СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

**ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ.**

**ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

СНиП 2.06.01-86

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ

Москва 1987

РАЗРАБОТАНЫ ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева (канд. техн. наук *А.П. Пак* - руководитель темы; канд. техн. наук *Д.Д. Храпков*; кандидаты техн. наук *М.С. Ламкин* и *Р.А. Ширяев*; *А.В. Караваев*, *Г.Л. Рубинштейн*, *Т.Ф.* *Липовецкая*), Гидропроектом им. С.Я. Жука (*А.Г. Осколков*; д-р техн. наук *С.В. Фрид*; канд. геогр. наук *С.М. Успенский; Б.П. Петухов*), ПО Атомтеплоэлектропроект (*Т.П. Папп, Н.Н. Сизов*), СКБ Мосгидросталь Минэнерго СССР (*А.Р. Фрейшист*), Гипроречтрансом (д-р техн. наук *В.Б.* *Гуревич*; канд. техн. наук *В.Э. Даревский*), ЛИВТ Минречфлота РСФСР (канд. техн. наук *В.В. Баланин*), ВО Союзводпроект Минводхоза СССР (канд. техн. наук *Б.В. Орлов; Н.И. Пупышев*), Гипрогором Госстроя РСФСР (*И.М. Шнайдер*), Гипрокоммунстроем Минжилкомхоза РСФСР (*З.А. Королева*), ЛПИ им. М.И. Калина Минвуза РСФСР (канд. техн. наук *А.Л. Можевитинов; С.А. Кузьмин*), Союзморниипроектом Минморфлота (д-р техн. наук *В.Д. Костюков*; канд. техн. наук *В.Г. Апельсин; Г.М.* *Гидаль*), ЦНИИС Минтранстроя СССР (д-р техн. наук *А.И. Кузнецов*), Проектным институтом Минсудпрома (*П.Ф. Кучерявенко*; канд. техн. наук *Ю.М. Гуткин*), ВНИПИморнефтегазом Мингазпрома (канд. техн. наук *Д.А. Мирзоев*; канд. физ.-мат. наук *В.Э. Нагрелли*), МИСИ им В.В. Куйбышева Минвуза СССР (канд. техн. наук *С.Н. Левачев*).

ВНЕСЕН Минэнерго СССР.

ПОДГОТОВЛЕНЫ К УТВЕРЖДЕНИЮ Главтехнормированием Госстроя СССР (Д.В. Петухов, В.А. Кулиничев).

С введением в действие СНиП 2.06.01-86 с 1 июля 1987 г. Утрачивают силу СНиП II-50-74 «Гидротехнические сооружения морские. Основные положения проектирования».

*При пользовании нормативным документом следует учитывать утвержденные изменения строительных норм и правил и государственных стандартов, публикуемые в журнале «Бюллетень строительной техники», «Сборнике изменений к строительным нормам и правилам» Госстроя СССР и информационном указателе «Государственные стандарты СССР» Госстандарта СССР.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Госстрой СССР | Строительные нормы и правила | СНиП 2.06.01-86 |
|  | Гидротехнические сооружения.  Основные положения проектирования | Взамен СНиП II-50-74, СНиП II-51-74 |

Настоящие строительные нормы и правила рас­пространяются на проектирование вновь стро­ящихся, расширяемых и реконструируемых гидро­технических сооружений.

При проектировании гидротехнических сооруже­ний следует соблюдать требования нормативных документов на отдельные виды этих сооружений, их конструкций и оснований, утвержденных или согласованных Госстроем СССР, а также действую­щих в стране основ водного и земельного законодательств и законодательств по охране природы.

**1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1.1. Гидротехнические сооружения подразделя­ются на постоянные и временные.

К временным относятся сооружения, используе­мые только в период строительства и ремонта постоянных сооружений.

1.2. Постоянные гидротехнические сооружения [см. справочное приложение 1 в зависимости от их назначения подразделяются на основные и второ­степенные.

*К ос**новным* следует относить гидротехнические сооружения, разрушение или повреждение которых приводит к нарушению нормальной работы электро­станций, прекращению или уменьшению подачи воды для водоснабжения и орошения, подтоплению осушаемой и затоплению защищаемой территорий, прекращению или сокращению судоходства, дея­тельности речного и морского портов, судострои­тельного и судоремонтного предприятий, может привести к выбросу нефти и газа из морских скважин, хранилищ, трубопроводов, ущербу рыб­ным запасам.

*К* *втор**остепенным* следует относить гидротехни­ческие сооружения, разрушение или повреждение которых не влечет за собой указанных последствий.

1.3. Гидротехнические сооружения в зависимости от возможных последствий их разрушения или на­рушения эксплуатации подразделяются на классы.

Назначать класс гидротехнического сооружения следует в соответствии с обязательным приложе­нием 2.

1.4. Гидротехнические сооружения следует проектировать исходя из требований комплексного использования водных ресурсов, коопери­рования объектов строительства на основе схем развития и размещения отраслей народного хозяйства и схем комплексного использования водотока или водоема.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Внесены  Минэнерго СССР | Утверждены  постановлением  Госстроя СССР  от 28 мая 1986 г. № 71 | Срок  введения  в действие 1 июля 1987 г. |

1.5. Тип сооружений, их параметры и компо­новку, а также расчетные уровни воды следует выбирать на основании сравнения технико-эконо­мических показателей вариантов и с учетом:

места возведения сооружений, природных усло­вий района (климатических, инженерно-геологичес­ких, гидрогеологических, геокрио­ло­гических, сей­смических, топографических, гидрологических, био­логических и др.);

развития и размещения отраслей народного хозяйства, в том числе развития энергопотребле­ния, изменения транспортной схемы и роста грузо­оборота, развития орошения и осушения, обводне­ния, водоснабжения, судостроения и судоремонта, комплексного освоения участков морских побере­жий, включая разработку месторождений нефти и газа;

водохозяйственного прогноза изменения гидро­логического, в том числе ледового и термического, режима рек в верхнем и нижнем бьефах; заиления наносами и переформирования русла и берегов рек, водохранилищ и морей; затопления и подтопления территорий и инженерной защиты расположенных на них зданий и сооружений;

изменения условий и задач судоходства, лесо­сплава, рыбного хозяйстве, водоснабжения и работы мелиоративных систем;

установленного режима природопользования (сельхозугодья, заповедники и т. п.) :

условий быта и отдыха населения (пляжи, курортно-санаторные зоны и т. д.) ;

мероприятий, обеспечивающих требуемое каче­ство воды: подготовки ложа водохранилища, соблюдения надлежащего санитарного режима в водо-охранной зоне, ограничения поступления био­генных элементов (азотосодержащих веществ, фос­фора и др.) с обеспечением их количества в воде не выше предельно допустимых концентраций;

условий постоянной и временной эксплуатации сооружений;

условий и методов производства работ; наличия трудовых ресурсов;

требований экономного расходования основных строительных материалов;

изменения термического режима и криогенного строения грунтов в районах распространения вечномерзлых грунтов;

возможности разработки природных ресурсов; обеспечения эстетических и архитектурных тре­бований к сооружениям, расположенным на берегах водотоков, водоемов и морей.

