флоттың тұруы қарастырылса, онда рейдтердегі тереңдік осы кезеңде бьеф деңгейінің жұмыс істеуін, сондай-ақ, кемелерде мұзды табақтар пайда болуын ескере отырып белгілейді.

Г қосымшасы
(ақпараттық)

Балықты қорғау имараттарына қойылатын құрылымдық-функционалдық талаптары

Г.1 Балықты қорғау имараттарын жобалау кезінде олардың функционалдық элементтері құрамына кіретін келесі құрылымдық-функционалдық талаптарды ұсынады.

Г.2 Транзиттік ағыстың қауіпсіз аумағына балықтарды қайта бөлуді қамтамасыз ету мақсатында балықты қорғау имараттарының кіріс ағынды қалыптастырушы элементі тура нүктелі немесе айналымды орындалады және стационарлық ағынды бағыттайтын беттерімен, пассивті ағылатын транзиттік ағынмен немесе транзиттік ағымды белсенді құратын струегенераторлармен жабдықталған.

Г.3 Балықты қорғау имараттардың жұмыс органын келесілермен жабдықтау қажет:

- а) қоршайтын қорғау суды өткізбейтін беті;
- б) қоршау кіші ойылған немесе ірі ойылған қорғау-суды қабылдау беттері;
- в) суды жинауға ағындарды жіберуде байланыссыз суды қабылдау беттері;

Г.4 Жұмыс органының қоршайтын және тасалайтын кіші перфорирленген беті балық өтпейтін бетіне оларды ұстау жолымен су тоғандарына балықтың түсуін алдын алуды қамтамасыз етеді.

Г.5 Жұмыс органының шектеулі ірі ойылған қорғау-суды қабылдау беті, оның гидравликалық режимі 9.13-тармағы талаптарына сәйкес келетін балық өтпейтін беттен жуатын турбулизаторлық транзиттік ағыста оларды қорқыту жолымен суды тоғанда балықтардың кіруін алдын алуды қамтамасыз етеді.

Г.6 Қоршау қорғау бетін қолдану балықтан бос суды жинау аймағы және балық мекендейтін аймақтарын бөлу мүмкіндігімен кіріс ағынды қалыптастыру элементінің көмегімен түзілетін балықтарды тұрақты тік бөлу су тоғанында болған кезде рұқсат етіледі.

Г.7 Қоршау ұсақ ойылған қорғау-суды қабылдау бетін қолдану оны жүйелі жуудың міндетті жабдығымен және ерте жастағы топтардың ең төменгі покаттық қоспасымен транзиттік ағыс аймағында кіріс ағымды қалыптастыру элементінің көмегімен орналастыру кезінде рұқсат етіледі.

Г.8 12 мм-ден астам көлемдегі балықтардың құртшабақтарын қорғауды қамтамасыз ету үшін жұмыс органындағы қорғау ұсақ ойылған қорғау-суды қабылдау бетінің перфорациялау көлемі 1,5 мм болуы тиіс.

Г.9 Қоршау ұсақ ойылған қорғау-қабылдау бетінің алаңын жұмыс жасау үдерісінде оның ластану мүмкіндігін есепке алумен $\gamma = 1,2$ қордағы коэффициентпен қабылдау қажет.

Г.10 Ірі ойылған қорғау-суды қабылдау бетін қолдану оның қалыптасқан кіріс ағынды қалыптастыратын транзиттік ағын элементімен транзиттік ағынмен жуылатын кезінде жол беріледі.

Г.11 Байланыссыз суды қабылдау бетін қолдану, оның гидравликалық режимі 9.13-талаптарына сәйкес келетін транзиттік балықты жіберу ағыстарын одан алыстатын кіріс

ағымды қалыптастыру элементтерінің көмегімен балықтарды мәжбүрлі араластыру кезінде ғана рұқсат етіледі.

Г.12 Байланыссыз суды қабылдау беттері жай кезде жорамалды және жұмыс ағымын су торабына, жинауға жіберудің есептік шекарасы болып табылады.

Г.13 Байланыссыз суды қабылдау беті симметриялық немесе ассиметриялық гидравликалық ілінді түрінде орындалуы мүмкін.

Г. 14 Симметриялық және асимметриялық гидравликалық ілінділерді суды жинау фронтына бұрышпен бағытталған және оның жоғарғы жағында ғана немесе оның өсіне симметриялы жақтарынан суды қабылдағышпен жинайтын струегенераторлардың сопласынан ағатын су ағыстарын пайдаланумен қалыптастыру қажет.

Г.15 Су және гидротехникалық нысандар сипаттамасына байланысты шығыс балықтарды бөлу элементтерінің (балықты жіберу) келесі түрлерін таңдау қажет:

а) өзі ағатын, су ағысында, жасанды емес транзиттік ағыста немесе балықтарды бөлу (ұстау) жолында (трактісінде) болған кезде;

б) мәжбүрлі, балықты жіберу ағысының жылдамдық режимін қалыптастыру үшін балықты жіберу трактісінде немесе балық шаруашылығы су тоғанында жасанды ағындарды құру қажет болған кезде.

Г.16 Балықты жіберудің саға учаскелерінің ұзақтығын және балықтардың балық шаруашылығының мәніндегі су нысандарының қауіпсіз орындарынан суды жинағышқа қайталап ағу мүмкіндігін төмендету үшін, соңғының тартымдылығын оны эколандшафттық түзету жолымен қамтамасыз ету қажет.

Д қосымшасы
(ақпараттық)

Жасанды рифтер

Д.1 Балықтарды үшін аса тартымды су тоғандары қабаттарындағы және учаскелерінде орналасқан түбіндегі де, сондай-ақ, пелагиялық рифтерде де қолдануы мүмкін су нысандарының гидрологиялық сипаттамаларына тән су тоғандарының жергілікті нысандарын эколандшафттық түзету жолымен суды жинау құрылғыларында балықтардың және басқа да су биологиялық ресурстарды алдын алуға бағытталған превентивті шараларды жүзеге асыру үшін.

Д.2 Жасанды риф (иірім) көлемді, ағынды дене түрінде орындалуы тиіс, оның құрылым мен құрам элементтері су биологиялық ресурстардың мекендеуі мен көбеюіне жарамды субстраттардан орындалды.

Д.3 Су тоғандарынан балықтардың қауіпсіз алшақ болуын және олардың құрылғыларға баруын алдын алуға су биологиялық ресурстардың ұзақ өмір сүру жағдайын қамтамасыз ету үшін келесі әрекеттерді орындау қажет:

а) жасанды рифтерді балықтар үшін шектік мәндерінен аспайтын ағыстардың жылдамдығымен жергілікті тартымды учаскелерден алшақ қауіпсіздік көзіне балықтардың бейімделу жолында су тоғандарда орналастыру қажет;

б) жергілікті учаскелерде рифтерді орнатуды табиғи ландшафт элементтерімен де, бір-бірімен де өзара байланысқан бір-бірінен ұзақ бекітілген тізбек түрінде учаскелердің табиғи ландшафтының сипаты мен олардың ерекшеліктерін есепке жүзеге асыру қажет;

в) әрбір тізбекті базалық модуль-бағыт субстратының құрылымы, көлемі мен құрамы бойынша әр түрі кіретін оның негізін құрайтын барынша мүмкіндік түрлерінен қалыптастыруы мүмкін. Сонымен қатар, ұзақ тізбектегі құрылымдық-функционалдық ерекшеліктерді онтогенезде балықтардың қажеттілігіне сәйкес іріктеу қажет.

г) аралас жергілікті учаскелер төменде жататын учаскелер жағында ағындарды ауыстыруын есепке алумен балықтардың орталық іздестіру көшу ара-қашықтығынан асатын, бір-бірінен алыс жерде орналасады;

д) жергілікті учаскелердің ағысы бойынша төменде жатқан жасанды рифтің конструкторлық-функционалдық ерекшеліктері онтогенездің аса кеш деңгейлерінде болатын балықтардың ерекшеліктеріне сәйкес келеді.

Д.4 Түптік және пелагиялық жасанды рифтер су тоғандарын қысқы жұмыс істеу белгісінен төмен тереңдету қажет. Қысқы жұмыс істеу деңгейінен жоғары орналасқан түптегі учаскелерде табиғи құрылыс материалынан үймелер және ойықтарды орналастыру керек.

БИБЛИОГРАФИЯ

[1] Қазақстан Республикасының 2004 жылғы 6 шілдедегі «Ішкі су көлігі туралы» № 574-ІІ Заңы (04.07.2013 жылғы жағдайы бойынша өзгерістермен және толықтырулармен).

[2] Кеме жүзетін шлюздер арқылы кемелерді өткізу Ережелері (Қазақстан Республикасы Көлік және коммуникация министрінің 2011 жылғы 28 ақпандағы №95 бұйрығымен бекітілді)

[3] Суды жинайтын балықты қорғайтын құрылғыларға қойылатын талаптар (Қазақстан Республикасы Қоршаған орта және су ресурстары министрі міндетін атқарушының 2013 жылғы 31 желтоқсандағы №398-Ө бұйрығымен бекітілді).

[4] Кеме жүзетін гидротехникалық имараттарды (шлюздердң) техникалық пайдалану, зерттеу және жөндеу Ережелері (Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 17 ақпандағы №95 қаулысымен бекітілді).

ӘОЖ 69.055

МСЖ 01.120: 93.160

Түйін сөздер: бьеф, табалдырық жылдамдығы, балық қозғалысы, балық көтергіштер, шығын коэффициенті, балықты қорғайтын имараттар.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	IV
1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	1
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	1
3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	2
4 ПРИЕМЛЕМЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ.....	3
4.1 Общие положения.....	3
4.2 Подпорные стены.....	3
4.3 Судоходные шлюзы.....	8
4.4 Рыбопропускные сооружения	14
4.5 Рыбозащитные сооружения	24
4.6 Основные расчетные положения.....	28
4.7 Нагрузки, воздействия и их сочетания	29
5 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	30
6 ОХРАНА ТРУДА	31
Приложение А (обязательное) Нагрузки от судов на судоходные шлюзы	32
Приложение Б (информационное) Требования к компановке шлюзов в гидроузлах и на судоходных каналах	36
Приложение В (информационное) Предшлюзовые рейды и аванпорты	39
Приложение Г (информационное) Конструктивно-функциональные требования к рыбозащитным сооружениям.....	41
Приложение Д (информационное) Искусственные рифы	43
БИБЛИОГРАФИЯ	44

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий свод правил разработан на основе положений технических регламентов Республики Казахстан для проектирование вновь возводимых и реконструируемых подпорных стен, судоходных шлюзов, рыбопропускных и рыбозащитных сооружений.

Настоящий свод правил является одним из нормативных документов доказательной базы Технического Регламента Республики Казахстан «О безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий» применительно к гидротехническим сооружениям.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ
СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**ПОДПОРНЫЕ СТЕНЫ, СУДОХОДНЫЕ ШЛЮЗЫ, РЫБОПРОПУСКНЫЕ И
РЫБОЗАЩИТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ**

**RETAINING WALLS, SHIPPING LOCKS, FISH LADDERS AND FISH
PROTECTION STRUCTURES**

Дата введения 2015-07-01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящий свод правил распространяется на проектирование вновь строящихся и реконструируемых гидротехнических сооружений: подпорных стен, судоходных шлюзов, рыбопропускных и рыбозащитных сооружений.

1.2 Проектирование сооружений, предназначенных для строительства на приморских окончаниях внутренних водных путей, следует осуществлять с учетом требований, отражающих специфические условия моря, в том числе гидрологический режим и агрессивность морской воды.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Для применения настоящего свода правил необходимы следующие ссылочные нормативные документы:

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

СНиП РК 3.04.03-85 Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии.

СНиП РК 5.04-23-2002 Стальные конструкции. Нормы проектирования.

СНиП 2.06.08-87 Бетонные и железобетонные конструкции гидротехнических сооружений.

Пособие кСНиП РК II-25-80 «Пособие по проектированию деревянных конструкций»

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

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

СНиП РК 5.01-01-2002 Основания зданий и сооружений.

Примечание – При пользовании настоящим сводом правил целесообразно проверить действие ссылочных документов по информационным «Перечню нормативных правовых и нормативно – технических актов в сфере архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан», «Указателю нормативных документов по стандартизации Республики Казахстан» и

«Указателю межгосударственных нормативных документов», составляемых ежегодно по состоянию на текущий год. Если ссыльный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим нормативом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссыльный 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 применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 Бросковая скорость: Максимальная скорость течения, которую может преодолеть рыба в течение малого промежутка времени.

3.2 Бьеф: Часть реки, канала, водохранилища или другого водного объекта, примыкающая к гидротехническому сооружению. Существуют верхний бьеф, располагаемый выше по течению, и нижний, располагаемый по другую сторону гидротехнического сооружения. Верхним бьефом часто является водохранилище.

3.3 Голова шлюза: Часть шлюза, в которой размещены ворота, водопроводные галереи и обслуживающие их механизмы;

3.4 Ихтиологические изыскания: Предварительные исследования состава обитающих в местном водоеме представителей ихтиофауны и условий их существования с целью получения исходных данных для проектирования каких-либо объектов, строительство и эксплуатация которых оказывает влияние на водоем.

3.5 Ихтиофауна: Совокупность рыб какого-либо водоема, бассейна, зоогеографической области, а также какого-либо отрезка времени в истории Земли.

3.6 Пороговая скорость: Минимальная скорость течения воды, при которой у рыб появляется реакция на поток.

3.7 Привлекающая скорость: Скорость течения воды, оптимальная для привлечения рыб в рыбонакопитель.

3.8 Рыбоподъемники (рыбоподъемные сооружения): Группа рыбопропускных сооружений, в которых перемещение рыб из нижнего в верхний бьеф осуществляется путем ее шлюзования или транспортирования в специальных емкостях.

3.9 Рыбоходы (рыбоходные сооружения): Группа рыбопропускных сооружений, в которых рыба самостоятельно за счет своей мускульной энергии преодолевает напор при передвижении из нижнего бьефа в верхний.

3.10 Рыбы проходные: Виды рыб, совершающие миграции для размножения (нереста) из морей в реки.

3.11 Рым: Металлическое кольцо, вбиваемое где-либо на судне для закрепления за него снастей, а также укрепляемое на стенке набережной для причала судов.

3.12 Сносящая скорость: Скорость течения воды, при превышении которой рыб сносит потоком.

3.13 Суффозионная устойчивость: Сохранение частицами грунта своего первоначального положения при воздействии на них фильтрационного потока.

3.14 Шлейф: Зона привлекающих рыбу скоростей, образованная в реке потоком, который выходит из рыбопропускного сооружения и регулируется системой питания последнего.

4 ПРИЕМЛЕМЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

4.1 Общие положения

4.1.1 При проектировании подпорных стен и судоходных шлюзов I и II классов, необходимо проводить прочностные, гидравлические и другие исследования. Проведение этих исследований для сооружений III и IV классов должно быть обосновано.

4.1.2 Выбор конструкций шлюзов следует производить в зависимости от величины напора, колебаний уровней воды в бьефах, топографии, климатических и инженерно-геологических условий местности, размера грузопотока, типов и размеров расчетных судов и с учетом пропускной способности, обеспечения безопасности и удобств эксплуатации шлюза. В сооружениях I, II и III классов следует предусматривать установку контрольно-измерительной аппаратуры (КИА), обеспечивающей проведение натурных наблюдений в период строительства и эксплуатации. Состав, объем и режимы натурных наблюдений должны определяться программой, включаемой в проект. В сооружениях IV класса необходимость установки КИА должна быть обоснована.

4.1.3 Выбор вида и конструкции подпорных стен, судоходных шлюзов, рыбопропускных и рыбозащитных сооружений надлежит производить на основании технико-экономического сравнения вариантов, а для сооружений, входящих в состав гидроузла – с учетом конструктивных решений и методов производства работ, принятых для основных сооружений гидроузла.

4.1.4 Классы сооружений следует устанавливать в соответствии со СНиП РК 3.04-01.

4.1.5 Требования к материалам конструкций подпорных стен, судоходных шлюзов, рыбопропускных и рыбозащитных сооружений следует устанавливать в соответствии со СНиП РК 5.04-23.

4.1.6 При реконструкции следует предусматривать максимальное использование существующих сооружений и их элементов, находящихся в нормальном эксплуатационном состоянии.

4.1.7 Реконструкцию основных сооружений следует производить, как правило, без прекращения выполнения ими основных эксплуатационных функций.

4.1.8 Техническое состояние реконструируемых сооружений и их элементов следует определять специальными исследованиями и расчетами на основе фактических характеристик строительных материалов и грунтов основания, принятых для проектов реконструкции.