1.8. При проектировании гидротехнических со­оружений надлежит обеспечивать и предусматривать:

надежность сооружений и требуемые условия их эксплуатации, а также условия для уменьшения неблагоприятного воздействия наносов, селей, льда, шуги и плавающих предметов;

постоянные наблюдения за работой и состоянием сооружений и оборудования в периоды строитель­ства и эксплуатации;

надлежащее архитектурное оформление узла гидротехнических сооружений;

наиболее полное использование местных строи­тельных материалов;

нормативную продолжительность строительства при наиболее высокой степени механизации работ и наименьших трудозатратах;

подготовку ложа водохранилища и прилегающей территории;

организацию рыбоохранных мероприятий; охрану месторождений полезных ископаемых: сохранность ценных сельскохозяйственных земель;

необходимые условия судоходства;

минимально необходимые расходы, а также благоприятный уровенный и скоростной режимы в нижнем бьефе с учетом интересов водопотребителей и водопользователей, а также благоприятный режим уровня грунтовых вод для освоенных земель;

пожарную безопасность и средства пожаротуше­ния при строительстве и эксплуатации.

1.7. При проектировании гидротехнических со­оружений надлежит рас­смат­ривать возможность и технико-экономическую целесообразность:

совмещения сооружений, выполняющих различ­ные эксплуата­ци­он­ные функции;

возведения сооружений и ввода их в эксплуатацию отдельными пусковыми комплексами;

реконструкции существующих сооружений;

унификации компоновки оборудования, кон­струкций и их размеров и методов производства строительно-монтажных работ;

использования напора, создаваемого на гидро­узлах мелиоративного, рыбохозяйственного и дру­гого назначения, для целей энергетики.

1.8. Мероприятия по охране окружающей при­родной среды следует проектировать комплексно наоснове прогноза ее изменения в связи с созда­нием гидротехнического комплекса.

1.9. При проектировании подземных гидротех­нических сооружений I и II классов дополнительно необходимо учитывать структуру скального мас­сива, его обводненность, газоносность и естествен­ное напряженное состояние.

1.10. При проектировании сооружений в районах распространения вечномерзлых грунтов следует, как правило, учитывать возможные изменения физико-механических, теплофизических и фильтрационных свойств пород оснований и материалов сооружений при их переходе из мерзлого состояния в талое или наоборот, а также величину и скорость осадки сооружения в процессе оттаивания осно­вания.

Принцип строительства (с сохранением или оттаиванием вечномерзлых грунтов) следует выби­рать на основании технико-экономического анализа.

1.11. Для основных гидротехнических сооруже­ний I и П классов и, как правило, для сооружений Ш класса надлежит предусматривать установку контрольно-измерительной аппаратуры (КИА) для натурных наблюдений за работой сооружений и их оснований как в процессе строительства, так и при эксплуатации для оценки надежности сооруже­ний, своевременного выявления дефектов, назна­чения ремонтных мероприятий, предотвра­ще­ния аварий и улучшения эксплуатации.

Установка КИА в сооружениях IV класса, а так­же отказ от установки ее в сооружениях ПI класса должны быть обоснованы.

1.12. Для обоснования технических решений, принимаемых при проектировании гидротехни­ческих сооружений I и II классов, как правило, следует проводить научно-исследовательские ра­боты, а том числе экспериментальные и опытно-конструкторские.

Для сооружений III и IV классов такие работы допускается выполнять при надлежащем обосно­вании.

**РЕКОНСТРУКЦИЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ**

1.13. Реконструкцию постоянных гидротехнических сооружений следует производить для повыше­ния эксплуатационных и технико-эко­но­ми­ческих показателей объекта народного хозяйства, в том числе для:

увеличения выработки электроэнергии;

повышения водообеспеченности оросительных систем, улучшения режима грунтовых вод на оро­шаемых или осушаемых массивах и прилегающих к ним территориях, вдаль трасс каналов;

увеличения грузо- и судопропускной способ­ности портов и судоходных сооружений;

интенсификации работ на стапельных и подъемно-спусковых сооружениях;

улучшения экологических условий зоны влия­ния гидроузла;

замены оборудования.

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

1.15. При реконструкции следует предусматри­вать максимальное использование существующих сооружений.

1.16. Техническое состояние, расчетные характеристики материалов и грунтов основания рекон­струируемых сооружений и их элементов следует определять специальными исследованиями.

1. **ОСНОВНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ.**

**НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ**

2.1. Гидротехнические сооружения, их конструк­ции и основания следует рассчитывать по методу предельных состояний.

Расчеты необходимо производить по двум груп­пам предельных состояний:

*по* *первой* (полная непригодность сооружений, их конструкций и оснований к эксплуатации) — расчеты общей прочности и устойчивости системы сооружение — основание, общей фильтрационной прочности оснований и грунтовых сооружений, прочности отдельных элементов сооружений, разру­шение которых приводит к прекращению эксплуа­тации сооружений; расчеты перемещении конструк­ций, от которых зависит прочность или устойчи­вость сооружений в целом, и др.;

*по второй* (непригодность к нормальной эксплуа­тации) — расчеты оснований на местную прочность; расчеты по ограничению перемещений и деформа­ций. образованию или раскрытию трещин и строи­тельных швов, нарушению местной фильтрационной прочности или прочности отдельных элементов сооружений, не рассматриваемой по предельным состояниям первой группы.

2.2. При расчетах гидротехнических сооружений, их конструкций и оснований надлежит соблюдать следующее условие, обеспечивающее недопущение наступления предельных состояний:



где  *-* коэффициент сочетаний нагрузок, при­нимаемый равным:

при расчетах по предельным состояниям первой группы — для основного сочетания на­грузок и воздействий в период нормальной эксплуатации 1,0

то же, для периода строитель­ства и ремонта 0,96

для особого сочетания нагру­зок и воздействий 0,90

при расчетах по предельным состояниям второй группы 1,0

*F* - расчетное значение обобщенного сило­вого воздействия (сила, момент, напря­жение), деформации или другого пара­метра, по которому производится оценка предельного состояния;

*R —* расчетов значение обобщенной несущей способности, деформации или другого параметра, устанавливаемого нормами проектирования;

 - коэффициент условий работы, учитываю­щий тип сооружения, конструкции или основания, вид материала, приближенность расчетных схем, вид предельного состояния и другие факторы и устанавли­ваемый действующими нормативными документами на проектирование отдель­ных видов гидротехнических сооруже­ний, их конструкций и оснований;

 — коэффициент надежности по ответствен­ности (назначению) сооружения, учиты­вающий капитальность и значимость последствий при наступлении тех или иных предельных состояний;

при расчетах по предельным состоя­ниям первой группы принимается для класса сооружения:

I .................. 1,25

II.................. 1,20

III................. 1,15

IV................. 1.10

при расчетах по предельным состоя­ниям второй группы  следует принимать равным 1,0;

при расчете устойчивости естествен­ных склонов  следует принимать как для класса рядом расположен­ного проектируемого сооружения.

2.3. Значения коэффициентов надежности по материалам  и грунтам  применяемых для определения расчетных сопротивлений материалов и характеристик грунтов, устанавливаются по СНиП на проектирование отдельных видов гидро­технических сооружений, их конструкций и осно­ваний.

В некоторых случаях расчетные сопротивления материалов и грунтов определяются после статис­тической обработки результатов эксперименталь­ных исследований.

2.4. Расчетное значение нагрузки определяется умножением нормативного значения нагрузки на соответствующий коэффициент надежности по нагрузке *.*

Нормативные значения нагрузок следует опре­делять по СНиП на проектирование отдельных видов гидротехнических сооружений, их конструк­ций и оснований.

Значения коэффициентов надежности по на­грузке при расчетах по предельным состояниям первой группы следует принимать в соответствии с обязательным приложением 3.

2.5. Расчеты гидротехнических сооружений, их конструкций и оснований по предельным состояниям второй группы следует производить с коэф­фициентом надежности по нагрузке , а также с коэффициентами надежности по материалам , и грунтам , равными 1,0, за исключением случаев, которые установлены в СНиП на проекти­рование отдельных видов гидротехнических со­оружений, их конструкций и оснований.

2.6. Методы расчета гидротехнических сооружений устанавливаются соответствующими норматив­ными документами по проектированию отдельных видов конструкций и сооружений.

Расчет конструкций и сооружений в необходи­мых случаях следует производить с учетом нели­нейных и неупругих деформаций, влияния трещин и неоднородности материалов.

2.7. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения подразделяются на постоянные и вре­менные (длительные, кратков­ре­менные и особые).

Перечень нагрузок и воздействий на гидротехни­ческие сооружения приведен в рекомендуемом приложении 4.

В необходимых случаях дополнительно следует учитывать нагрузки и воздействия, указанные в СТ СЭВ 1407—78. Перечень нагрузок и воздействий и их сочетаний, подлежащих учету при расчетах отдельных видов гидротехнических сооружений, их конструкций и оснований, следует принимать по соответствующим строительным нормам и правилам.

2.8. Гидротехнические сооружения следует рассчитывать на основные и особые сочетания нагрузок и воздействий.

Основные сочетания включают постоянные, временные длительные и кратковременные нагрузки и воздействия. Особые сочетания включают постоянные, временные длительные, кратковременные и одну (одно) из особых нагрузок и воздействий.

Нагрузки и воздействия необходимо принимать в наиболее неблагоприятных, но реально для рассматриваемого расчетного случая сочетания отдельно для строительного и эксплуатационного периодов и расчетного ремонтного случая.

2.9. При проектировании постоянных речных гидротехнических сооружений расчетные максимальные расходы воды надлежит принимать исходя из ежегодной вероятности превышения (обеспеченности), устанавливаемой в зависимости от класса сооружений для двух расчетных случаев - основного и поверочного - по табл. 1. При этом расчетные гидрологические характеристики следует определять по СНиП 2.01.14-83.

Таблица 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Расчетные случаи | Ежегодная вероятность превышения *Р, %,* расчетных максимальных расходов воды в зависимости от класса сооружения | | | |
|  | I | II | III | IV |
| Основной | 0,1 | 1,0 | 3,0 | 5,0 |
| Поверочный | 0,01\* | 0,1 | 0,5 | 1,0 |

\* С учетом гарантированной поправки , %, в соответствии со СНиП 2.01.14-83.

2.10. Расчетный расход воды, подлежащий про­пуску в процессе эксплуатации через постоянные водопропускные сооружения гидроузла, следует определять исходя из расчетного максимального расхода, полученного в соответствии с п. 2.9, с учетом трансформации его проектируемыми для данного гидротехнического сооружения или дей­ствующими водохранилищами и изменения условий формирования стока, вызванного хозяй­ственной деятельностью в бассейне реки.

2.11. Пропуск расчетного расхода воды для ос­новного расчетного случая должен обеспечиваться, как правило, при нормальном подпорном уровне (НПУ) верхнего бьефа через:

эксплуатационные водосбросные устройства при полном их открытии;

все гидротурбины ГЭС;

другие водопропускные сооружения при нор­мальном режиме их эксплуатации.

Нагрузки и воздействия, соответствующие основ­ному расчетному случаю, необходимо учитывать в составе основного сочетания нагрузок согласно п. 2.8.

Пропуск расходов воды основного расчетного случая, в том числе через нерегулируемые водосбросы (без затворов), допускается осуществлять и при уровнях верхнего бьефа, отличающихся от НПУ. Нагрузки и воздействия, соответствующие уровням выше НПУ, следует учитывать в составе основного сочетания нагрузок и воздействий, а для сооружений, предназначенных для борьбы с наводнениями, - при соответствующем обосновании в составе особого сочетания нагрузок и воздействий.

2.12. Пропуск расчетного расхода воды для поверочного расчетного случая надлежит обеспечивать при наивысшем технически и экономически обоснованном форсированном подпорном уровне (ФПУ) всеми водопропускными сооружениями гидроузла, включая эксплуатационные водосбросы, гидротурбины ГЭС, водозаборные сооружения оросительных систем и систем водоснабжения, судоходные шлюзы, рыбопропускные сооружения и резервные водосбросы. При этом, учитывая кратковременность прохождения пика паводка, допускаются:

уменьшение выработки электроэнергии ГЭС;

нарушение нормальной работы водозаборных сооружений, не приводящее к созданию аварийных ситуаций на объектах - потребителях воды;

повреждение резервных водосбросов, не снижающее надежности основных сооружений;

пропуск воды через водоводы замкнутого поперечного сечения при переменных режимах, не приводящий к разрушению водоводов;

размыв русла и береговых склонов в нижнем бьефе гидроузла, не угрожающий разрушением основных сооружений, селитебных территорий и территорий предприятий, последствия которого могут быть устранены после пропуска паводка.

Нагрузки и воздействия, соответствующие поверочному расчетному случаю, необходимо учитывать в составе особого сочетания нагрузок согласно п. 2.8.