4.2 Подпорные стены

4.2.1 Конструкция подпорных стен должна устанавливаться на основании сравнения вариантов, исходя из технико-экономической целесообразности их применения в конкретных условиях строительства с учетом максимального снижения материалоемкости, трудоемкости и стоимости строительства, а также с учетом условий эксплуатации конструкций.

4.2.2 При проектировании подпорных стен должны приниматься конструктивные схемы, обеспечивающие необходимую прочность, устойчивость и пространственную

неизменяемость сооружения в целом, а также отдельных его элементов на всех стадиях возведения и эксплуатации.

4.2.3 Проектирование конструкций подпорных стен при наличии агрессивной среды должно вестись с учетом дополнительных требований, предъявляемых СНиП 3.04.03-85.

4.2.4 В зависимости от принятого конструктивного решения подпорные стены допускается возводить из железобетона, монолитного, сборного бетона, шпунтов, свай, дерева и т.д.

4.2.5 В зависимости от конструкции и назначения подпорные стены могут быть следующих видов:

а) гравитационные (или массивно-объемные). Необходимо возводить с широким основанием, обеспечивающее уверенное нахождение основания и противостоящей подпираемому грунту. В целях повышения такой стены на сдвиг и опрокидывание задняя часть ее бетонной конструкции должна иметь наклон в сторону засыпки (уменьшает активное давление грунта), а с лицевой стороны иметь выступ – консоль (для предотвращения опрокидывания) - см. Рисунок 1.

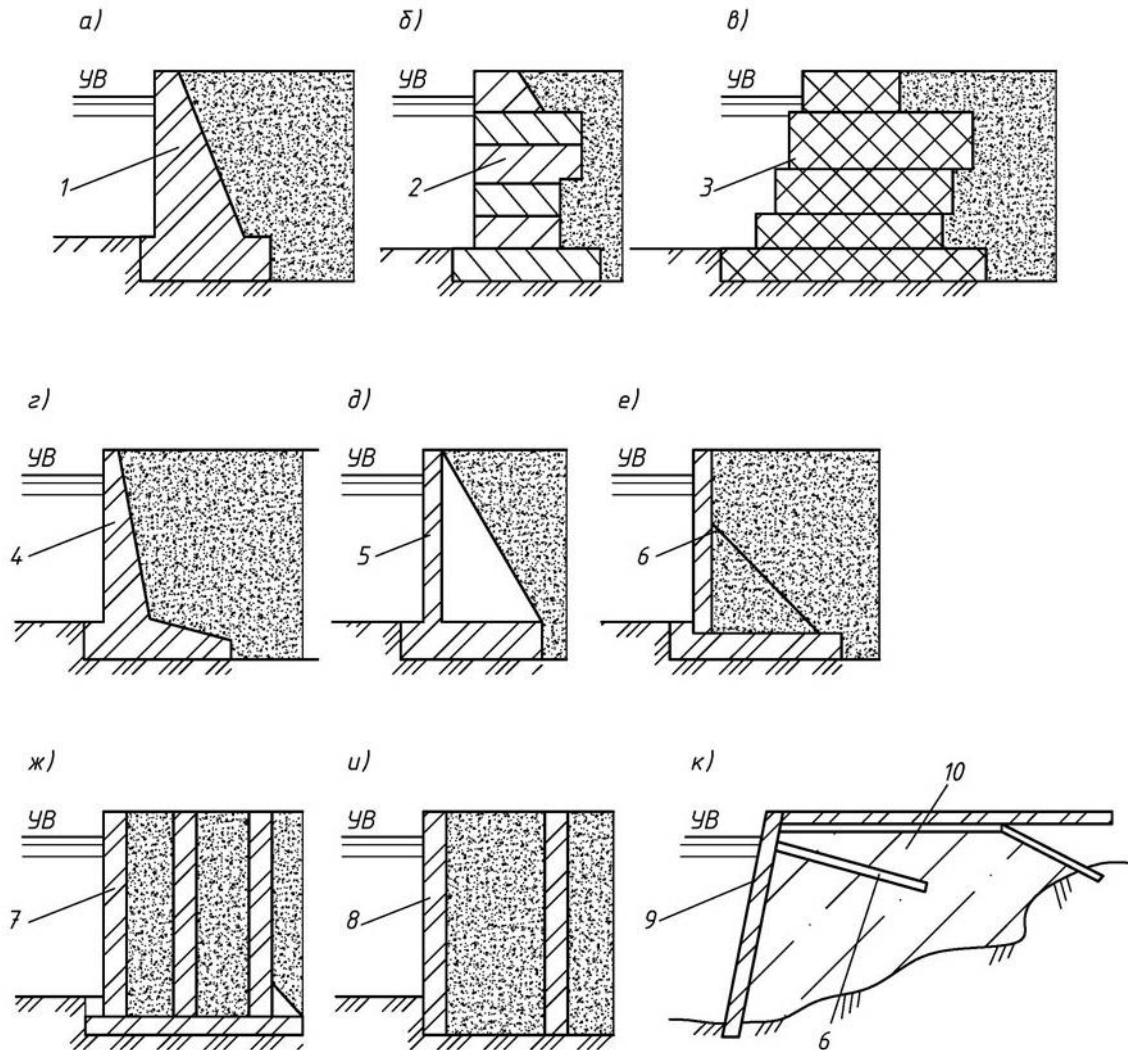
б) шпунтовые и свайные. Необходимо возводить на основаниях, допускающих погружение шпунта или свай. Шпунтовые стены состоят из вертикальных элементов - шпунтин. По конструкции – свободные и заанкеренные - см. рисунок 2.

в) каменной кладки, деревянных подпорных стенок: шпунтовые, свайные, ряжевые - менее долговечны, хотя при соответствующем технико-экономическом обосновании допускаются. Ряжи изготовлять в виде ящиков, выполняемых из горизонтально или наклонно расположенных бревен или брусков, заанкеренные в скалу - см. рисунок 3.

4.2.6 При проектировании подпорных стен следует рассматривать целесообразность:

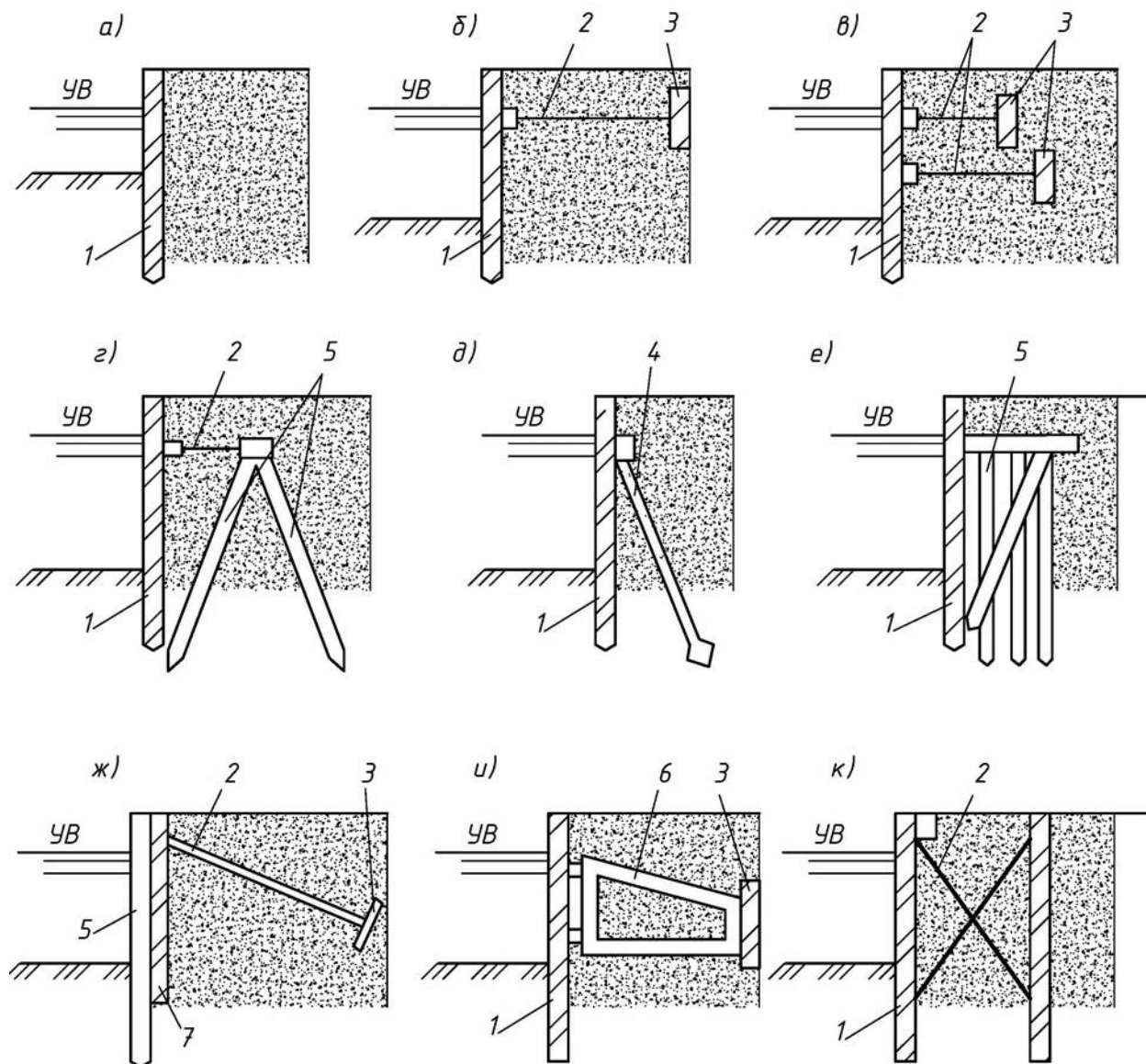
- а) пригрузки на поверхность обратной засыпки и нагрузок строительного периода;
- б) упора в соседнее сооружение;
- в) конструкции стен с обратным уклоном основания;
- г) подсыпки из крупнозернистого грунта для уменьшения высоты стен;
- д) разгрузочных и экранирующих устройств (каменных призм, свайных экранов и др.);
- е) различных способов укрепления грунта основания или его частичной замены;
- ж) дополнительных конструктивных приемов, повышающих устойчивость (анкеровка в обратную засыпку; устройство зубьев, упоров; армирование грунта)

4.2.7 Обратную засыпку за стенами со стороны тыловой грани следует выполнять из несвязных водопроницаемых грунтов, обеспечивающих хороший отвод поверхностных, грунтовых и фильтрационных вод, быстропротекающую деформацию засыпки и наименьшую ее осадку, а также исключающих в ней морозное пучение. При выполнении обратной засыпки из глинистых грунтов следует принимать меры по понижению уровня и отводу грунтовых вод, по недопущению морозного пучения (укладка у тыловой грани стены слоя непучинистого грунта толщиной до 1 м и др.), а также учитывать ползучесть грунта. При проектировании сооружений, поддерживающих оползневые склоны, для обратной засыпки у тыловой грани следует использовать крупнозернистые проницаемые грунты, обеспечивающие отвод фильтрующейся воды.



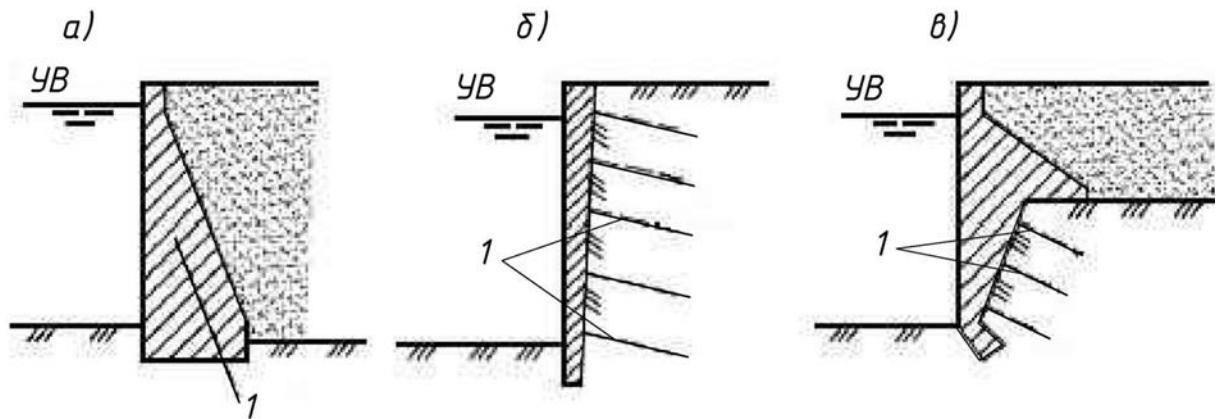
а,б,в - массивные; г,д,е - уголкового; ж, и - ячеистые; к - ледовые и льдо-грунтовые;
 1 - монолитные; 2 – из сборных элементов; 3 - габионы; 4-консольные;
 5- контрфорсные; 6 - с анкерными тягами; 7 - массив-гигант; 8 - оболочка большого диаметра; 9 – облицовка; 10 - лед и льдо-грунт

Рисунок 1 – Основные виды гравитационных подпорных стен



а - безанкерные; б, в, г - заанкеренные одной или двумя тягами к плитам и сваям; д - заанкеренные к наклонным сваям; е - свайный ростверк с передним шпунтом; ж - забирчатого типа; и - заанкеренные с жестким (в том числе скользящим) анкерным устройством; к - в виде взаимнозаанкеренных шпунтовых стен; 1 - шпунт; 2 - анкерная тяга; 3 - анкерная плита; 4 - анкерные сваи; 5 - сваи; 6 - жесткий анкер; 7 - забирка

Рисунок 2 – Основные виды шпунтовых и свайных подпорных стен



а - массивные; б - заанкеренные облицовки; в - комбинированные с массивной облицовкой; 1 - скальный анкер

Рисунок 3 – Подпорные стены, заанкеренные в скалу

4.2.8 За расчетное значение плотности сухого грунта засыпки следует принимать величину, соответствующую вероятности 95 %. Исходя из этого, следует устанавливать контрольные показатели физико-механических характеристик грунта для засыпки. Обеспеченность плотности укладки грунта засыпки следует принимать для сооружений I и II класса – 90 %, для сооружений III и IV класса – 70 %. Снижение требований к плотности грунта засыпки в каждом отдельном случае должно быть обосновано. Засыпку по высоте стены следует выполнять одинаковой плотности. При расположении на засыпке сооружений и механизмов плотность грунта засыпки следует назначать по допустимым осадкам, устанавливаемым технологическими требованиями эксплуатации этих сооружений или механизмов.

4.2.9 Для подпорных стен необходимо предусмотреть устройство температурно-усадочных деформационных швов, конструкция которых, должна быть решена с учетом необходимости устройства гидроизоляции.

4.2.10 Подпорные стены, возводимые на нескальном основании, должны быть разбиты по длине на отдельные секции деформационными швами (температурными и температурно-осадочными), а возводимые на скальном основании - температурными швами. Расстояние между деформационными швами (длина секций) необходимо устанавливать по расчету на основании анализа геологии и гидрогеологии строительной площадки, учета климатических условий и конструктивного решения стены, а также методов строительного производства. Расстояние между швами и их конструкция должны обеспечивать независимую работу отдельных секций.

4.2.11 В деформационных швах и швах между сборными элементами стен, воспринимающих напор, следует предусматривать уплотнения, обеспечивающие суффозионную устойчивость грунта засыпки. В безнапорных стенах конструкция швов должна обеспечивать грунтонепроницаемость. В строительных швах уплотнения следует устраивать простейшей конструкции.

4.2.12 В основаниях подпорных стен, входящих в состав напорного фронта гидротехнических сооружений, как правило, следует предусматривать противофильтрационные мероприятия, обеспечивающие уменьшение объемных

фильтрационных сил давления воды. Для стен, возводимых на не скальных основаниях, к таким мероприятиям следует относить устройство зубьев, шпунта или дренажа. При расположении стен соседних секций на разных отметках при не скальном основании для исключения суффозионного выноса грунта из-под вышерасположенной секции рекомендуется устраивать поверхность основания наклонной или со ступенями ограниченной высоты. Для скальных оснований рекомендуется устройство дренажа, а при необходимости и цементационной завесы.

4.2.13 В засыпке за подпорными стенами при наличии фильтрационных вод следует рассматривать устройства дренажа.

4.2.14 При необходимости следует предусматривать меры по защите основания стены от подмыва – устройство каменной наброски, укладка плит и т.п.

4.2.15 При конструировании сооружений следует предусматривать мероприятия по защите стен от коррозии, навала и истирающего воздействия судов, льда и др.