2.13. На реках с каскадным расположением гид­роузлов расчетный максимальный расход воды для проектируемого гидроузла следует определять с учетом его класса, расположения в каскаде, про­пускной способности вышерасположенного гидроуз­ла при НПУ и ФПУ, а также с учетом правил эксплуатации гидросооружений и водохранилищ каскада, величины боковой приточности на примы­кающих к гидроузлу участках верхнего бьефа, при­нимая при этом расчетные расходы в соответствии с классом проектируемого гидроузла.

Независимо от класса сооружений гидроузлов, расположенных в каскаде, пропуск расхода воды основного расчетного случая не должен приводить к нарушению нормальной эксплуатации основных гидротехни­чес­ких сооружений нижерасположенных гидроузлов.

в случае, если класс основных гидротехнических сооружений проекти­ру­емого гидроузла ниже класса сооружений вышерасположенного гидроузла, допус­кается пропуск расчетного расхода воды повероч­ного расчетного случая через проектируемый гидроузел обеспечивать путем увеличения его водопро­пускной способности без повышения класса.

2.14. Для постоянных гидротехнических сооруже­ний I—III классов в период их временной эксплуата­ции в ходе строительства ежегодные вероятности превышения расчетных максимальных расходов во­ды следует принимать по табл. 1 в зависимости от класса сооружений пускового комплекса.

Учитывая ограниченную длительность временной эксплуатации гидротехнических сооружений, расчет­ные максимальные расходы воды, принятые для пускового комплекса, при надлежащем обоснова­нии допускается понижать, при этом расчет вероят­ности превышения максимального расхода воды для этого периода можно выполнять в соответст­вии с рекомендуемым приложением 5.

2.15. Для временных гидротехнических сооруже­ний максимальные расчетные расходы воды необхо­димо принимать по основному расчетному случаю при ежегодной вероятности превышения, равной 5 %. Для временных сооружений, отнесенных к III классу, ежегодную вероятность превышения необходимо принимать равной 3 %, а для временных сооружений, обеспечивающих строительство и ре­монт постоянных сооружений III и IV классов, допускается при соответствующем обосновании уменьшать расчетные расходы воды, принимая еже­годную вероятность превышения свыше 5 %.

2.16. В строительный период следует учитывать возможность повышения уровня воды против рас­четного из-за возникновения заторных или зажорных явлений.

2.17. Для малых ГЭС, не входящих в состав комплексного гидроузла, расчетные максимальные расходы воды надлежит определять в соответствии с п. 2.9 по основному расчетному случаю. На период паводка при соответствующем обосновании допус­кается прекращение выработки электроэнергии на малых ГЭС.

**3. ПЛОТИНЫ**

3.1. Тип и конструкцию плотины надлежит вы­бирать на основании технико-экономического срав­нения вариантов в зависимости от ее функциональ­ного назначения, инженерно-геологических (в том числе наличия вечной мерзлоты), топографических, гидрологических и климатических условий, с уче­том сейсмичности района, компоновки гидроузла, параметров сооружения, схемы организации произ­водства работ, наличия местных строительных ма­териалов, сроков строительства и условий эксплуа­тации плотины.

3.2. Плотины из грунтовых материалов следует применять, как правило, для глухих участков на­порного фронта гидроузлов.

Бетонные плотины следует применять преиму­щественно для створов со скальным основанием для водосбросных участков напорного фронта гидроузлов.

Железобетонные плотины следует применять преимущественно для створов с нескальным и вечномерзлым нескальным основаниями с оттаиванием для водосбросных участков напорного фронта гид­роузлов.

3.3. В условиях скальных ущелий в зависимости от геологических условий в створе плотины следует рассматривать возможность строительства арочных плотин, пространственно работающих бетонных гравитационных плотин или плотин из грунтовых материалов.

3.4. При выборе вида бетонных или железобетонных плотин следует рассматривать целесообразность применения различных облегченных конструкций, в том числе гравитационных с расширенными шва­ми и полостями, совмещенных со зданием ГЭС, контрфорсных с анкеровкой в основание.

3.5. При выборе конструкции дамб следует отдавать предпочтение однородным насыпным и намывным сооружениям.

3.6. Плотины, поддерживающие напор лишь в ме­женный период, при соответствующем обосновании допускается проектировать затапли­ваемыми.

**4. ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ,** **ГИДРОАККУМУЛИРУЮЩИЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ, НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ И МАЛЫЕ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ**

4.1. Выбор типа здания гидроэлектростанции (ГЭС), гидроаккуму­ли­ру­ющей электростанции (ГАЭС), насосной станции (НС) следует произво­дить на основании сравнения технико-экономиче­ских показателей вариантов и с учетом:

обеспечения высокой эффективности работы станции, в том числе основного и вспомогательного оборудования;

обеспечения надежности работы и удобства пос­тоянной и временной эксплуатации сооружений и оборудования;

величины напора на сооружения и выбранного технологического оборудования;

положения станционного здания в гидроузле и типа основных подпорных сооружений;

вида грунтов основания;

условий и методов производства строительно-монтажных и ремонтно-восстановительных работ.

4.2. При проектировании зданий русловых и приплотинных ГЭС необходимо рассматривать не совмещенные и совмещенные с водосбросными устройствами (с поверхностными или напорными водосбросами) компоновки как с вертикальными, так и с горизонтальными гидроагрегатами. Для горных условий с расположением здания ГЭС в уз­ком ущелье целесообразно рассматривать двухряд­ное или иное расположение гидроагрегатов.

Для деривационных ГЭС следует проектировать отдельно стоящие здания с открытым, подземным или шахтным расположением машинного зала, с различным расположением гидроагрегатов (одно- или двухрядным).

4.3. Компоновочные решения строительной гид­ротехнической части зданий ГЭС, ГАЭС и НС должны предусматривать разбивку здания на агрегатные секции, разделенные температурно-осадочными швами. Размеры секций следует назначать в зависимости от габаритов агрегата, вида грунта основания, конструктивного решения строительной части.

При надлежащем обосновании допускается при­нимать подводную часть зданий ГЭС, ГАЭС и НС неразрезной конструкции для любых оснований.

Монтажную площадку, как правило, следует отделять от основного здания станции температурным или температурно-осадочным швом. Размеры мон­тажной площадки необходимо принимать минимальными и выбирать из расчета раскладки одного мон­тируемого агрегата и главного повышающего трансформатора. При этом следует учитывать воз­можность использования для монтажных работ час­ти машинного зала. В подземных зданиях необходи­мо предусматривать возможность сокращения пло­щади монтажной площадки за счет использования площадей на дневной поверхности.