4.3 Судходные шлюзы

4.3.1 Основные требования к проектированию судходных шлюзов:

а) тип и конструкцию шлюзов необходимо выбирать в зависимости от величины напора, колебаний уровней воды в бьефах, топографии, климатических и инженерно-геологических условий местности, размера и характера грузопотока, типов и размеров расчетных судов на основе технико-экономических сравнений вариантов и с учетом пропускной способности и удобств эксплуатации шлюзов.

б) при проектировании судходных шлюзов следует предусматривать и обеспечивать надежность и удобство эксплуатации сооружений, их надлежащее архитектурное оформление, возможность проведения в дальнейшем ремонтных и восстановительных работ, пожарную безопасность и средства пожаротушения.

4.3.2 Проектирование судходных шлюзов на приморских окончатиях внутренних водных путей следует вести с учетом специфики условий моря, в том числе гидрологического режима, агрессивности морской воды и биологических факторов.

4.3.3 При проектировании судходных шлюзов следует рассматривать возможность их использования для пропуска части паводковых расходов с расчетной вероятностью превышения для водных путей менее, %:

- а) сверхмагистральных: 1;
- б) магистральных: 3;
- в) местного значения: 5.

4.3.4 При технико-экономических расчетах следует учитывать дополнительные требования и мероприятия, связанные со спецификой работы шлюза как водосброса дополнительные крепления откосов и дна подходов каналов, усиление и дополнительное закрепление ворот, усиление уплотнений температурно-осадочных швов и др. Режим сброса и величины усилий, возникающих при этом в конструкциях и механическом оборудовании шлюза следует устанавливать расчетами или гидравлическими лабораторными исследованиями. Порядок пропуска через шлюзы паводковых расходов должен разрабатываться в проектах и определяться правилами эксплуатации судходных сооружений гидроузла.

4.3.5 Для условий пропуска части паводка через шлюз основные размеры, очертания и формы порогов голов и гасительных устройств должны приниматься с учетом необходимого гашения потока. Кроме того, при выборе типа и конструкции ворот в верхних головах следует учесть необходимость маневрирования ими в текущей воде. При этом шлюз должен удовлетворять эксплуатационным требованиям при его работе по своему основному назначению. При работе шлюза как водосброса оборудование, попадающее в поток, должно быть надежно закреплено и защищено от ударов плавающих предметов.

4.3.6 Компоновку и конструкции голов принимать в зависимости от места, занимаемого головой в комплексе сооружений шлюза, вида грунтов основания, системы питания, габаритов шлюза и напора на него, типа механического оборудования и схемы его размещения, наличия мостовых переходов.

4.3.7 Головы подразделяются на верхние, промежуточные (на многокамерных шлюзах) и нижние. Верхние головы следует возводить со стенками падения, что уменьшает высоту ворот, сокращает объемы работ по верховому подходу. Исключение составляют низконапорные шлюзы, в которых наинизшие судоходные уровни бьефов отличаются незначительно, а также морские шлюзы и шлюзы в устьевых участках рек, подверженные действию нагонов, сгонов, приливов и отливов (см. приложение Б).

4.3.8 При необходимости обеспечения судоходства на пониженных отметках верхнего бьефа в первый период эксплуатации верхние головы следует выполнять первоначально без стенки падения или со стенкой падения уменьшенной высоты. Нарращивание стенки падения до отметок постоянной эксплуатации производить в межнавигационный период под защитой ремонтных ворот. Промежуточные головы устраивать для разделения смежных камер у многокамерного шлюза. В этих случаях эти головы всегда выполнять со стенками падения. Нижние головы шлюзов размещать со стороны нижнего бьефа. С целью уменьшения времени шлюзования и экономии объема воды в сливной призме длинные камеры однокамерных шлюзов иногда делятся на две части. В этом случае промежуточные (средние) головы не имеют стенок падения и могут выполнять роль как верхней, так и нижней головы шлюза.

4.3.9 Головы шлюзов, возводимые на скальном основании следует проектировать в виде устоев и отделенной от них плиты - днища, заанкеренной в основание или опертой в устой.

4.3.10 Стены камер шлюзов, возводимые на нескальных грунтах должны быть гравитационными из монолитного или сборного бетона и железобетона. Для низконапорных шлюзов, которые сооружаются на основаниях, позволяющих погружение шпунта, допускается, при надлежащем технико-экономическом обосновании, стены камер возводить из шпунта или свай.

4.3.11 Стены камер шлюзов с водопроницаемыми днищами не имеют водопроводных галерей, что позволяет применять конструкции стен облегченного типа - контрфорсные железобетонные, сборно-монолитные углового профиля, а также из железобетонного или металлического шпунта. На морских шлюзах, а также на шлюзах, расположенных на приморских окончаниях внутренних водных путей, при малом отношении напора к глубине, а также в случаях, когда под отдельно стоящими стенами

камер залегают слабые грунты, стены камер рекомендуется возводить на высоких свайных ростверках.

4.3.12 Массивные стены камер шлюзов со сплошными днищами без продольных водопроводных галерей могут быть близкими по профилю к трапеции. Применимы при таких днищах также контрфорсные стены. При наличии водопроводных галерей в стенах камер нижняя их часть имеет рамную конструкцию, очертания которой определять по площади поперечным сечением галерей, конструктивными и расчетными требованиями, предъявляемыми к железобетонным конструкциям. Ширину по низу трапецеидальных железобетонных стен, засыпанных доверху, следует принимать равной 0,18 - 0,22 от полной высоты стены, в зависимости от расчетных показателей, грунта засыпки и положения уровня грунтовых вод в ней.

4.3.13 Лицевые грани камер шлюзов следует проектировать вертикальными или с уклоном в сторону засыпки не более 50:1. Наклонные грани стен должны сопрягаться с вертикальными гранями устоев голов переходным участком в продольном направлении с уклоном не более 1:5. Тыловые грани стен камер шлюзов при высоте более 10 м, как правило, следует выполнять с переменным уклоном по высоте. Для облегчения условий работы нижних наиболее нагруженных сечений стен камер необходимо устроить постепенный переход от лицевой грани стены к днищу с уклоном 1:1 - 1:4. Высота должна приниматься не больше величины запаса глубины под днищем расчетного судна, а его форма должна учитывать запасы по обводам судна в поперечном сечении. При напорах более 20 м для облегчения работы стены целесообразно рассматривать вариант неполной обратной засыпки в пределах 0,7 - 0,8 высоты стены с устройством консоли для прохода людей.

4.3.14 При высоких показателях сопротивления сдвигу и прочности скальной породы, кровля которой лежит ниже или на уровне дна камеры, стены камер могут быть выполнены бетонными треугольного профиля с вертикальной лицевой гранью. Продольные водопроводные галереи распределительных систем питания располагать в нижней части бетонных стен камер.

4.3.15 Стены камер шлюзов, возводимые в скальных массивах, следует осуществлять заанкеренными в скалу или гравитационного типа. Днища камер таких шлюзов необходимо выполнять в виде плиты, заанкеренной в основание или опертой в стены. Конструкции облицовок зависят от качества скалы. При слабо-трещиноватой прочной скале облицовка, закрепленная анкерами, воспринимающими при опорожненной камере давление за стенами, может иметь небольшую (0,5 - 1 м) толщину, достаточную лишь для выравнивания выемок. Стены камер выше облицовки могут выполняться бетонными или железобетонными уголкового профиля либо контрфорсными, с заделкой их тыловой арматуры в скалу.

4.3.16 При слабой скале облицовки камер рекомендуется устраивать массивными, воспринимающими давление за ними собственным весом.

4.3.17 Конструкции днищ камер также зависят от качества скалы. При высоком ее качестве дно камеры можно совсем не облицовывать или применять выравнивающую облицовку.

4.3.18 При низком качестве скалы днища камер следует выполнять в виде обратного свода или воспринимающей противодействие плиты, упирающейся снизу в стены камеры.

4.3.19 При расположении камер шлюзов в верхнем бьефе и при наличии в основании грунтов с высокими коэффициентами фильтрации следует предусматривать конструкцию камер докового типа с неразрезным днищем. Для камер, расположенных в нижнем бьефе, продольные постоянные швы в днищах допускается устраивать при надлежащем обосновании.

4.3.20 Разрезные днища с постоянным швом применять в камерах шлюзов, расположенных в нижнем бьефе, преимущественно на связных грунтах основания при отношении высоты стены к полезной ширине камеры более 0,6; а также при отсутствии в основании напорных водоносных горизонтов или возможности возникновения таковых после постановки гидроузла или гидротехнического комплекса (например, судоходного канала) под напор.

4.3.21 Размеры и очертания днища и стен камер, их конструкцию необходимо назначать в зависимости от габаритов шлюза, напора на камеру, принятой системы питания, характера основания и статической схемы работы камеры или ее отдельных частей.

4.3.22 Днища камер при напорах до 5 м могут приниматься водопроницаемыми.

4.3.23 При предварительном проектировании толщину сплошных неразрезных днищ в большинстве случаев следует принимать равной 0,17 - 0,20 свободной высоты стен камер и не менее 0,1 - 0,125 ширины камеры. При расположении водопроводных галерей в таких днищах камер выполнять рамной конструкции.

4.3.24 Выбор конструкции днища и стен при расположении на скальном основании зависит от качества скальных пород и высотного положения их кровли относительно дна камеры и верха ее стен.

4.3.25 На полускальных и слабых скальных породах камеры шлюзов необходимо выполнять, как и на нескальных основаниях, железобетонными со сплошным днищем.

4.3.26 Для разрезных днищ необходимы уплотнения продольных швов, гарантирующие полную их водонепроницаемость.

4.3.27 При проектировании шлюзов следует предусматривать устройство деформационных швов, уплотнения которых должны обеспечивать их водонепроницаемость. Назначение швов - исключить возникновение недопустимых по величине усилий, напряжений и перемещений, а также предотвратить образование трещин или уменьшить величину их раскрытия в бетонных и железобетонных конструкциях шлюза при неравномерной осадке основания, изменений температуры, усадке бетона при твердении или при изменении внешних нагрузок.

4.3.28 Поперечные сквозные швы следует выполнять между головами и камерой с одной стороны, головами и причалами с другой стороны, а также между секциями камер и причальных и направляющих сооружений. В пределах камер, причальных и направляющих сооружений шлюзов расстояния между поперечными швами (сквозными и несквозными) определять расчетом в соответствии с указаниями СНиП 2.06.08.

4.3.29 Расстояние между постоянными швами в сооружениях на скальном основании должно быть не более 30 м. В сооружениях, расположенных на нескальных основаниях, а также независимо от вида оснований в частях сооружений, не подвергающихся значительным колебаниям температуры (подводные, подземные части и т.п.) эти расстояния не должны превышать для:

- а) сквозных швов: 35 м;
- б) несквозных швов: 15 м.

4.3.30 В швах между устоями голов и стенами камер предусматривать в качестве внутренней шпонки колодец, заполненный асфальтовой мастикой, в которой должны быть установлены электроды для ее разогрева в случае нарушения работы шпонки. Необходимо устраивать запасной колодец.

4.3.31 При высоте более 20 м и колебаниях уровня воды более 5 м следует применять плавучие конструкции причальных и направляющих сооружений.

4.3.32 Конструкции стационарных причальных и направляющих сооружений должны быть определены геологическими условиями оснований.

4.3.33 На грунтах оснований, не допускающих забивки в них свай, засыпные секции причальных и направляющих сооружений выполнять в виде гравитационных (угловых или контрфорсных) железобетонных подпорных стен, рис.1. Указанное может относиться как к нескольким грунтам (с включениями валунов), так и к скальным грунтам, подошва которых расположена в районе отметки дна подходного канала.

4.3.34 При грунтах, допускающих забивку в них свай, для засыпных участков рекомендуется рассматривать конструкции в виде железобетонных угловых или контрфорсных стен на свайном растверке с передним или задним шпунтом, рис.2, а также конструкции из заанкеренного железобетонного шпунта, рис.2

4.3.35 Для осмотра и ремонта оборудования и элементов конструкций шлюза, расположенных на глубине до 20 м, следует предусматривать маршевые лестницы, более 20 м - лестницы и лифты. При расположении центральных пультов управления в башнях высотой 15 м и более следует предусматривать также и пассажирские лифты. Следует стремиться к размещению всех технологических помещений в массивах устоев голов, если при этом обеспечивается их устойчивость. На камере длиной более 150 м предусмотреть не менее двух спусков, предпочтительнее по концам.

4.3.36 Стационарные причальные и направляющие сооружения следует принимать, сквозной конструкции.

4.3.37 Причалные сооружения в виде отдельно стоящих опор, соединенных между собой служебными мостиками, допускается применять только на водных путях местного значения и при отсутствии на них движения плотов.

4.3.38 Поверхности причальных и направляющих сооружений во избежание выкрашивания бетона при навалах судов рекомендуется выполнять из бетонов более высоких марок и армировать дополнительными защитными сетками или облицовывать железобетонными плитами-оболочками.

4.3.39 Для уменьшения риска повреждения как причальных и направляющих сооружений, так и корпусов судов рекомендуется применять конструкции лицевых элементов причальных и направляющих сооружений на амортизирующих приспособлениях

4.3.40 Плавучие конструкции причальных и направляющих сооружений в виде железобетонных или металлических понтонов могут быть целесообразны преимущественно при больших колебаниях уровней воды в бьефах и расположении шлюзов в мягких климатических условиях.

4.3.41 При больших колебаниях уровня воды в бьефах глубоководных водохранилищ целесообразно применить плавучие конструкции причальных и направляющих устройств, удерживаемых цепями, заанкеренными в дно водоема. В суровых климатических условиях это устройство должно обогреваться.

4.3.42 При выборе материалов для строительства судоходных шлюзов следует руководствоваться требованиями норм и ГОСТ на материалы, применяемые для речных гидротехнических сооружений, а при возведении их на приморских и морских акваториях также требований, предъявляемых к материалам морских гидротехнических сооружений.

4.3.43 В зависимости от условий эксплуатации сооружений к их материалам должны предъявляться, кроме прочностных, требования по водонепроницаемости, морозостойкости, стойкости против агрессивности воды, кавитационной и износостойкости.

4.3.44 Для строительства судоходных шлюзов из бетона и железобетона применяется тяжелый бетон. По водонепроницаемости бетон должен удовлетворять требованиям СНиП 3.04.03-85

4.3.45 Сборные железобетонные элементы и конструкции судоходных шлюзов должны отвечать требованиям соответствующих нормативных документов и ГОСТ.

4.3.46 Бетон лицевых поверхностей стен камер, устоев голов, направляющих и причальных сооружений в пределах колебаний судоходных уровней воды должен иметь повышенную прочность, стойкость против истирания и ударов, водонепроницаемость, морозостойкость.

4.3.47 При армировании железобетонных конструкций и элементов судоходных шлюзов следует применять арматуру в соответствии с требованиями СНиП 2.06.08.

4.3.48 Для изготовления металлических конструкций и механизмов судоходных шлюзов (ворот, затворов, их механизмов, причальных приспособлений и т.п.) применяется металл в соответствии с требованиями СНиП РК 5.04-23.

4.3.49 Строительные материалы для гидроизоляции и заполнения шпонок в деформационных швах принимаются по указаниям нормативных документов на проектирование гидроизоляций и соответствующих ГОСТ, а при отсутствии необходимых указаний - по данным лабораторных исследований.

4.3.50 Лесоматериалы для отдельных элементов и конструкций шлюза должны соответствовать требованиям, согласно пособию к СНиП II-25.

4.3.51 Разрешается применение новых синтетических материалов в конструкциях судоходных шлюзов и их оборудовании при условии надлежащего обоснования целесообразности использования соответствующих материалов.

4.3.52 Строительные материалы для зданий (особенно неотапливаемых), возводимых на площадках судоходных шлюзов, и отделки их фасадов и внутренних помещений должны быть долговечными и выбираться с учетом работы их в условиях переменного температурного режима и высокой влажности воздуха. Для отделки фасадов и внутренних стен не следует применять мелкоштучные облицовочные материалы и штукатурку; рекомендуется использовать стеновые элементы (панели заводского изготовления) с отделочным слоем, а также материалы, обладающие повышенной долговечностью, устойчивостью против коррозии от воздействия атмосферных факторов и надежно

закрепляемые на поверхности фасадов и внутренних стен зданий. Отделка фасадов и стен внутренних помещений должна удовлетворять требованиям эстетики.

4.3.53 При проектировании шлюзов следует предусмотреть предшлюзовые рейды. (см. приложение В).

4.3.54 Судходные шлюзы, проектируемые в районах, где в течение года наблюдаются отрицательные температуры воздуха, должны возводиться из материалов, обеспечивающих их нормальную работу в этих условиях. В частности, металлоконструкции этих шлюзов должны изготавливаться из металла спокойных плавок и обладать хладостойкостью.

4.3.55 Реконструкция шлюзов производить без прекращения основных эксплуатационных функций, в межнавигационный период, а также путем возведения дополнительных ниток.

4.3.56 При проектировании реконструкции особое внимание следует уделять вопросам разработки технологии и организации работ, обеспечивающих сохранность и надежность существующих сооружений, их максимальное использование, а также окончание работ точно в установленный срок, особенно при выполнении их в течение межнавигационного периода.

4.4 Рыбопропускные сооружения

4.4.1 Проектирование рыбопропускных сооружений должно быть основано на эколого-экономическом, биолого-инженерном обосновании. До обоснования принимаемых проектных решений должна быть составлена ихтиологическая записка.

4.4.2 Рыбопропускные сооружения следует предусматривать для пропуска проходных, полупроходных, а в некоторых случаях и жилых рыб из нижнего бьефа гидроузла в верхний в целях сохранения на необходимом уровне и регулирования их естественного воспроизводства с помощью контроля за пропускаемыми производителями, их количеством, видовым и качественным составом.

4.4.3 При проектировании рыбопропускных сооружений необходимо учитывать особенности поведения и ориентации рыб в зонах гидроузлов.

4.4.4 В процесс проектирования рыбопропускных сооружений следует включать основные этапы:

- а) выявление закономерностей поведения и ориентации рыб в водоеме или водотоке;
- б) изучение среды обитания рыб в зоне поисков;
- в) определение с помощью лабораторных и натуральных исследований возможности и путей формирования среды в нужном для привлечения рыб направлении;
- г) выявление необходимости изменения по результатам этих исследований и при соответствующем технико-экономическом обосновании;
- д) составление аналитической схемы трасс движения и возможных мест концентрации мигрирующих рыб в нижнем бьефе проектируемого гидроузла;
- е) выбор местоположения и количества рыбопропускных сооружений в системе гидроузла;
- ж) подбор необходимой группы и типа рыбопропускного сооружения;
- и) проведение комплекса биолого-гидравлических исследований;

к) проектирование рыбопропускного сооружения;

л) составление инструкции по его эксплуатации.

4.4.5 При проектировании рыбопропускных сооружений необходимо учитывать ритм движения рыб. Графиком работы рыбопропускных сооружений в режиме привлечения рыб должна быть предусмотрена работа рыбопропускных сооружений только в период наибольшей суточной двигательной активности привлекаемых рыб.

4.4.6 При проектировании рыбопропускных сооружений следует ориентироваться на следующее значение скоростей потока (см. таблица 1).

Таблица 1 – Значения скоростей потока

Вид рыб	Значение скоростей, м/с			
	Пороговая	Привлекающая	Сносящая	Бросковая
Проходные:				
Осетровые (осетр, севрюга, белуга и др.):				
Взрослые особи	0,15 - 0,2	0,6 - 0,9	0,9 - 1,2	-
молодь	-	-	0,15 - 0,2	1
Лососевые (лосось, семга, горбуша и др.)				
Взрослые особи	0,20 - 0,25	0,8 - 1	1,1 - 1,6	1,5 - 1,7
молодь	-	-	0,25 - 0,35	-
Полупроходные:				
Лещ, судак, сазан, вобла и др.:				
Взрослые особи	0,15 - 0,2	0,5 - 0,7	0,9 - 1,2	-
молодь	-	-	0,15 - 0,25	1

4.4.7 В зоне поисков следует располагать вход в рыбопропускное сооружение.

4.4.8 Рыбопропускные сооружения следует проектировать исходя из условия их эксплуатации при уровнях воды, соответствующих расчетным максимальным расходам, с вероятностью превышения 5 %.

4.4.9 Рыбопропускные сооружения подразделяются на две группы (см. таблица 2).

Таблица 2 – Рыбопропускные сооружения

Напор на гидроузел, м	Группы рыбопропускных сооружений		
	рыбоходные	рыбоподъемные	
		входящие в напорный фронт гидроузел	не входящие в напорный фронт гидроузла
До 10	Каналы обходные лотковые пруdkовые лестничные	Рыбопропускной шлюз	Стационарные и передвижные рыбонакопители
Св.10 до 40	Лестничные каналы	Гидравлический рыбоподъемник	
Св. 40		Механический рыбоподъемник	

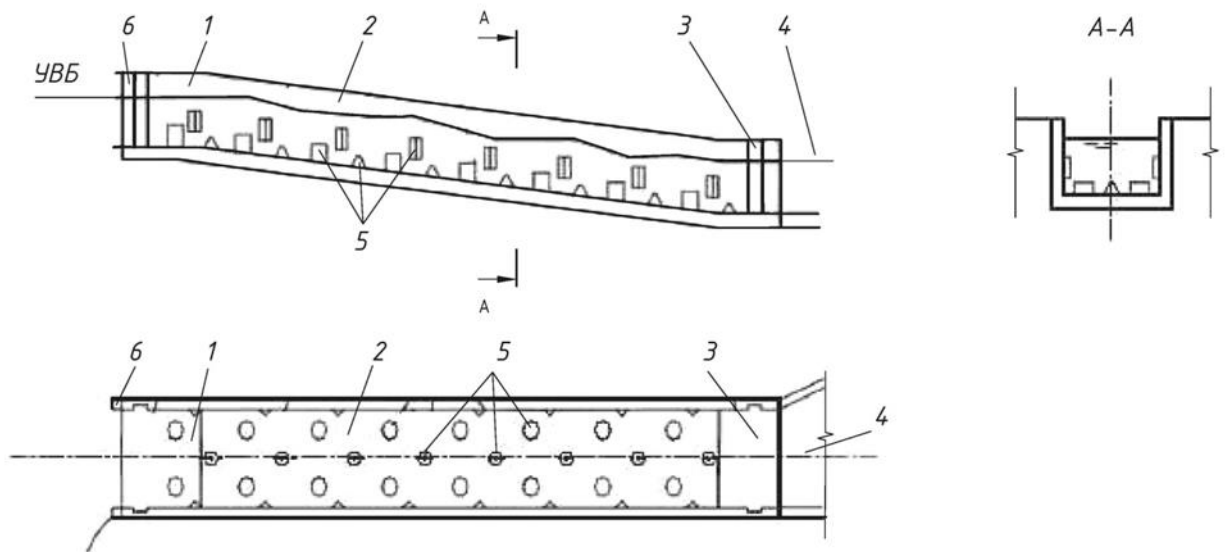
4.4.10 На крупных равнинных реках при разнообразной по видовому составу ихтиофауне, а также при наличии каскада гидротехнических сооружений и сравнительно близком расположении гидроузлов по реке, следует проектировать рыбоподъемные сооружения. Рыбоходные сооружения следует проектировать для пропуска преимущественно лососевых рыб.

4.4.11 Обводной канал предназначен для пропуска всех видов рыб и используется в составе гидроузлов с перепадом уровней воды до 10 м. Поперечное сечение следует выполнять, как правило, трапецидальной формы, уклон дна - не более 1:200.

4.4.12 Свободный лотковый рыбоход используется для пропуска всех видов рыб на гидроузлах с напорами не более 3 м и выполняется в виде лотка прямоугольного сечения с гладким дном при уклоне 1:20.

4.4.13 Лотковый рыбоход с неполными перегородками применяется для пропуска рыб при напоре до 8 м и выполняется в виде лотка прямоугольного сечения шириной 1,6 - 3,0 м, в котором обеспечиваются следующие параметры: глубина воды 0,4 - 1,5 м, уклон дна 1:7 - 1:13, скорость потока 0,8 - 2,0 м/с. Для увеличения радиуса огибающих струй на концах перегородок рекомендуется применять направляющие щиты. Такие рыбоходы следует применять для пропуска лососевых рыб, а также мелких пресноводных рыб.

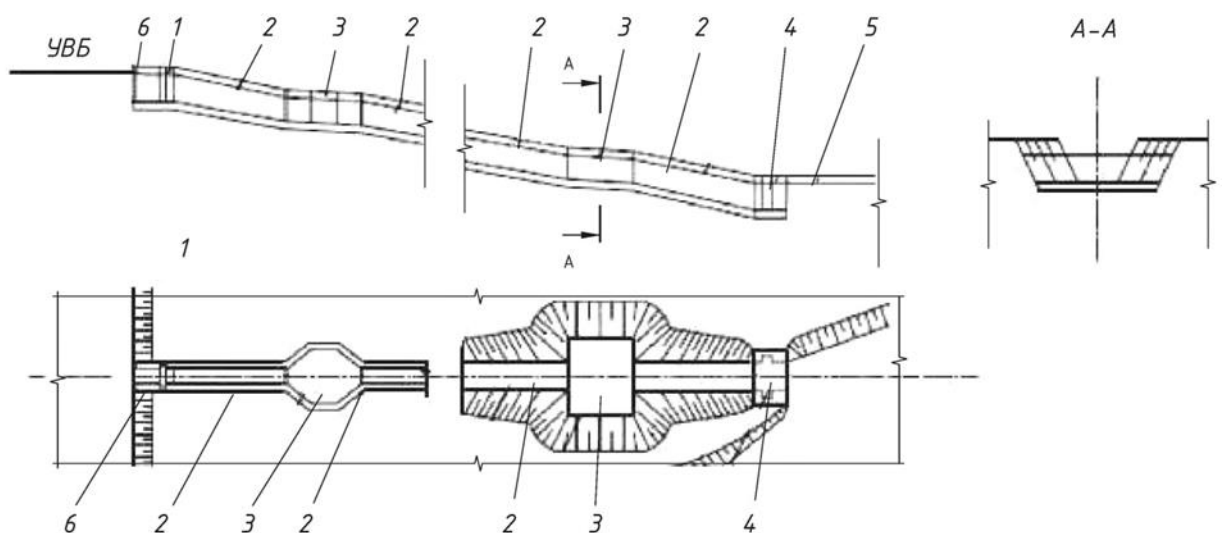
4.4.14 Лотковый рыбоход с усиленной шероховатостью применяется на гидроузлах с напорами не более 7 м. Он выполняется в виде лотка прямоугольного сечения с планками, зубцами, порогами или другими устройствами по дну и стенкам. Рыбоход следует применять для пропуска рыб сильных видов (лосось, форель и др.). Уклон дна - в пределах 1:4 - 1:10, скорость течения 1,5 - 2,0 м/с (см. рисунок 4).



1 - верхняя голова; 2 - тракт; 3 - входной оголовок; 4 - подходный участок; 5 - устройство для гашения скорости воды в тракте; 6 - счетное устройство

Рисунок 4 – Лотковый рыбоход

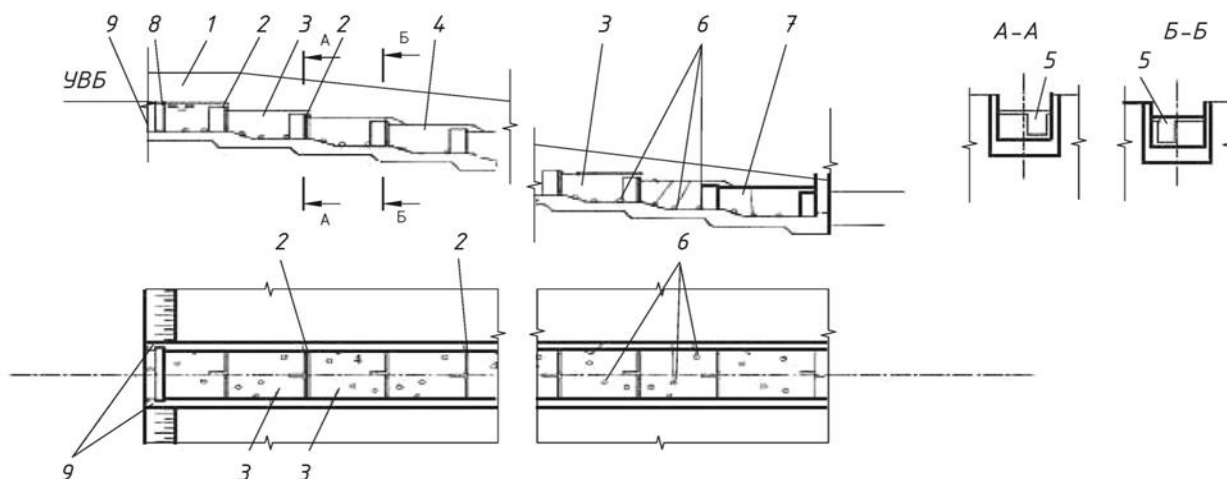
4.4.16 Прудковый рыбоход используется на гидроузлах с напорами до 10 м. Он выполняется в виде ряда бассейнов-прудов с откосными берегами, соединенных короткими каналами трапецеидального либо прямоугольного сечения (лотками). Лотки могут иметь усиленную шероховатость поверхностей. Общий уклон дна рыбохода - не более 1:16, разность уровней в отдельных смежных прудках - 0,5 - 1,5 м (см. рисунок 5).



1 - верхняя голова; 2 - камеры тракта; 3 - прудки для отдыха рыб; 4 - входной оголовок; 5 - подходный участок; 6 - счетное устройство

Рисунок 5 – Прудковый рыбоход

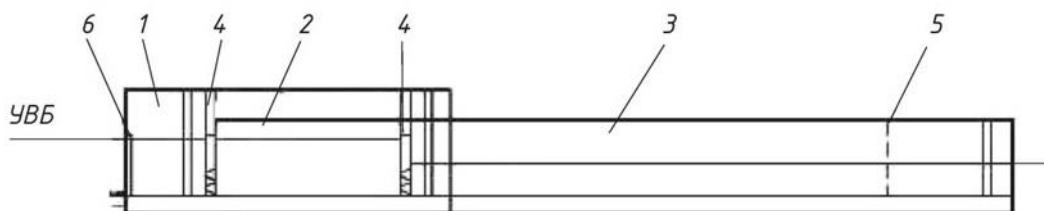
4.4.17 Лестничный рыбоход используется для пропуска всех видов рыб, кроме крупных особей и сельдевых. Он выполняется на гидроузлах с напорами до 30 м и имеет вид лотка со ступенчатым дном, разделенного поперечными перегородками на ряд бассейнов (бьефов). Вплывные отверстия в отдельных перегородках следует выполнять в шахматном порядке. В зависимости от характера хода отдельных видов рыб отверстия располагаются либо в верхней части перегородок, либо в их донной части. При пропуске рыб с различными характеристиками хода следует применять оба типа расположения отверстия (см. рисунок 6).



1 - верхняя голова; 2 - разделительная стенка; 3 - камеры тракта; 4 - тракт; 5 - вливные отверстия; 6 - элементы искусственной шероховатости; 7 - входной оголовок; 8 - устройство для регулирования расхода; 9 - счетное устройство

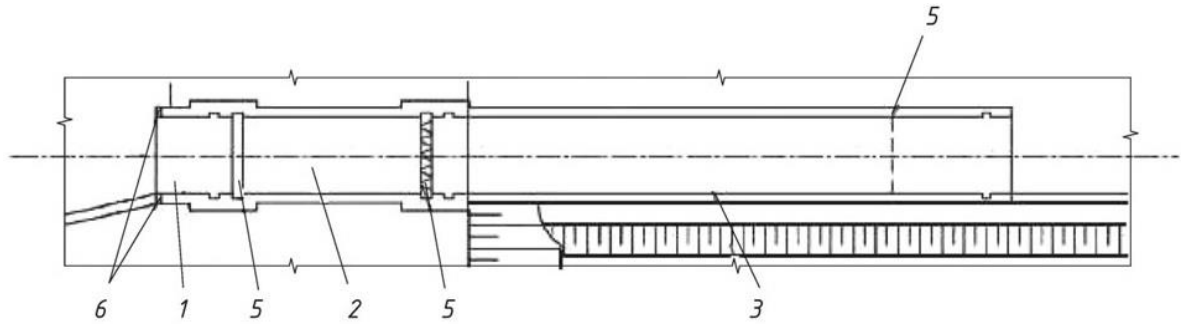
Рисунок 6 – Лестничный рыбоход

4.4.18 На важных рыбохозяйственных водоемах в качестве дополнительных устройств к специальным рыбопропускным сооружениям рекомендуется приспособлять к пропуску рыбы судоходные шлюзы и донные водосбросы гидроэлектростанций (см. рисунок 7).