Для ГАЭС, как правило, агрегаты следует разме­щать в створе напорных водоводов. При расположе­нии здания ГАЭС на нескальном основании надле­жит рассматривать компоновки станций с наимень­шей подрезкой естественных склонов, на которых укладываются напорные трубопроводы, обеспечи­вая устойчивость склонов как в строительный, так и в эксплуатационный период.

4.4. В водоприемниках зданий ГЭС надлежит пре­дусматривать пазы для установки сороудерживающих решеток, аварийно-ремонтных и ремонтных затворов.

На выходных отверстиях отсасывающих труб сле­дует устраивать пазы для установки переносных ремонтных заграждений.

В совмещенных зданиях ГЭС на входных, а для напорных водосбросов - и на выходных отверстиях необходимо предусматривать устройство пазов для установки основных, аварийно-ремонтных и ремонт­ных затворов. Местоположение затворов надлежит определять в зависимости от типа и конструкции водосброса.

Водоприемники верховых бассейнов ГАЭС и НС должны иметь пазы для установки аварийно-ремонтных и ремонтных затворов, а также заградительных решеток.

Входные отверстия всасывающих труб ГАЭС и НС должны иметь пазы для ремонтных затворов и сороудерживающих решеток. Пазы решеток, как правило, следует совмещать с пазами ремонтных затворов.

Для НС на выходных отверстиях следует преду­сматривать установку аварийно-ремонтных затво­ров или сифонов.

При наличии закрытой напорной или безнапорной деривации необходимо предусматривать возмож­ность ее опорожнения для ремонта. Размеры прямо­угольных отверстий водопропускных сооружений ГЭС, ГАЭС и НС, перекрываемых затворами, сле­дует принимать типовыми в соответствии с обяза­тельным приложением 6.

4.5. Размеры подводной части зданий ГЭС, ГАЭС и НС надлежит назначать минимально необходимы­ми исходя из габаритов проточной части агрегата, технологических требований по размещению и экс­плуатации основного и вспомогательного оборудо­вания, а также с учетом габаритов строительных конструкций.

Размеры производственных, служебных и вспо­могательных помещений в здании ГЭС (ГАЭС, НС) не должны вызывать увеличения размеров подвод­ной части. Для размещения вспомогательных поме­щений следует использовать объемы, имеющиеся над проточной частью. Элементы конструкций под­водной части здания ГЭС, ГАЭС и НС подлежат уни­фикации по всем агрегатным секциям.

4.6. Для осмотра и ремонта турбинных и насос­ных камер (с насосами подачей свыше 100 м3/с), отсасывающих и всасывающих труб в подводной части здания следует предусматривать служебные галереи, проходы, лазы и лифты (при глубине 12 м и более).

В начале и конце галереи надлежит предусматри­вать выходы, изолированные от других помещений и имеющие лестничные клетки.

Верх лестничных клеток следует размещать вы­ше максимального расчетного уровня воды нижнего бьефа на 0,5 м. При этом должны быть предусмотре­ны герметичные люки или двери, исключающие воз­можность затопления галерей.

4.7. В случаях, когда напорные водоводы НС, приплотинных и деривационных ГЭС и ГАЭС выпол­няются открытыми стальными или деревянными, следует предусматривать меры по защите зданий станции от последствий внезапного разрушения тру­бопровода. Для открытых железобетонных, сталежелезобетонных и туннельных водоводов таких мер предусматривать не требуется.

4.8. ГАЭС и НС, близкие по капорам, следует уни­фицировать по основному турбинному и насосному оборудованию и по конструктивному решению.

4.9. В горных районах при проектировании ГЭС, ГАЭС и НС выбор подземного или открытого типа турбинных водоводов и деривационных туннелей должен быть обоснован технико-экономическим сопоставлением.

Помещения подсобно-производственного назначения, в том числе масляного хозяйства, при отсут­ствии специальных требований следует выносить на дневную поверхность.

При проектировании подземных зданий станции необходимо предусматривать сообщение с дневной поверхностью по транспортным галереям или шах­там, через которые осуществляется механизирован­ная транспортировка оборудования, материалов и перевозка эксплуата­цион­ного персонала. Для эксплуатационного персонала должны быть преду­смотрены пешеходные дороги или лестницы, дубли­рующие выход на дневную поверхность.

4.10. Транспортные галереи и шахты должны при­мыкать к монтажной площадке. Кабельные комму­никации необходимо совмещать с транспортными шахтами и галереями.

4.11. Гидравлический режим в отводящем тунне­ле при всех уровнях воды в нижнем бьефе необхо­димо поддерживать только напорным или безнапор­ным. Переходные режимы от напорного к безнапор­ному и наоборот в отводящем туннеле допускаются кратковременными при надлежащем обосновании. В отводящие безнапорные туннели необходимо предусматривать подвод воздуха при любых режи­мах работы.

4.12. При проектировании насосных станций должна быть предусмотрена подача воды в заданном объеме и в соответствии с графиками водоподачи при всех режимах работы системы водоснабжения.

Объем и графики водоподачи необходимо опре­делять водохозяйст­вен­ным балансом системы учетом:

расчетных параметров проектируемой системы;

гидрологических параметров источника водо­снабжения;

обеспечения необходимых расходов воды в водотоке ниже водозабора.

4.13. Число резервных агрегатов на насосной станции необходимо устанавливать в зависимости от категории надежности подачи воды и числа агре­гатов в соответствии с требованиями соответствующих строительных норм и правил.

4.14. При назначении режима работы насосной станции большой мощности (свыше 10—15 тыс. кВт) следует рассматривать возможность использования ее (частично или на полную мощность) в качестве потребителя-регулятора мощности энергосистемы, а также для работы в турбинном режиме.

4.15. При проектировании водовыпускных соору­жений насосных станций следует предусматривать плавный выпуск воды в канал с растеканием пото­ка, перераспределением и уменьшением скоростей течения воды.

На водовыпускном сооружении необходимо пре­дусматривать установку оборудования, обеспечи­вающего автоматическое отключение трубопрово­дов от канала (обратных клапанов, затворов, кла­панов срыва вакуума и т.п.).

**МАЛЫЕ ГЭС**

4.16. К малым следует относить ГЭС, установлен­ная мощность которых не превышает 30 МВт при диаметре рабочего колеса до 3 м.

4.17. Следует различать два вида малых ГЭС: работающие в системе централизованного энерго­снабжения и изолированные от энергосистемы, обеспечивающие районное энергоснабжение. Уста­новка резервных гидроагрегатов должна быть обоснована.

Для малых ГЭС, изолированных от энергосисте­мы, гарантированную мощность необходимо опре­делять на основании знерго-экономических рас­четов.