1 - верховой (выходной) лоток; 2 - аварийно-ремонтные заграждения; 3 - побудительное устройство; 4 - рыбонакопитель; 5 - затворы эксплуатационные с блоком питания; 6 - рабочая камера; 7 - счетное устройство

Рисунок 7 – Рыбопропускной шлюз



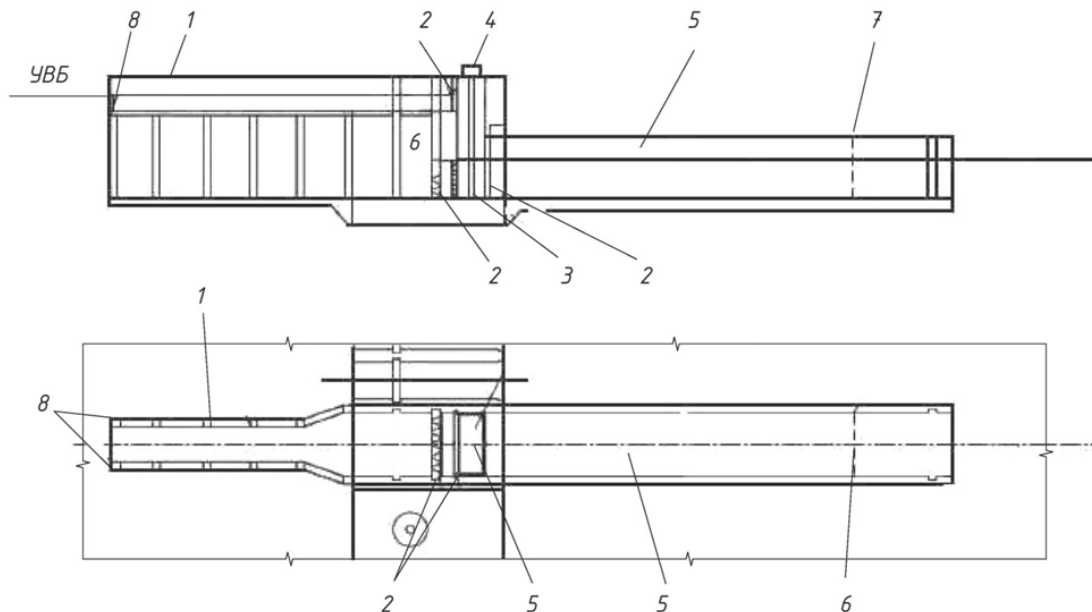
1 - верховой (выходной) лоток; 2 - аварийно-ремонтные заграждения; 3 - побудительное устройство; 4 - рыбонакопитель; 5 - затворы эксплуатационные с блоком питания; 6 - рабочая камера; 7 - счетное устройство

Рисунок 7 – Рыбопропускной шлюз (продолжение)

4.4.19 Рыбопропускной шлюз работает циклически с выполнением следующих операций:

- а) привлечение рыб;
- б) подтягивание рыб;
- в) перевод рыб в рабочую камеру;
- г) шлюзование рыбы.

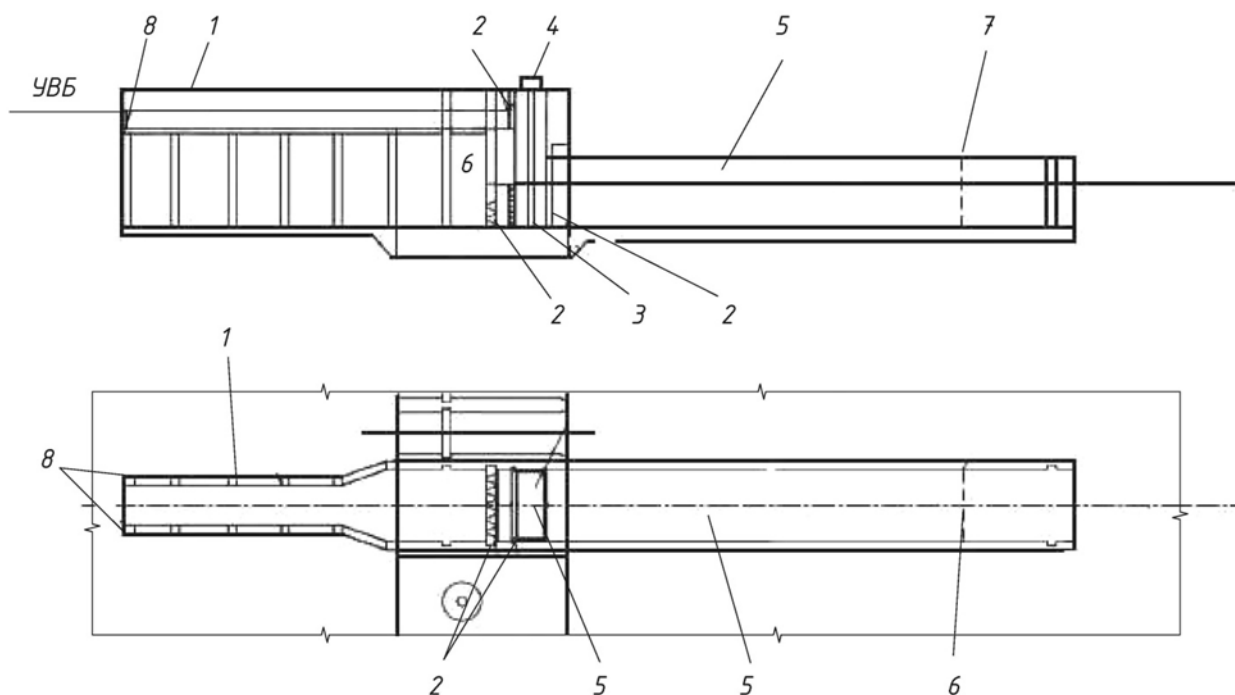
4.4.20 Гидравлический рыбоподъемник с побуждающими устройствами, размещаемый в теле плотины и представляющий собой вертикальную шахту, в которую рыба входит из нижнего бьефа по входному лотку и после заполнения всей шахты водой выходит в верхний бьеф. Для осуществления нормальной работы рыбоподъемника высота шахты должна быть равна разности отметок уровня воды (см. рисунок 8).



1 - верховой (выходной) лоток; 2 - затворы эксплуатационные; 3 - подъемная площадка; 4 - устройство для подъема площадки; 5 - рыбонакопитель; 6 - блок питания; 7 - побудительное устройство; 8 - счетное устройство

Рисунок 8 – Гидравлический рыбоподъемник

4.4.21 Механический рыбоподъемник используется для рыб через сооружения гидроузлов, в которых транспортирование накопленных рыб из нижнего в верхний бьеф осуществляется в специальных емкостях – контейнерах (см. рисунок 9).



1 - верховой (выходной) лоток; 2 - затвор эксплуатационный с блоком питания; 3 - контейнер (кюбель); 4 - рабочая камера; 5 - рыбакопитель; 6 - побудительное устройство; 7 - механизм для подъема и перемещения контейнера; 8 - счетное устройство

Рисунок 9 – Механический рыбоподъемник

4.4.22 Рыбопропускные сооружения в створе гидроузла следует размещать в зависимости от гидравлических условий в зоне подхода рыб к гидроузлу:

- а) при скоростях потока, ниже сносящих по всей ширине отводящего канала, - в секциях или между секциями водосбросных сооружений (ГЭС, водосбросных плотин);
- б) при скоростях потока, выше сносящих по фронту водосбросных сооружений и ниже сносящих на периферии основного потока, - по торцам водосбросных сооружений, против зон со скоростями, равными привлекающим;
- в) при скоростях потока, выше сносящих по всей ширине отводящего канала - в нижнем бьефе, на таком расстоянии от гидроузла, где имеется зона со скоростями, ниже сносящих.

4.4.23 Вход в рыбакопитель следует располагать на таком расстоянии от водосбросных сооружений гидроузла, при котором скорости потока не превышают сносящих скоростей для всех привлекаемых рыб. На входе в рыбакопитель необходимо обеспечить гидравлическое и конструктивное сопряжение его днища с дном реки без образования водоворотных зон и обратных течений. Шлейф привлекающих скоростей из рыбакопителя должен достигать прогнозируемых ихтиологическими исследованиями участков концентрации рыб или трасс их движения в нижнем бьефе. Длину шлейфа

привлекающих скоростей l_{sh} и его полуширину в конечном створе b_{sh} следует устанавливать по формулам:

$$l_{sh} = \frac{b_r (v_{at} - v_{mt} - v_w)}{0,04 \left[1 - \left(\frac{v_{mt}}{v_{at}} \right)^{0,8} \right] v_w} + \frac{5b_r \sqrt{v_{at}}}{\sqrt{|v_{at} - v_{mt}|}}; \quad (1)$$

$$b_{sh} = \frac{b_r (v_{at}^2 - v_{mt}^2)}{0,51v_w (2,7v_{mt} + v_w)}; \quad (2)$$

4.4.24 В состав рыбоподъемных сооружений необходимо включать следующие основные элементы: рыбонакопитель (низовой лоток), рабочую камеру или контейнер, верховой (выходной) лоток и блок питания. Рыбоподъемные сооружения следует оборудовать ихтиологическим, побудительным и сопрягающим устройствами.

4.4.25 Рыбонакопители следует проектировать в виде продольного лотка открытого типа, как правило, прямоугольного сечения. Устройство над лотком мостовых, кабельных и других переходов и путепроводов, создающих периодические шумы, вибрацию и светотень, не допускается. При обеспечении непрерывной подачи расхода воды в рыбонакопитель для привлечения рыб его следует принимать односторонним. Конструкция рыбонакопителя должна обеспечивать условия равномерного распределения скоростей внутри лотка по его длине и сечению при отношении максимальной скорости к средней не более 1,2.

4.4.26 Рабочую камеру, предназначенную для перевода рыбы из нижнего в верхний бьеф гидроузла, следует принимать в виде:

- а) вертикальной или наклонной шахты – в гидравлических рыбоподъемниках;
- б) открытой камеры (типа судоходной) – в рыбопропускных шлюзах;
- в) заполненных водой емкостей – в механических рыбоподъемниках и в других установках, где необходим транспорт рыбы.

4.4.27 Ширина рабочей камеры должна равняться ширине рыбонакопителя. Длину рабочей камеры следует устанавливать:

- для рыбоподъемников - по формуле:

$$l_{fl} = \frac{1,4nV}{S} \quad (3)$$

- для рыбопропускных шлюзов - по формуле:

$$l_{fp} = \frac{1,4nV}{S} + 10a_{\max} \quad (4)$$

n - расчетная численность рыб, заходящих в рыбопропускное сооружение за один цикл работы, шт.;

V - объем воды, необходимый для одной особи рыб, принимаемый для осетровых равным $0,17 \text{ м}^3$ на 1 особь, для остальных видов рыб $0,02 \text{ м}^3$ на 1 особь;

S - площадь живого сечения потока в рабочей камере при минимальной глубине в ней, м^2 ;

4.4.28 Время наполнения рабочей камеры надлежит назначать из условия подъема уровня воды в ней со скоростью не более 2,5 м/мин. Время опорожнения рабочей камеры следует устанавливать таким, чтобы суммарный расход из блока питания и системы опорожнения не превышал расход, обеспечивающий заданные скорости привлечения.

4.4.29 Размеры выходного лотка, предназначенного для вывода рыбы из рабочей камеры в верхний бьеф гидроузла, следует назначать:

а) длину - из условия расположения выходных отверстий на таком расстоянии от водосбросного сооружения, где скорости потока не превышают 0,4 м/с;

б) глубину воды - не менее 2 м при максимальной сработке водохранилища в период эксплуатации рыбопропускного сооружения;

в) заглубление выходного отверстия из лотка - не менее 0,5 м ниже того же уровня воды;

г) площадь живого сечения в выходном отверстии - не менее 8 м^2 .

4.4.30 Конструкция выходного лотка должна обеспечивать непрерывную или периодическую (в каждый цикл пропуска рыбы) проточность в направлении от выходного отверстия к рабочей камере со средними скоростями не менее пороговой - для рыб максимальной длины и не более половины сносящей - для рыб минимальной длины.

4.4.31 Следует избегать совмещения выходного лотка с трактом подачи расходов к блоку питания.

4.4.32 Следует рассматривать возможность применения блоков питания в виде:

а) регулируемых отверстий в рабочих затворах;

б) эжекторных устройств и насосных установок;

в) водосбросных устройств;

г) гидроагрегатов.

4.4.33 Блок питания должен обеспечивать образование шлейфа привлекающих скоростей. Площадь открытия водопропускных отверстий блока питания A надлежит устанавливать по формуле:

$$A = \frac{v_{at} b d}{m \sqrt{2gH}}; \quad (5)$$

H - напор на затворе, м;

m - коэффициент расхода блока питания.

На предварительных стадиях проектирования коэффициент расхода следует определять в зависимости от конструкции блока питания (см. Таблица 3).

Таблица 3 - Коэффициент расхода

Конструкция блока питания	Параметр конструкции блока питания	Коэффициент расхода
Плоский затвор с клинкетами, перекрывааемыми общей шторкой	При сквозности рыбоудерживающей решетки: 0,55 0,65	0,59 0,70
Плоский затвор с клинкетами, перекрывааемыми отдельными клапанами	При относительном открытии клинкетного отверстия: 0,1 0,4 1,0	0,58 0,62 0,40
Водослив практического профиля со щитовым затвором на гребне	При угле скоса щитового затвора 30 - 45°	$0,83 + 0,6 \frac{H}{H_{pr}} - 0,3 \frac{a}{H}$ H- напор на затворе, м H _{pr} - профилирующий напор, м; A - высота открытия затвора, м

4.4.34 При проектировании рыбопропускных сооружений необходимо предусматривать уменьшение скорости течения на входе в рыбоаккумулятор в конце режима привлечения с верхней границы привлекающей скорости (см. таблица 1) до ее нижней границы с градиентом не более 0,25 см/с за 1 с.

4.4.35 Стационарные рыбопропускные сооружения (рыбоходы, рыбопропускные шлюзы, рыбоподъемники и рыбоаккумуляторы) следует проектировать в случаях, когда места концентрации рыб перед гидроузлом сосредоточены и не меняются в зависимости от режима работы гидроузла или рыбу можно сконцентрировать с помощью направляющих устройств вблизи привлекающего шлейфа рыбопропускного сооружения.

4.4.36 Передвижные (плавающие) рыбопропускные сооружения следует проектировать, когда: из - за сложных гидрологических условий в нижнем бьефе гидроузла затруднен выбор местоположения стационарного рыбопропускного сооружения; места концентраций рыбы рассредоточены и периодически меняются в зависимости от режима работы гидроузла; необходимо рыбопропускное сооружение на действующем гидроузле, где оно не было предусмотрено.

4.4.37 Для увеличения концентрации рыб в зоне их привлечения в рыбопропускное сооружение следует предусматривать рыбонаправляющее устройство.

4.4.38 Для обеспечения прохода рыб к местам нереста необходимо создавать течение со скоростью потока 0,3 - 0,4 м/с или ориентиры для ее движения в сторону нерестилищ.

4.4.39 При создании ориентиров рекомендуется использовать имеющиеся в наличии естественные камни.

4.4.40 Вдоль тракта рыбопропускного сооружения необходимо предусматривать проходы для осмотра его состояния и возможного ремонта.

4.4.41 При проектировании рыбопропускных сооружений необходимо предусматривать мероприятия по предотвращению случаев браконьерства и вандализма.

4.5 Рыбозащитные сооружения

4.5.1 Проектирование рыбозащитных устройств выполняется на основании научных исследований и проектно-изыскательских работ.

4.5.2 Рыбозащитные устройства (РЗУ) необходимо предусматривать в целях предупреждения попадания, травмирования и гибели личинок и молоди рыб на водозаборах и отвода их в рыбохозяйственный водоем.

4.5.3 В процесс проектирования рыбозащитных сооружений следует включать основные этапы:

а) проведение исследований водоема, из которого отбирается вода; определение по их результатам биотопов повышенной и пониженной плотности рыб;

б) выявление динамики горизонтального и вертикального распределения рыб в зоне предполагаемого расположения оголовка водозабора;

в) расчет зоны влияния проектируемого водозабора и гидравлической структуры течений в этой зоне;

г) определение допустимого по условиям защиты рыб положения оголовка водозабора;

д) выбор способа защиты рыб и типа рыбозащитного сооружения, его компоновки и конструкции;

е) проведение исследований на модели или фрагменте рыбозащитного сооружения в целях обоснования его параметров и назначения режимов работы;

ж) подбор типового унифицированного или повторного проектного решения, а в случае невозможности этого проектирования рыбозащитного сооружения специально для данного водозабора;

и) составление инструкции по эксплуатации рыбозащитного сооружения.

4.5.4 Выбор типа, компоновки и конструкции рыбозащитных сооружений в составе водозаборов следует выполнять исходя из условий:

а) подачи потребителю расчетного расхода воды;

б) нормативной эффективности рыбозащиты, обеспечивающей не менее 70 % сохранности рыб промысловых видов размером 12 мм и более.

4.5.5 Требования к рыбозащитным устройствам:

а) эффективная рыбозащита;

б) гарантированный (бесперебойный) пропуск воды;

в) надежность действия при доступных средствах эксплуатации (простота конструкции, автоматическое действие).

4.5.6 Рыбозащитное устройство должно включать три основных функциональных элемента:

а) входной, потокоформирующий;

б) рабочий, защитно-водоприемный;

в) выходной, рыбоотводящий.

4.5.7 Рыбозащитные сооружения следует проектировать для предупреждения травмирования и гибели рыб у различных конструкций гидротехнических сооружений, а также для направления рыб в рыбопропускные сооружения.

4.5.8 В зависимости от способов предупреждения травмирования и гибели рыб, рыбозащитные сооружения подразделяются на следующие основные типы (см. таблица 4).

Таблица 4 – Типы рыбозащитных сооружений

Рыбозаградительные		Рыбоотводящие (инженерно – экологические)	Рыбоотгоражи- вающие (экологические)
экранные	физиологические		
жалюзи	электрические	обходные тракты (каналы)	запани
плоские сетки с рыбоотводами	пневматические		стационарные зонные ограждения
ленточные вращающиеся сетки с рыбоотводами	зрительно – световые	обходные тракты (каналы) с бассейнами для накопления рыб	перемещающиеся зонные ограждения
сетчатые барабаны с рыбоотводами	звуковые		зонтичные оголовки водозаборов
конусные с рыбоотводами			глубинные водозаборы
многоконусные с рыбоотводами			поверхностные водозаборы
фильтрующие			

4.5.9 Следует проектировать рыбозащитные устройства следующих типов:

а) при расходах воды до $10 \text{ м}^3/\text{с}$ - экранные (жалюзи, ленточные вращающиеся сетки, сетчатые барабаны с рыбоотводами) и рыбоотгораживающие (зонтичные оголовки водозаборов);

б) при расходах воды до $50 \text{ м}^3/\text{с}$ - экранные (плоские сетки с рыбоотводами, конусные и многоконусные с рыбоотводами, фильтрующие), рыбоотгораживающие (запани, стационарные и перемещающиеся зонные ограждения, глубинные и поверхностные водозаборы);

в) при расходах воды свыше $50 \text{ м}^3/\text{с}$ - экранные (W – образные плоские сетки с рыбоотводами), рыбоотводящие (обходные тракты), экологические (стационарные и перемещающиеся зонные ограждения);

4.5.10 Экранные рыбозаградительные сооружения следует предусматривать на водозаборных сооружениях при обеспечении отведения молоди рыб заданных размеров с поверхности экранов в рыбоотвод без их травмирования и гибели.

4.5.11 При проектировании экранных рыбозаградительных сооружений площадь экрана и сечение подводящего канала следует устанавливать из условия обеспечения скорости течения в плоскости экрана не более половины от сносящей скорости для

защищаемых рыб. Диаметр отверстия в экранах рыбозаградительных сооружений (см. таблица 5).

Таблица 5 – Зависимость диаметра отверстий в экранах рыбозаградительных сооружений от длины рыбы

Длина тела рыб, мм	12	15	20	30	40	50	60	70	90
Диаметр отверстия в экранах, мм	1,5	2	3	4	6	7	8	9	10

4.5.12 Размеры подводящего канала при установке экранов заградительного рыбозащитного сооружения должны назначаться из условия обеспечения в нем скорости течения в канале на подходе к рыбозащитному сооружению $v_f \leq 1,5v_p$,

где v_p - сносящая скорость для молоди защищаемых видов рыб.

4.5.13 Длину одной секции экрана l_p и скорость течения в оголовке рыбоотводящего тракта v_t надлежит принимать в зависимости от скорости течения подходящего потока v_f (см. таблица 6).

Таблица 6 – Длина одной секции экрана l_p и скорость течения в оголовке рыбоотводящего тракта v_t

v_f , м/с	$0,5v_p$	$1,0v_p$	$1,5v_p$
l_p , м	$1200l_f$	$600l_f$	$450l_f$
v_t , м/с	v_p	$1,5v_p$	$2v_p$

l_f - длина тела молоди, м.

4.5.14 Форму в плане экрана заградительного рыбозащитного сооружения, как правило, следует назначать криволинейной по уравнению:

$$x = b_p \left[\cos \left(\arcsin \frac{y}{b_p} \right) + \ln \operatorname{tg} \left(\frac{1}{2} \arcsin \frac{y}{b_p} \right) \right]; \quad (6)$$

x и y - продольные и поперечные координаты криволинейного фильтрующего экрана;
 b_p - ширина водоотборной полосы одной секции экрана с рыбоотводом.

4.5.15 Площадь поперечного сечения концентрирующих устройств S следует определять по формуле:

$$S = \frac{1,15Q}{(2,5 \dots 4,5)v_p}; \quad (7)$$

4.5.16 Число секций в блоке концентрирующих устройств надлежит устанавливать по условию:

$$n \geq 0,625 \frac{Q_{\max}}{Q_{\min}}; \quad (8)$$

$Q_{\max}$ и $Q_{\min}$ - максимальные и минимальные расходы водозабора.

4.5.17 Концентрирующее устройство для защиты рыб путем их вертикальной сепарации следует проектировать в виде трубы или лотка, имеющих прямоугольное или трапецеидальное сечение, с установленными в них концентраторами рыб. Концентраторы рыб надлежит проектировать в виде сужающихся в плане лотков с наклонным дном, гребнем и козырьком. Параметры лотков устанавливаются методом подбора из зависимости:

$$(b_i + b_{i+1})l = \frac{10Q_i}{v_c}; \quad (9)$$

b_i и b_{i+1} - ширина соответственно входного и выходного сечения концентратора;

l — длина концентратора от низового ребра гребня до верхового ребра козырька;

Q_i — расход воды, отбираемый в i -ое водозаборное окно;

v_c — средняя продольная скорость над гребнем лотков-концентраторов.

Длину козырька, устанавливаемого на входе в концентратор под углом 45° , следует определять по зависимости $l_v = 0,3l$.

4.5.18 Рыбоотводящие сооружения следует предусматривать в виде обходных трактов (каналов) для принудительного отвода рыб. Входной оголовок рыбоотводящего сооружения надлежит размещать выше водозабора. Скорости течения воды в оголовке обходного тракта и в самом тракте следует назначать более сносящих скоростей для всех видов защищаемых рыб.

4.5.19 Рыбоотгораживающие сооружения следует предусматривать в случаях, когда по материалам ихтиологической записки установлены вертикальные и горизонтальные границы участков обитания рыб, положение которых не меняется во времени, или определены закономерности этих изменений с учетом следующих факторов:

- а) сезонного и суточного ритма ската и миграции рыб;
- б) адаптивной изменчивости распределения рыб;
- в) возможности самозахода рыб в водозабор.

4.5.20 При проектировании рыбоотгораживающих сооружений (запаней, стационарных и перемещающихся зонных ограждений) их высоту следует устанавливать из условия заграждения всего слоя обитания защищаемых рыб в водоеме.

4.5.21 Строительство и эксплуатация водозаборных сооружений, расположенных на рыбохозяйственных водоемах без рыбозащитных устройств не допускаются.

4.5.22 При выявлении недостаточной эффективности рыбозащитных устройств составляется план реконструкции, согласованный с территориальным подразделением уполномоченного органа. Реконструкция осуществляется на основании научных исследований и рекомендаций.

4.5.23 Рыбозащитные устройства должны соответствовать своим техническим характеристикам и иметь в исправном рабочем состоянии все конструктивные узлы и элементы (см. приложение Г).

4.6 Основные расчетные положения

4.6.1 Подпорные стены, судоходные шлюзы, рыбопропускные и рыбозащитные сооружения, их конструкции и основания следует рассчитывать по методу предельных состояний. Расчеты должны производиться по двум группам предельных состояний:

а) по первой группе (полная непригодность сооружений, их конструкций и оснований к эксплуатации) - расчеты общей прочности и устойчивости системы сооружение-основание; общей фильтрационной прочности оснований; устойчивости против опрокидывания для сооружений на скальном основании и для отдельных видов сооружений - против всплывания; прочности отдельных элементов сооружений, разрушение которых приводит к прекращению эксплуатации сооружений; неравномерных перемещений различных участков основания, приводящих к невозможности дальнейшей эксплуатации сооружения;

б) по второй группе (непригодность к нормальной эксплуатации) - расчеты оснований на местную прочность, расчеты по ограничению перемещений и деформаций; по образованию или раскрытию трещин; по нарушению местной фильтрационной прочности отдельных элементов сооружений, не рассматриваемой по первой группе предельных состояний.

4.6.2 При расчетах следует учитывать совместную работу сооружения с грунтовым или скальным основанием и засыпкой; статические, динамические, сейсмические и температурные воздействия на сооружение и основание, в том числе передаваемые соседними сооружениями; последовательность возведения сооружения и обратной засыпки за ним.

4.6.3 Расчеты бетонных и железобетонных конструкций, в том числе на температурные воздействия, должны производиться в соответствии со СНиП 2.06.08.

4.6.4 Если параметры сооружения, основания и засыпки не изменяются на протяжении более трех высот сооружения, расчеты допускается производить на единицу его длины.

4.6.5 Подпорные стены и другие аналогичные им сооружения, возводимые на скальном основании или бетонной плите, следует проверять на опрокидывание по зависимости:

$$\gamma_{lc} M_t \leq \frac{\gamma_c}{\gamma_n} M_r \quad (10)$$

где M_t , M_r - суммы моментов сил, стремящихся опрокинуть и удержать сооружение относительно центра тяжести прямоугольной эпюры сжимающих напряжений в бетоне интенсивностью R_{bt} , при этом моменты вычисляются для каждого силового воздействия в отдельности;

γ_{lc} - коэффициент сочетания нагрузок;

γ_n - коэффициент надежности по назначению сооружения;

γ_c - коэффициент условий работы, принимаемый равным 1.

4.6.6 Проверка устойчивости на всплытие камер шлюзов и днищ, отрезанных от стен, производится из условия:

$$\gamma_{lc} F_t \leq \frac{\gamma_c}{\gamma_n} F_r$$

$$\gamma_c = 1;$$

F_t и F_r - соответственно сумма сил, отрывающих конструкцию от основания.

4.7 Нагрузки, воздействия и их сочетания

4.7.1 Нагрузки, воздействия и их сочетания должны определяться согласно требованиям СНиП РК 3.04-40, СНиП РК 2.03-30.

4.7.2 При расчетах следует учитывать:

постоянные нагрузки и воздействия

- а) собственный вес конструкции и сооружения;
- б) вес постоянного технологического оборудования, место расположения которого на сооружении не изменяется в процессе эксплуатации;
- в) вес грунта, постоянно расположенного на сооружении;
- г) боковое давление грунта, возникающее от действия собственного веса грунта постоянных и длительных временных нагрузок, действующих на поверхности грунта;
- д) давление грунтовой засыпки на прилегающие участки основания;
- е) силовое воздействие воды, в том числе фильтрационное при установившихся расчетных уровнях со стороны лицевой и тыловой граней стен шлюзов, при нормальной работе противофильтрационных и дренажных устройств (для причальных сооружений и набережных, входящих в состав сооружений напорного фронта, данная нагрузка относится к временной длительной);
- ж) предварительное напряжение конструкции или ее анкерных устройств.

Временные длительные нагрузки и воздействия.

- и) силовое воздействие воды на лицевую грань стены камеры шлюза при наивысшем уровне воды основного расчетного случая или уровне наполненной камеры шлюза;
- к) температурные воздействия, соответствующие изменениям среднемесячных температур окружающей среды для среднего по температурным условиям года;
- л) дополнительное (реактивное) боковое давление грунта на стены камер шлюзов, возникающее от действия длительных временных нагрузок (дополнительное давление воды на лицевую грань, температурные воздействия, вызывающие повал стены на грунт засыпки);

Кратковременные нагрузки и воздействия

- м) нагрузки от транспортных воздействий, строительных и перегрузочных механизмов и складированных грузов (в зависимости от эксплуатационных условий данные нагрузки могут быть отнесены к временным длительным);
- н) нагрузки от судов (навал, натяжение швартовов) при расчетных скоростях подхода судов; (см. приложение А).
- п) нагрузки от волн, принимаемые в соответствии со СНиП РК 3.04-40.
- р) ледовые нагрузки, принимаемые в соответствии со СНиП РК 3.04-40 для средней многолетней толщины льда;
- с) гидродинамические, пульсационные нагрузки воды.

4.7.3 При расчетах на особые сочетания нагрузок и воздействий следует учитывать постоянные, временные длительные, кратковременные и одну из особых нагрузок и воздействий:

а) сейсмические воздействия;

б) силовые воздействия воды, в том числе фильтрационные при форсированном уровне воды в водоеме (поверочный расчетный случай), соответствующем уровне нижнего бьефа, в случае нарушения нормальной работы противофильтрационных и дренажных устройств (до 50 % полной эффективности);

в) температурные воздействия, определяемые для года с максимальной амплитудой колебаний среднемесячных температур, а также для года с максимально низкой среднемесячной температурой;

г) волновое воздействие, определяемое в соответствии со СНиП РК 3.04-40 при максимальной расчетной скорости ветра обеспеченностью 2 % для сооружений I и II классов, и 4 % - для сооружений III и IV классов;

д) ледовые нагрузки, определяемые при максимальной многолетней толщине или прорыве заторов в зимних попусках воды в нижнем бьефе;

е) воздействия, вызванные взрывами вблизи проектируемого сооружения.

4.7.4 Коэффициенты надежности по нагрузкам γ_f принимать в соответствии со СНиП РК 3.04-01. При использовании расчетных параметров грунтов, определенных по СНиП РК 3.04-04, коэффициент надежности по нагрузке для всех грунтовых нагрузок принимать равным 1,0. При отсутствии экспериментального обоснования прочностных характеристик грунтов допускается для песчаных грунтов засыпок подпорных стен III и IV классов, а также для предварительных расчетов стен I и II классов использовать их нормативные значения, приведенные в СНиП РК 5.01-01 с уменьшением их значений на коэффициент условий работы $\gamma_c = 0,9$ (грунт засыпки). В этом случае коэффициент надежности по нагрузке следует принимать $\gamma_f = 1,2$ (0,8).

4.7.5 При соответствующем обосновании допускается не учитывать кратковременные нагрузки редкой повторяемости в расчетах по предельным состояниям второй группы.

4.7.6 Пульсационные и другие виды гидродинамических нагрузок определять на основании гидравлических лабораторных исследований.

4.7.7 Нагрузки от судов следует определять по обязательному приложению А.

4.7.8 В основные и особые сочетания нагрузок и воздействий следует включать только одновременно действующие кратковременные нагрузки и воздействия, перечисленные в (п.4.7.2 м, н,п,р,с)

4.7.9 Нагрузки и воздействия должны приниматься в наиболее неблагоприятных, отдельно для эксплуатационного и строительного периодов.

5 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

5.1 Мероприятия по охране окружающей среды следует проектировать комплексно на основе прогноза ее изменения в связи с созданием гидротехнических сооружений.

5.2 При проектировании подпорных стен, судоходных шлюзов, рыбопропускных и рыбозащитных сооружений необходимо предусмотреть технические решения, которые

обеспечат оптимизацию экологического взаимодействия их и природного комплекса и предотвратят недопустимые последствия этого взаимодействия. Должны быть разработаны биотехнические мероприятия по сохранению редких видов рыб. Должны рассматриваться как условия строительства сооружений, так и условия их эксплуатации.

5.3 Решение природоохранных вопросов должно начинаться на самых ранних стадиях проектирования объекта и выбора типа сооружений и учитываться при рассмотрении остальных технических вопросов. Разработка природоохранных мероприятий должна включать: изучение исходного состояния природной среды, составление прогнозов ее изменений, установление допустимого уровня антропогенного вмешательства, разработку мер защиты, а также способов контроля за состоянием каждого элемента среды и возможные дополнительные мероприятия по сохранению и улучшению экологической обстановки в процессе эксплуатации сооружений.

5.4 Материалы, используемые при строительстве (привозные или местные – грунтовые, негрунтовые, льдокомпозиционные), химические добавки и реагенты должны проходить экологическую экспертизу, в процессе которой должны рассматриваться как сами материалы, так и результаты их взаимодействия с водой и грунтами оснований. При использовании для замораживания грунтов в основаниях жидкостных и парожидкостных систем (на фреоне, керосине и т.п.) необходимы оценка их влияния на природный комплекс и выбор безопасных для природной среды технических решений.

5.5 При разработке проекта подпорных стен, судоходных шлюзов, рыбопропускных и рыбозащитных сооружений следует руководствоваться СНиП РК 3.04-01 об охране окружающей среды и нормативными документами, устанавливающими требования к охране природной среды при инженерной деятельности. Следует рассматривать мероприятия, ведущие к улучшению экологической обстановки.

6 ОХРАНА ТРУДА

6.1 Безопасность и охрана труда на гидротехнических сооружениях организуется в соответствии с действующим трудовым законодательством Республики Казахстан.