4.18. При проектировании малых ГЭС, соору­жаемых в составе комплексных гидроузлов, режим их работы надлежит увязывать с ведущими водо­пользователями.

4.19. При проектировании малых ГЭС необхо­димо применять унифицированные проекты, учиты­вающие требования:

максимальной типизации технических характе­ристик малых ГЭС, их оборудования и строительной части;

высокой заводской готовности технологического оборудования;

широкого применения индустриальных строи­тельных конструкций и изделий, местных (грунтовых и каменных) материалов;

монтажа оборудования и конструкций, как правило, с использованием автомобильных и гусенич­ных кранов.

4.20. Малые ГЭС должны быть автоматизирован­ными, с дистанционным управлением.

4.21. Габариты машинного зала малых ГЭС сле­дует назначать минимальными исходя, как правило, из условий размещения технологического оборудо­вания. Следует предусматривать возможность ис­пользования открытых монтажных площадок.

4.22. Водоприемники малых ГЭС должны быть, как правило, оборудованы аварийно-ремонтными затворами и сороудерживающими решетками. Со стороны нижнего бьефа на выходах отсасывающих труб должен быть предусмотрен паз для ремонт­ного переносного заграждения.

Следует рассматривать целесообразность установки аварийно-ремонтных затворов со стороны нижнего бьефа взамен установки их на водоприем­нике.

4.23. Деривационные водоводы малых ГЭС, как правило, должны быть поверхностными в виде открытых каналов или лотков, или труб заводского изготовления.

**5. ВОДОСБРОСНЫЕ, ВОДОСПУСКНЫЕ И ВОДОВЫПУСКНЫЕ СООРУЖЕНИЯ**

5.1. Водосбросные, водоспускные и водовыпускные сооружения должны обеспечивать выполнение следующих функций:

а) *водосбросные сооружения:*

пропуск расходов половодья и дождевых павод­ков и других неиспользуемых расходов воды во избежание превышения установленных проектом уровней воды в верхнем бьефе;

пропуск льда, шуги, мусора и других плавающих предметов из верхнего бьефа в нижний, если это тре­бование предъявляется по условиям эксплуатации гидроузла;

б) *водоспускные сооружения:*

полное или частичное опорожнение водохрани­лища или канала;

промыв наносов;

в) *водовыпускные сооружения —* осуществле­ние попусков воды из водохранилища или канала.

Включение в состав гидроузла перечисленных сооружений или части их необходимо устанавли­вать в соответствии с конкретными условиями и назначением гидроузла. Совмещение различных функций в одном сооружении следует предусмат­ривать в соответствии с п. 1.7.

5.2. При проектировании водосбросных, водо­спускных и водовыпускных сооружений надлежит рассматривать возможность их использования для пропуска строительных расходов.

5.3. Выбор типа, числа и размеров поперечного сечения отверстий водосбросных сооружений необходимо производить исходя из требований пропуска расчетного расхода воды основного расчетного слу­чая.

Для поверочного расчетного случая пропуск расчетного расхода воды следует обеспечивать в соответствии с п. 2.12.

5.4. Пролет (ширину) и высоту прямоугольных отверстий водопропускных сооружений, перекры­ваемых затворами, следует назначать в соответст­вии с обязательным приложением 6.

5.5. Назначение удельного расхода воды в ниж­нем бьефе водосбросных, водоспускных и водо­выпускных сооружений, выбор их конструкции, режима сопряжения бьефов, конструкций водо­боев, рисберм, креплений берегов, раздельных и сопрягающих стен надлежит обосновывать технико-экономическим сравнением вариантов.

При выборе компоновки и проектировании водо­пропускных сооружений и их сопряжения с нижним бьефом надлежит обеспечивать защиту сооружений гидроузла от опасного размыва их оснований, защи­ту зданий ГЭС и судоходных каналов от воздейст­вий сбросного потока и предупреждение деформа­ций русла, неблагоприятных для эксплуатации этих сооружений. Для элементов водосбросных соору­жений необходимо учитывать также гидродинами­ческие воздействия, а в случае их обтекания пото­ком с большими скоростями - явления кавитации и истирания наносами.

5.6. Конструкции водосбросных сооружений и элементы их сопряжения с верхним и нижним бье­фами, принятые для основного расчетного случая, подлежат проверке:

на поверочный расчетный случай;

на случай полного открытия одного пролета водосброса (водовыпуска, водопуска) при закры­тых остальных и нормальной работе ГЭС (80 % уста­новленной мощности) . При отсутствии ГЭС за рас­четный уровень нижнего бьефа следует принимать уровень, минимально допустимый по санитарным и техническим требованиям. При этом следует соб­людать требования п. 2.12.

Для низконапорных плотин транспортных гидроузлов, на которых расчетный напор не превышает колебаний уровня воды в незарегулированном сос­тоянии (бытовых), проверку на случай полного открытия одного пролета водосброса (водовыпуска) допускается не производить, но в этом слу­чае обязательно должны быть предусмотрены меро­приятия (блокировка затворов и т. п.), исключающие возможность внезапного открытия одного пролета.

5.7. При проектировании водосбросов (водо­спусков, водовыпусков) следует разрабатывать схе­мы маневрирования затворами. При этом, как правило, рекомендуемые схемы маневрирования затворами не должны приводить в нижнем бьефе к необходимости осуществления дополнительных мероприятий по защите сооружений и прилегающих к ним участков русла от размыва по сравнению с расчетными случаями.

Для низконапорных плотин транспортных гидро­узлов конструкции нижнего бьефа необходимо принимать с учетом схемы маневрирования затво­рами, принятой по условиям эксплуатации.

5.8. При компоновке комплексного гидроузла необходимо обеспечивать гидравлические условия в верхнем и нижнем бьефах, не создающие затруднения для пропуска строительных расходов и для эксплуатации входящих в его состав сооружений (ГЭС, шлюзов, водозаборных сооружений, водо­приемников, рыбопропускных сооружений и т. д.).

5.9. При проектировании водосбросов, водоспус­ков и водовыпусков надлежит предусматривать основные и аварийно-ремонтные затворы.

Перед основными сегментными поверхностными затворами, а также перед основными затворами эксплуатационных и строительных глубинных водо­сбросов, водоспусков и водовыпусков (независимо от типа основных затворов) следует предусматри­вать аварийно-ремонтные затворы.

При невозможности опорожнить вход в постоян­ные глубинные водосбросы следует предусматри­вать установку на входном оголовке помимо ос­новных и аварийно-ремонтных также ремонтных затворов (например, прислонных).

На поверхностных водосбросах с несколькими однотипными отверстиями допускается применять переносные аварийно-ремонтные (ремонтные) плоские затворы; число их может быть меньше числа отверстий.