6.2 Организационную работу и контроль за охраной труда необходимо осуществлять службе охраны труда, а там, штатным расписанием - специальным работником, на которого возлагаются обязанности приказом соответствующего руководителя.

6.4 Каждый работник гидротехнических сооружений должен пройти обучение безопасным методам работы и инструктаж о порядке обучения, проведения инструктажа и проверки знаний по охране труда.

6.2 Каждое гидротехническое сооружение должно быть укомплектовано исправными защитными, спасательными и противопожарными средствами в соответствии с проектом сооружения и противопожарными нормами. Критерии безопасности разрабатываются и утверждаются для каждого гидротехнического сооружения в отдельности, в соответствии со СНиП РК 3.04-01.

Приложение А
(обязательное)

Нагрузки от судов на судоходные шлюзы

А.1 При расчете сооружений шлюзов следует учитывать следующие нагрузки от судов, согласно СНиП РК 3.04-40:

- а) нагрузки от навала на причалы в подходах или стены камеры шлюза пришвартованного судна при действии ветра, течения и гидродинамической силы;
- б) нагрузки от навала судна при его подходе к причалам или стенам камеры шлюза;
- в) нагрузки от натяжения швартовов при действии на судно ветра, течения и гидродинамической силы.

А.2 Нагрузки от навала пришвартованного судна на сооружение.

А.3 Линейную нагрузку от навала пришвартованного судна на сооружение q , кН/м, под действием ветра, течения и волн, высота которых превышает допускаемые значения по таблице А.1, следует вычислять по формуле:

$$q = 1,1 \frac{Q_{tot}}{l_d},$$

Q_{tot} — поперечная сила от суммарного воздействия ветра, течения и волн, кН,

l_d — длина участка контакта судна с сооружением, м, принимаемая в зависимости от соотношения длины причала L , м, и длины прямолинейной части борта судна (или обноса) l , м, соответственно:

при $L \geq l$ $l_d = l$;

при $L < l$ $l_d = L$.

Примечание — Для причального фронта, образованного несколькими опорами или палами, распределение нагрузки от пришвартованного судна следует принимать только на те из них, которые располагаются в пределах прямолинейной части борта судна.

Таблица А.1 — Значения допускаемой высоты волны h_5 %

Угол подхода фронта волн к диаметральной плоскости судна α	Допускаемая высота волны h_5 %, м, для судна расчетным водоизмещением D_v , тыс. т						
	до 2	5	10	20	40	100	от 200
До 45°	0,6	0,7	0,9	1,1	1,2	1,5	1,8
90°	0,9	1,2	1,5	1,8	2,0	2,5	3,2

А.4 Нагрузки от навала судна при подходе к сооружению.

А.5 Кинетическую энергию навала судна E_q , кДж, при подходе его к портовому причальному сооружению следует вычислять по формуле:

$$E_q = \Psi \frac{D_a V^2}{2},$$

D_v — расчетное водоизмещение судна, т;

v — нормальная (к поверхности сооружения) составляющая скорости подхода судна, м/с, принимаемая по таблице А.2;

Ψ — коэффициент, принимаемый по таблице А.3; при этом для судов, швартующихся в балласте или порожними, табличные значения Ψ необходимо уменьшать на 15 %.

Таблица А.2 — Значения нормальной составляющей скорости подхода судна

Суда	Нормальная составляющая скорости подхода судна v , м/с, с расчетным водоизмещением D_v , тыс. т		
	до 2	5	10
Речные	0,20	0,15	0,10

Таблица А.3 — Значения коэффициента Ψ для речных судов

Конструкции причальных сооружений	Коэффициент Ψ для речных судов
Набережные из обыкновенных или фасонных массивов, массивов-гигантов, оболочек большого диаметра и набережные уголкового типа, больверки, набережные на свайных опорах с передним шпунтом	0,30
Набережные эстакадного или мостового типа, набережные на свайных опорах с задним шпунтом	0,40
Пирсы эстакадного или мостового типа, палы причальные	0,45

А.6 Поперечную горизонтальную силу F_q , кН, от навала судна при подходе к сооружению необходимо определять для заданного значения энергии навала судна E_q , кДж, по графикам, полученным согласно схеме Рисунка А.1, следуя по направлению штриховой линии со стрелками.

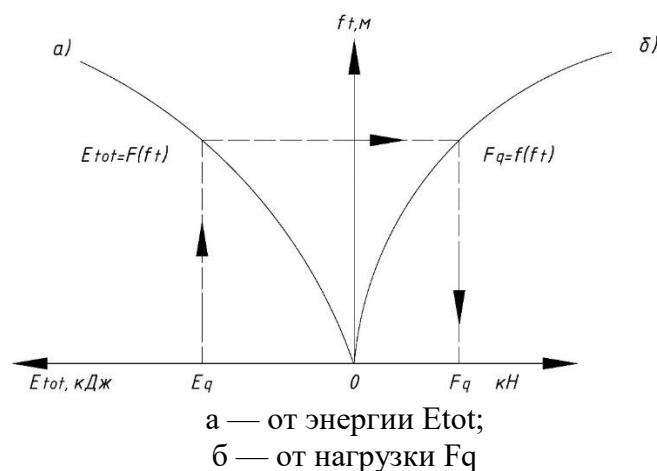


Рисунок А.1 — Схема построения графиков зависимости деформаций отбойного устройства (и причального сооружения) f_t

А.7 Суммарная энергия деформации E_{tot} , кДж, должна включать энергию деформации отбойных устройств E_e , кДж, и энергию деформации причального сооружения E_i , кДж; при $E_e^3 \geq 10E_i$ величину E_i допускается не учитывать.

А.8 Энергию деформации причального сооружения E_i , кДж, следует вычислять по формуле:

$$E_i = \frac{1}{2} \frac{F_q^2}{k_i}$$

k_i — коэффициент жесткости причального сооружения в горизонтальном поперечном направлении, кН/м.

А.9 Продольную силу F_n , кН, от навала судна при подходе к сооружению следует вычислять по формуле:

$$F_n = \mu F_q$$

μ — коэффициент трения, принимаемый в зависимости от материала лицевой поверхности отбойного устройства: при поверхности из бетона или резины $\mu = 0,5$; при деревянной поверхности $\mu = 0,4$.

А.9 Допускаемое значение нормальной к поверхности сооружения составляющей скорости подхода судна V_{adm} , м/с, необходимо вычислять по формуле:

$$V_{adm} = \sqrt{\frac{2E_q}{\psi D_a}}$$

E_q — А.1 для случая наименьшей допускаемой силы F_q на причальное сооружение (или на борт судна).

А.10 Нагрузки на сооружения от натяжения швартовов.

А.11 Нагрузки от натяжения швартовов следует принимать с учетом распределения на швартовные тумбы (или рымы) поперечной составляющей суммарной силы Q_{tot} , кН, от действия на одно расчетное судно ветра и течения. Воспринимаемую одной тумбой (или рымом) силу S , кН, на уровне козырька, независимо от количества судов, швартовы которых заведены за тумбу, для судов речного флота следует принимать по таблице А.4.

Таблица А.4 — Значения силы от натяжения швартовов

Расчетное водоизмещение судна в грузу D_v , тыс. т	Сила от натяжения швартова S , кН, для судов	
	пассажирских, грузопассажирских, технического флота со сплошной надстройкой	грузовых и технического флота без сплошной надстройки
До 0,10 включ.	50	30
От 0,11 “ 0,50 “	100	50
“ 0,51 “ 1,00 “	145	100
“ 1,10 “ 2,00 “	195	125

Таблица А.4 — Значения силы от натяжения швартовов (продолжение)

Расчетное водоизмещение судна в грузу D_v , тыс. т	Сила от натяжения швартова S , кН, для судов	
	пассажирских, грузопассажирских, технического флота со сплошной надстройкой	грузовых и технического флота без сплошной надстройки
“ 2,10 “ 3,00 “	245	145
“ 3,10 “ 5,00 “	—	195
“ 5,10 “ 10,00 “	—	245
Св. 10	—	295

А.12 Значения поперечной S_q , кН, продольной S_n , кН, и вертикальной S_v , кН, проекций силы S следует вычислять по формулам:

$$S_q = \frac{E_{tot}}{n}$$

$$S_n = S_{cos\alpha cos\beta}$$

$$S_v = S_{sin\beta}$$

n — количество работающих тумб, принимаемое по таблице А.5;

α, β — углы наклона швартова, ...°, принимаемые по таблице А.6.

Таблица А.5— Количество работающих тумб и расстояния между ними

Наибольшая длина судна l_{max} , м	Наибольшее расстояние между тумбами l_s , м	Количество работающих тумб n
До 50 включ.	20	2
150	25	4
250	30	6
300 более	30	8

Таблица А.6 — Значения углов наклона швартова

Суда речные	Положения тумб на причальном сооружении	Углы наклона швартова		
		Значение α	Значение β	
			Судно в грузу	Судно порожнее
Пассажирские и грузопассажирские	На кордоне	45°	0°	0°
Грузовые	На кордоне	30°	0°	0°

Примечание – При расположении швартовых тумб на отдельно стоящих фундаментах значение угла β следует принимать равным 30°.

Приложение Б (информационное)

Требования к компоновке шлюзов в гидроузлах и на судоходных каналах

Б.1 Шлюзы в составе гидроузла на сверхмагистральных и магистральных водных путях, а также на судоходных каналах должны быть однокамерными. Многокамерные шлюзы и шлюзы с разъездными бьефами допускаются при надлежащем обосновании.

Б.2 Подходные каналы шлюзов, сопрягаемые с руслом реки, водохранилищем или каналом, следует проектировать с учетом возможных переформирований русла, исключения заиливания входа и попадания в него льда и шуги. Входы в подходные каналы из реки следует, как правило, располагать на вогнутом, прижимном берегу.

Б.3 В районе сопряжения подходных каналов шлюзов с рекой или водохранилищем наибольшие продольные скорости течения не должны превышать 2,5 м/с для сверхмагистральных и магистральных водных путей и 2 м/с - для водных путей местного значения; в подходных каналах продольные скорости должны быть не более 0,8 м/с. Нормальная к оси судового хода составляющая скорости течения для водных путей всех категорий в районе входа в подходные каналы должна быть не более 0,4 м/с, непосредственно в створе входа и в самом канале не должна превышать 0,25 м/с, а в пределах причальных стенок на ширине 1,5 b_s от лицевой грани причала и глубине, равной осадке расчетного судна, как правило, отсутствовать полностью. Скорости течения воды в районе сопряжения каналов с водохранилищем или рекой не должны превышать допускаемых скоростей при наиболее неблагоприятном для судоходства гидравлическом режиме работы гидроузла.

Б.4 При отсутствии данных о скорости течения воды для предварительного проектирования направление судового хода при выходе подходного канала в реку или водохранилище допускается назначать под углом к основному течению на этом участке, не превышающем:

- а) на сверхмагистральных и магистральных водных путях: 25°
- б) на водных путях местного значения: 30°

Б.5 В составе гидроузлов шлюзы следует располагать, как правило, в нижнем бьефе. Расположение однокамерных или верхней камеры многокамерных шлюзов в верхнем бьефе гидроузла допускается при надлежащем обосновании, при неблагоприятных инженерно-геологических и топографических условиях в нижнем бьефе или по условиям, диктуемым транспортной магистралью, пересекающей судоходные сооружения.

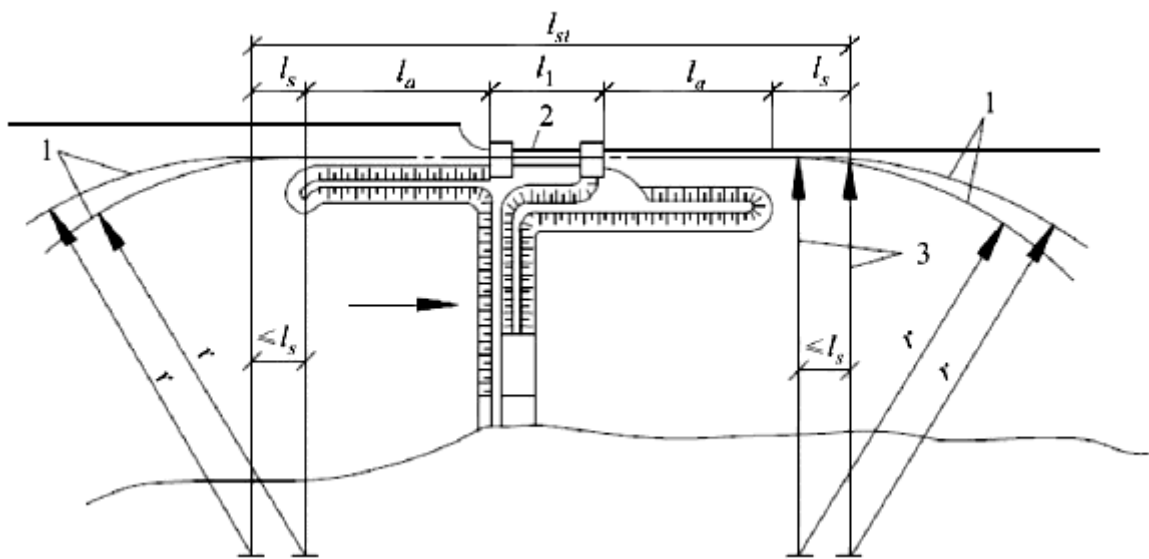
Б.6 Судоходная трасса шлюза (рисунок Б.1) должна быть прямолинейной на участке длиной не менее величины l_{st} , определяемой по формуле:

$$l_{st} = l_l + 2(l_a + l_s), \quad (Б.1)$$

где l_l - длина шлюза, включая головы;

l_a - длина верхнего (нижнего) участка подхода, определяемая по Приложению Е;

l_s - длина расчетного судна.



1 - ось судового хода; 2 - шлюз; 3 - радиусы поворота судна

Рисунок Б.1 – Схема судоходного шлюза с подходами

Длину прямолинейного участка l_{st} допускается уменьшать в пределах участков верхнего и нижнего подходов по согласованию с органами, регулирующими судоходство на внутренних водных путях, на величину не более $2 l_{st}$.

Б.7 Ось прямолинейного участка подходного канала должна сопрягаться с осью судового хода в канале или водохранилище по кривой, очерченной радиусом r (радиус поворота судна), который должен быть не менее трех длин расчетного судна.

Б.8 Мостовые переходы транспортных магистралей, пересекающие шлюзы, следует устраивать, как правило, через нижнюю или одну из средних (для многокамерного шлюза) голов.

Б.9 Участки каналов на длине подхода к шлюзу l_a должны иметь ограждения во всех случаях, когда высота поперечной и косой (с углом более 45°) ветровой волны у причалов шлюзов может быть более 0,6 м с расчетной обеспеченностью по суммарной продолжительности в навигационный период для водных путей, %:

А) сверхмагистральных и магистральных: 2

Б) местного значения: 5

Б.10 Прямолинейный участок между двумя шлюзами, располагаемыми последовательно на судоходном канале (рисунок Д.2, а), должен быть по условиям расхождения судов не менее величины l_{c1} , определяемой по формуле:

$$l_{c1} = 2(l_1 + l_2) + l_3,$$

где l_1, l_2, l_3 - длины участков, определяемые согласно приложению Е.

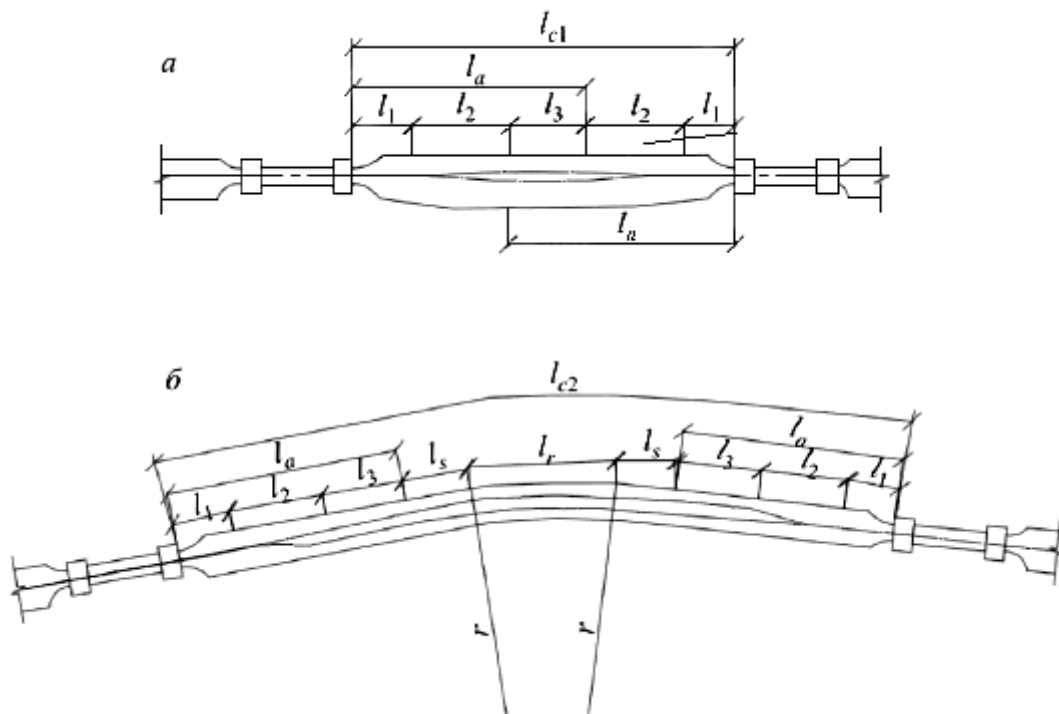
При размещении двух шлюзов на криволинейном участке канала (рисунок Б.2, б) расстояние между ними должно быть не менее величины l_{c2} , определяемой по формуле:

(Б.2)

$$l_{c2} = 2(l_1 + l_2 + l_3 + l_s) + l_r, \quad (\text{Б.3})$$

где l_s - длина расчетного судна;

l_r - длина криволинейной вставки, очерченной радиусом r .



а - на прямолинейном участке канала; б - на криволинейном участке канала

Рисунок Б.2 - Схема размещения последовательно располагаемых шлюзов на судоходном канале

Б.11 В местах расположения на подходах к шлюзам сосредоточенных заборов или выпусков воды из других гидротехнических сооружений должно быть предусмотрено уширение подходов, которое назначается в зависимости от величины дрейфа, испытываемого судном под влиянием поперечного течения, скорости которого при наименьшем судоходном уровне не должны превышать 0,25 м/с. Сопряжение уширенного и нормального сечений канала выполняется плавно на длине не менее 20 уширений в каждую сторону от границ водосбросных (водозаборных) сооружений.

Приложение В
(информационное)

Предшлюзовые рейды и аванпорты

В.1 В верхнем и нижнем бьефах шлюзов, как правило, должны быть предусмотрены предшлюзовые рейды, предназначенные для отстоя судов в ожидании шлюзования, при перемене тяги, переформирования составов и плотов, а также в период штормов и штормового предупреждения.

В.2 Предшлюзовые рейды должны располагаться на естественных или создаваемых путем устройства оградительных сооружений акваториях, непосредственно примыкающих к подходам шлюза, с высотой волны на судовых рейдах до 1 м и на рейдах переформирования плотов до 0,6 м. Указанные высоты волн принимаются с расчетной обеспеченностью по суммарной продолжительности в навигационный период 2 % для шлюзов на сверхмагистральных и магистральных водных путях и 5 % - на водных путях местного значения.

В.3 Расстояние от рейда до конца причала в подходе, как правило, не должно превышать трех полезных длин камер шлюза.

В.4 В зависимости от состава флота, принимающего участие в судообороте, организуются следующие рейды отдельно по прибытию и отправлению:

- а) для самоходных грузовых судов;
- б) для несамоходных грузовых судов;
- в) для нефтеналивных судов;
- г) для расформирования и формирования плотов.

В.5 Расположение рейдов должно быть выбрано так, чтобы проход судов на любой рейд и выход с него осуществляется без пересечения акваторий других рейдов.

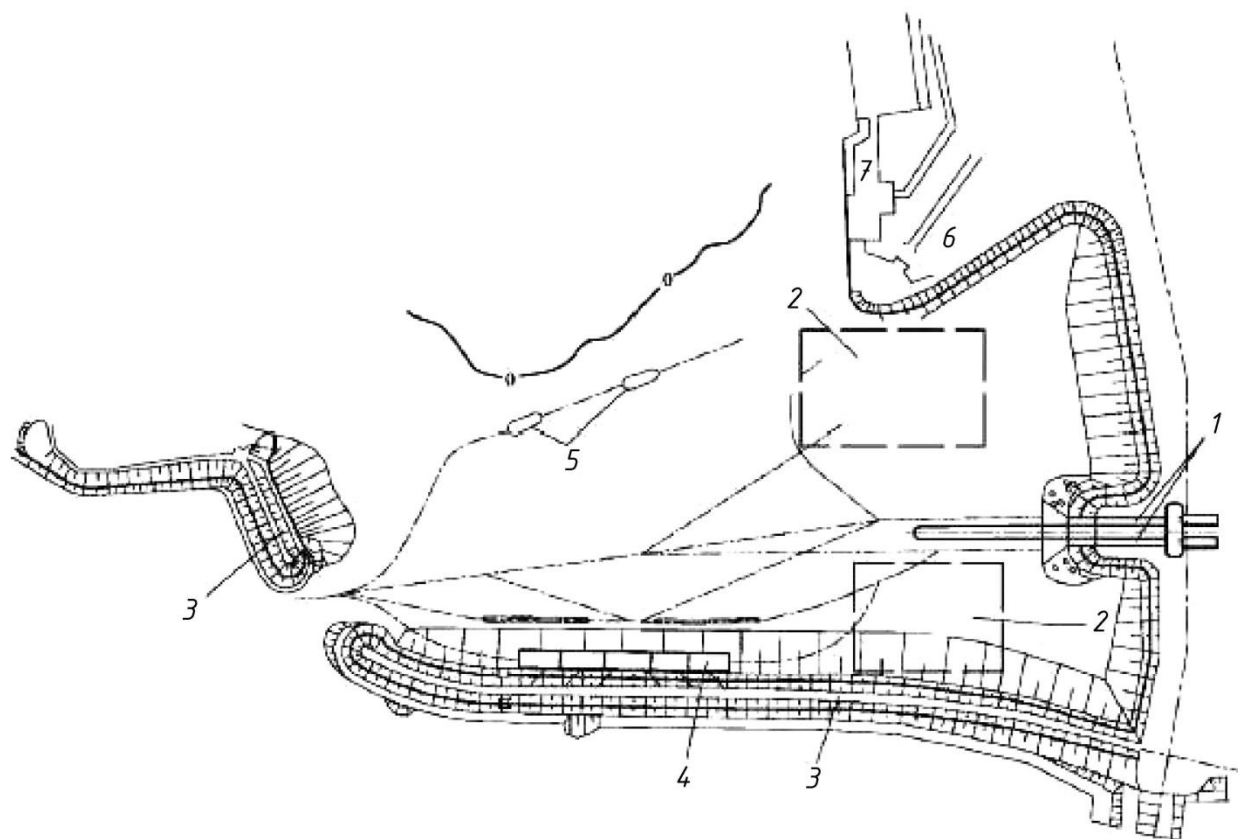
В.6 Глубина акватории рейдов, расположенных у подходных каналов шлюза, или в аванпорту должна приниматься равной глубине подходных каналов - не менее 1,3 статической осадки расчетного судна в полном грузу.

В.7 В случаях, когда ветровые волны на акватории подходов к шлюзу превышают допустимые (приложения Д и К, Д.9 и К.1), для производства переформирования составов и плотов или другие операции с ними следует устраивать аванпорты.

В.8 При выборе месторасположения акватории аванпорта следует использовать для защиты ее от ветровой волны естественные береговые укрытия в сочетании с устройством оградительных сооружений.

В.9 Для шлюзов на сверхмагистральных и магистральных водных путях расположение оградительных сооружений аванпорта должно быть проверено лабораторными исследованиями, для шлюзов на водных путях местного значения - такая проверка рекомендуется.

В.10 При определении размеров аванпорта следует исходить из условия размещения, при необходимости на его акватории предшлюзовых рейдов, порта, отстойного пункта, промпредприятия, прочих объектов речного транспорта (рисунок В.1), а также условий эксплуатации речного транспорта.



1 - судходный шлюз; 2 - рейд сухогрузных судов; 3 - оградительные сооружения; 4 - рейд плотов; 5 - рейд нефтеналивных судов; 6 - речной порт; 7 - судоремонтный завод

Рисунок В.1 – Аванпорт перед судопропускными сооружениями гидроузла

В.11 Расчетную глубину на судовых ходах и рейдах, расположенных на акватории аванпорта, при расчетном наинизшем судходном уровне воды следует принимать не менее 1,3 статической осадки расчетного судна в полном грузу. На участках акватории, где возможны отложения наносов надлежит учитывать дополнительный запас на заносимость. Величина запаса на заносимость, в зависимости от интенсивности отложения наносов в период между ремонтными черпаниями, может приниматься от 0,2 до 1 м. Ремонтные черпания предусматриваются не чаще одного раза на навигацию.

В.12 Если на акватории аванпорта предусматривается отстой флота в зимний период, глубина на рейдах должна устанавливаться с учетом сработки уровня бьефа в этот период, а также образования ледовой чаши у судов.

Приложение Г
(информационное)

Конструктивно-функциональные требования к рыбозащитным сооружениям

Г.1 При проектировании рыбозащитных сооружений к входящим в их структуру функциональным элементам предъявляются следующие конструктивно-функциональные требования.

Г.2 Входной потокоформирующий элемент рыбозащитного сооружения с целью обеспечения перераспределения рыб в безопасную зону транзитного течения следует выполнять прямоточным или закручивающим и оснащать стационарными потоконаправляющими поверхностям, пассивно обтекаемыми транзитным течением, или струегенераторами, активно создающими транзитное течение.

Г.3 Рабочий орган рыбозащитного сооружения следует оснащать:

- а) отгораживающей защитной водонепроницаемой поверхностью;
- б) заградительными мелкоперфорированной или крупноперфорированной защитно-водоприемными поверхностями;
- в) бесконтактной водоприемной поверхностью растекания потока в водозабор.

Г.4 Отгораживающая и заградительная мелкоперфорированная поверхности рабочего органа обеспечивают предотвращение попадания рыб в водозабор путем их физической остановки на рыбонепроницаемой поверхности.

Г.5 Заградительная крупноперфорированная защитно-водоприемная поверхность рабочего органа обеспечивает предотвращение попадания рыб в водозабор путем их отпугивания в турбулизируемом транзитном течении, омывающем рыбопроницаемую поверхность, гидравлический режим которого соответствует требованиям Пункта 9.13.

Г.6 Применение отгораживающей защитной поверхности допускается при наличии в водоеме стабильного вертикального распределения рыб, корректируемого с помощью входного потокоформирующего элемента, с возможностью выделения отгораживаемой рыбообитаемой зоны и свободной от рыбы водозаборной зоны.

Г.7 Применение заградительной мелкоперфорированной защитно-водоприемной поверхности допускается при размещении ее с помощью входного потокоформирующего элемента в зонах транзитного течения с минимальной концентрацией покатной молоди ранних возрастных групп и обязательном оборудовании ее системой промывки.

Г.8 Для обеспечения защиты молоди рыб размером от 12 мм размер перфорации заградительной мелкоперфорированной защитно-водоприемной поверхности рабочего органа следует принимать 1,5 мм.

Г.9 Площадь заградительной мелкоперфорированной защитно-водоприемной поверхности рабочего органа следует принимать с коэффициентом запаса $\gamma = 1,2$, учитывающим возможность ее засорения в процессе работы.

Г.10 Применение крупноперфорированной защитно-водоприемной поверхности допускается только при омывании ее сформированным входным потокоформирующим элементом транзитным течением.

Г.11 Применение бесконтактной водоприемной поверхности допустимо только при осуществлении принудительной переконцентрации рыб с помощью входного

потокоформирующего элемента в удаленную от нее зону транзитного рыбоотводящего течения, гидравлический режим которого соответствует требованиям п.9.13.

Г.12 Бесконтактные водоприемные поверхности обычно воображаемы и являются расчетной границей перетекания рабочего потока в водозабор.

Г.13 Бесконтактная водоприемная поверхность может быть выполнена также в виде симметричной или асимметричной гидравлической завесы.

Г. 14 Симметричную и асимметричную гидравлические завесы следует формировать с использованием водяных струй, истекающих из сопл струегенератора, обрамляющих водоприемник соответственно с боков симметрично его оси или только с его верховой стороны и направленных под углом к водозаборному фронту.

Г.15 В зависимости от характеристик водного и гидротехнического объектов следует выбирать следующие типы выходного рыбоотводящего элемента (рыбоотвода):

а) самотечный, при наличии естественного транзитного течения в водотоке или рыбоотводящем тракте;

б) принудительный, при необходимости создания искусственного течения в рыбохозяйственном водоеме или рыбоотводящем тракте для формирования скоростного режима рыбоотводящего течения.

Г.16 Для снижения протяженности устьевого участка рыбоотвода и вероятности повторного ската рыб в водозабор из безопасного места водного объекта рыбохозяйственного значения, привлекательность последнего следует обеспечивать путем его эколандшафтной коррекции.

Приложение Д
(информационное)

Искусственные рифы

Д.1 Для осуществления превентивных мер, направленных на предотвращение попадания рыб и других водных биологических ресурсов в водозаборные сооружения путем эколандшафтной коррекции локальных участков водоема, в зависимости от гидрологических характеристик водного объекта возможно применение как донных, так и пелагических рифов, расположенных в характерных наиболее привлекательных для рыб слоях и участках водоема.

Д.2 Искусственный риф следует выполнять в виде объемного, проточного тела, элементы структуры и фактуры которого выполнены из субстрата, пригодного для обитания и размножения водных биологических ресурсов.

Д.3 Для обеспечения условий продолжительного обитания водных биологических ресурсов на безопасном от водозабора удалении и предупреждения их попадания в него, необходимо выполнение следующих действий:

а) искусственные рифы следует размещать в водоеме на пути миграций рыб к источнику опасности на удаленных от него проточных, трофически привлекательных локальных участках, скорости стокового течения через которые не превышают критических для рыб значений;

б) установку рифов на локальном участке следует проводить с учетом их особенностей и характера естественного ландшафта участка в виде пересекающихся друг друга протяженных замкнутых цепочек, взаимосвязанных как друг с другом, так и с элементами естественного ландшафта;

в) каждую цепочку следует формировать из максимально возможного разнообразия составляющих ее звеньев, включающих разнообразные по конструкции, размеру и составу субстрата базовые модули-ориентиры. При этом конструктивно-функциональные особенности звеньев в протяженной цепочке следует ранжировать по течению в соответствии с потребностями рыб в онтогенезе;

г) смежные локальные участки следует размещать на удалении друг от друга, превышающем расстояние центробежных поисковых миграций рыб с учетом их возможного переноса стоковыми течениями в сторону нижележащего участка;

д) конструктивно-функциональные особенности искусственного рифа нижележащего по течению локального участка должны соответствовать предпочтениям рыб, находящихся на более поздних стадиях онтогенеза.

Д.4 Донные и пелагические искусственные рифы следует заглублять ниже отметки зимней сработки водоема. На участках дна, расположенных выше зимней сработки, следует устраивать выемки и насыпи из природного строительного материала.

БИБЛИОГРАФИЯ

[1] Закон Республики Казахстан «О внутреннем водном транспорте» от 6 июля 2004 года № 574-ІІ (с изменениями и дополнениями по состоянию на 04.07.2013 г.).

[2] Правила пропуска судов через судоходные шлюзы (утверждены Приказом Министра транспорта и коммуникаций Республики Казахстан от 28 февраля 2011 года № 95).

[3] Требования к рыбозащитным устройствам водозаборных сооружений (утверждены Приказом и.о. Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 31 декабря 2013 года № 398-Ө).

[4] Правила технической эксплуатации, обследования и ремонта судоходных гидротехнических сооружений (шлюзов) (утверждены постановлением Правительства Республики Казахстан от 17 февраля 2014 года № 95).

УДК 69.055

МКС 01.120:

93.160

Ключевые слова: бьеф, пороговая скорость, рыбоходы, рыбоподъемники, шлейф, коэффициент расхода, рыбозащитные сооружения.

Ресми басылым

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

**Қазақстан Республикасының
ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ**

ҚР ЕЖ 3.04-110-2014

**ТІРЕУ ҚАБЫРҒАЛАРЫ, КЕМЕ ЖҮЗЕТІН ШЛЮЗДЕР, БАЛЫҚ ӨТКІЗЕТІН
ЖӘНЕ БАЛЫҚТЫ ҚОРҒАЙТЫН ИМАРАТТАР**

Басылымға жауаптылар: «ҚазҚСҒЗИ» АҚ

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

Издание официальное

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

**СВОД ПРАВИЛ
Республики Казахстан**

СП РК 3.04-110-2014

**ПОДПОРНЫЕ СТЕНЫ, СУДОХОДНЫЕ ШЛЮЗЫ, РЫБОПРОПУСКНЫЕ И
РЫБОЗАЩИТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ**

Ответственные за выпуск: АО «КазНИИСА»

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