В случае расположения порогов глубинных водо­сбросов ниже уровня нижнего бьефа за основными следует предусматривать переносные ремонтные затворы в выходном сечении водосброса.

5.10. При выборе типов затворов и подъемных механизмов надлежит учитывать скорость нараста­ния весенних половодий и дождевых паводков, аккумулирующую способность бьефов, а также необходимость обеспечения минимального расхода воды в нижнем бьефе, в том числе и в случае внезапного отключения части турбин или всей ГЭС.

5.11. При наличии глубинного водосброса с круп­ными плоскими затворами (площадью свыше 60 м2) и необходимости осуществлять частые по­пуски с расходами существенно меньшими, чем про­пускная способность одного отверстия водосброса, следует предусматривать устройство специального водовыпускного отверстия, оборудованного сег­ментным или телескопическим затвором.

**6. ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ И ОТСТОЙНИКИ**

**ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ**

6.1. Водозаборные сооружения должны обеспечи­вать:

бесперебойную подачу воды в водоводы ГЭС, ГАЭС и НС, магистральные каналы оросительных систем и другим водопользователям;

прекращение поступления воды в водоводы и каналы при их плановом осмотре, ремонте в соот­ветствии с режимом эксплуатации и в случае аварии.

Для защиты водоводов и каналов от попадания в них влекомых наносов, плавающих предметов и мусора, топляков, льда, шуги и т. п. следует пре­дусматривать забральные балки, сороудерживающие решетки, запани, шугосбросы, пороги, промыв­ные галереи, отстойники, а также мероприятия по удалению мусора из воды и т. п. Забор воды в местах скопления личинок дрейсены (если не пре­дусмотрены мероприятия по уничтожению дрей­сены) не допускается.

На ГЭС с безнапорными деривационными водо­водами пропуск шуги следует предусматривать преимущественно через турбины (за исключением случая оборудования станции ковшовыми турби­нами), при этом следует предусматривать электро­обогрев решеток в напорном бассейне.

6.2. Состав, конструкцию и компоновку водо­заборного сооружения необходимо выбирать в соот­ветствии с его назначением и в зависимости от типа водовода, характера водозабора, условий эксплуа­тации, природных условий, гидрологического ре­жима водоема и водотока, морфологии берегов и т. п.

Необходимо обеспечивать поступление воды в напорные трубопроводы без засасывания воздуха и с минимальными потерями напора.

Водоприемник, как правило, следует проектиро­вать из нескольких секций для обеспечения возмож­ности отключения любой секции для ремонта или очистки.

6.3. Водозаборы питьевого назначения из водо­хранилищ следует располагать с учетом переработки береговой линии, фактического и прогнозируемого качества воды на возможных участках их размеще­ния, интенсивности аэрации и сгонно-нагонных течений, а также количественного содержания в поверхностных токах воды биомассы, в том числе и водорослей.

6.4. Выбор типа водозабора следует производить в зависимости от уровней воды в реке и уровней, требуемых в проектируемом магистральном канале, с учетом топографических, гидрологических и геологических условий.

В случае недостаточности превышения уровня воды в реке в створе водозабора над уровнем воды в канале следует предусматривать плотинный водо­забор. Допускается заменять плотинный водозабор водозабором с механическим водоподъемом насос­ными станциями.

Величину максимального расхода воды в реке в естественном состоянии надлежит устанавливать в соответствии с требованиями п. 2.9. За расчетный уровень следует принимать: при бесплотинном во­дозаборе - бытовой или зарегулированный вышерасположенным водохранилищем уровень воды при прохождении расчетного максимального расхо­да воды основного расчетного случая с учетом рус­ловых процессов; при плотинном водозаборе - уровень воды в верхнем бьефе при пропуске расчет­ного максимального расхода воды, соответствую­щего поверочному расчетному случаю.

6.5. В водоприемниках саморегулирующихся во­доводов необходимо предусматривать аварийно-ремонтные затворы.

В водоприемниках с поверхностным забором воды в канал, проходящий целиком в выемках, и в глубинных водоприемниках с напорной дери­вацией, имеющей в конце камеру затворов, допу­скается устанавливать только ремонтные затворы.

В водоприемниках несаморегулирующихся водо­водов (в том числе и в глубинных водоприемниках безнапорных водоводов) необходимо предусматри­вать основные затворы, приспособленные для не­прерывного регулирования под напором и обору­дованные индивидуальными подъемными механизмами, а также аварийно-ремонтные затворы.

6.6. Защиту от попадания в водоводы влекомых наносов следует осуществлять путем обеспечения забора воды из верхних осветленных слоев потока, а также устройством на входе в водоприемник: высоких порогов с донными промывными отвер­стиями; косо направленных донных порогов и экранирующих стенок; водоприемных ковшей; струенаправляющих щитов и шпор; регуляцион­ных и выправительных сооружений; кроме того, проведением других мероприятий, прошедших про­верку в условиях эксплуатации построенных водо­заборных гидроузлов.

Конструкция и размеры водозаборных сооружений из источников небольшой мощности должны обеспечивать их нормальную работу в условиях движения в потоке воды отмершей водной или пустынно-степной растительности, заносимой в ис­точник ветром.

6.7. При невозможности пропуска льда и шуги через турбины в зависимости от ледошугового ре­жима водотока и условий эксплуатации надлежит предусматривать:

создание условий для образования ледяного по­крова в верхнем бьефе при наличии соответствую­щих температурного и скоростного режимов водо­тока;

задержание шуги и поверхностного льда в верх­нем бьефе;

сброс шуги и поверхностного льда в головном узле через плотину;

сброс шуги через шугосбросные сооружения на канале или в напорном бассейне при отсутствии возможности задержания шуги в верхнем бьефе, а также в случае опасности зажора шуги в нижнем бьефе.

При сбросе шуги и льда в нижний бьеф следует предусматривать также пропуск необходимых расходов, предотвращающих образование зажоров.

6.8. Водозаборные сооружения должны обеспе­чивать необходимое осветление забираемой воды. Для этого необходимо предусматривать в составе гидроузла наносоперехватывающие и наносоулавливающие сооружения и устройства — отстойники, гравиеловки, песколовки.

6.9. При проектировании водозаборных сооруже­ний необходимо соблюдать также требования разд. 10.

**ОТСТОЙНИКИ**

6.10. Наносоперехватывающие и наносоулавливающие сооружения и устройства должны обеспечивать:

осветление воды путем осаждения или перехвата частиц наносов, крупность которых превышает ве­личину, обоснованную техническими и экономичес­кими расчетами;

бесперебойную подачу осветленной воды в водо­воды в соответствии с графиками водопотребления;

удаление наносов, отложившихся в камере от­стойника.

Кроме того, наносоперехватывающие и наносоулавливающие сооружения и устройства ороситель­ных систем должны удовлетворять следующим требованиям:

пропускать в оросительную сеть только те нано­сы, количество и крупность которых допустимы принятыми в проекте мероприятиями по защите оросительной системы от заиления;

обеспечивать степень осветления воды, не приво­дящую к размыву необлицованных каналов;

при благоприятных условиях обеспечивать воз­можность гидравлической промывки наносов, отло­жившихся в отстойнике.

6.11. В среднем и нижнем течениях рек при по­вышенном водоотборе сброс из отстойников в реку осевших наносов, как правило, не допускается. В этих условиях следует проектировать отстойники с удалением наносов в отвалы, которые необходимо размещать в виде карт и приводить в состояние, пригодное для сельскохозяйственного использова­ния. Плодородный слой грунта из-под отвалов под­лежит удалению и использованию при рекультива­ции.

6.12. Расчеты отстойников на каналах ороситель­ных систем следует производить для состава нано­сов среднего по мутности года с последующей про­веркой работоспособности запроектированного отстойника по году с максимальной мутностью с уче­том режимов работы канала.

6.13. Выбор местоположения отстойника над­лежит предусматривать в пределах головного узла или на магистральном (деривационном) канале с учетом:

геологических и топографических условий;

подхода воды к отстойнику, обеспечивающему осаждение наносов в камерах;

возможности удаления или складирования отло­жившихся в камерах наносов;

транспортирующей способности магистрального (деривационного) канала и реки в нижнем бьефе гидроузла.

6.14. Выбор типа отстойника (с непрерывным или периодическим промывом либо с механической очисткой) следует производить на основе технико-экономического сравнения строительных и эксплуа­тационных показателей отстойников с учетом сле­дующих требований:

при достаточном гидравлическом уклоне про­мывного тракта и наличии свободных расходов во­ды необходимо применять отстойники только с гидравлической промывкой;

при отсутствии необходимого перепада для пол­ной промывки отложений следует применять от­стойники с комбинированной (механической и гид­равлической) очисткой.

Однокамерные отстойники периодического про­мыва надлежит применять в случаях, когда допу­скается перерыв в подаче воды в водовод или оро­сительную сеть или кратковременная подача неосветленной воды.

**7. ВОДОВОДЫ ЗАМКНУТОГО ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ И СООРУЖЕНИЯ НА НИХ**

7.1. Водоводы замкнутого поперечного сечения ГЭС, ГАЭС и НС должны обеспечивать пропуск воды привсех режимах эксплуатации, предусмот­ренных проектом.

7.2. Трасса и продольный профиль напорных во­доводов ГЭС, ГАЭС и НС, как правило, должны исключать возможность образования вакуума в во­доводах при любом режиме работы.

7.3. При проектировании водоводов и сооруже­ний на них следует выполнять гидравлические рас­четы, а в отдельных случаях - и лабораторные ис­следования для определения потерь напора по длине водовода, наивысшего и наинизшего уровней воды в безнапорных водоводах при неравномер­ном и неустановившемся движении воды, наиболь­шего и наименьшего давления воды по длине напор­ного водовода с учетом гидравлического удара.

7.4. Для стальных и деревянных турбинных на­порных водоводов ГЭС и ГАЭС, открытых по всей длине или на отдельных участках, следует преду­сматривать на водоприемнике установку аварийно-ремонтных затворов с индивидуальным приводом, обеспечивающих быстрое отключение напорного тракта в случае разрыва трубопровода. Перед аварийно-ремонтным затвором должен быть уста­новлен ремонтный затвор. Кроме того, необходимо предусматривать защитные сооружения, предохра­ня­ю­щие здания ГЭС и ГАЭС от затопления.

7.5. Для трубопроводов, проходящих в теле плотины или в горном массиве, а также для сталежелезобетонных и железобетонных трубопроводов аварийно-ремонтные затворы и защитные сооруже­ния допускается не предусматривать.

За аварийно-ремонтными затворами должен быть обеспечен подвод воздуха в трубопровод.

**ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТУННЕЛИ**

7.6. Выбор трассы и типа туннеля (напорного или безнапорного), а также конструкции крепления и формы поперечного сечения следует выполнять на основе технико-экономического сравнения вариан­тов с учетом: общей компоновки гидроузла; глуби­ны заложения от расчетной поверхности земли и величины напора; инженерно-геологических и гео-криологических условий; гидравлического режима туннеля; условий производства работ; влияния со­седних подземных и наземных сооружений гидро­узла.

7.7. В районах распространения вечномерзлых грунтов следует отдавать предпочтение туннелям по сравнению с открытыми водоводами. При этом по­мимо факторов, перечисленных в п. 7.8, следует учитывать температурный режим, криогенное строе­ние вмещающего массива и их изменение в процессе строительства и эксплуатации туннеля.

7.8. Трассу проектируемого туннеля следует, как правило, выбирать прямолинейной, наимень­шей длины. Непрямолинейная трасса туннеля допу­скается в особо сложных инженерно-геологических или гидрогеологических условиях (тектоника, карсты, оползни), а также в сложных условиях строительства или по санитарным требованиям.

7.9. При проектировании туннелей для пропуска эксплуатационных расходов воды следует рассмат­ривать возможность их использования для пропус­ка строительных расходов воды.

**ТРУБОПРОВОДЫ**

7.10. Выбор типа и конструкции трубопровода следует производить на основе технико-экономического сопоставления вариантов с учетом назначения трубопровода, условий его монтажа и эксплуатации, общей компоновки сооружения, величины напора, грунтов основания. При одинаковых показателях различных вариантов предпочтение следует отда­вать сталежелезобетонным и железобетонным кон­струкциям.

При проектировании трубопроводов на вечно­мерзлых, просадочных, обводненных и илистых грунтах, на заболоченных территориях следует, как правило, предусматривать наземную про­кладку труб, а при необходимости — специальные мероприятия по укреплению грунтов основания.

7.11. При проектировании трубопровода назем­ной прокладки на нескальном основании по его длине следует предусматривать устройство компен­саторов (в том числе у водоприемников и зданий ГЭС, ГАЭС и НС), обеспечивающих независимые осадки участков трубопровода и их температурные деформации, или сплошную железобетонную фунда­ментную конструкцию, способную обеспечить рав­номерную осадку трубопровода.

7.12. Выбор конструкции трубопровода (разме­ров, армирования, материалов и т. п.) должен быть обоснован расчетом.

В необходимых случаях следует выполнять рас­четы льдообразования на внутренней поверхности трубопровода. Во всех случаях, когда толщина льда, определяемая расчетом, превышает допустимую по условиям эксплуатации, следует предусматри­вать утепление трубопровода.

7.13. При проектировании трубопроводов сле­дует предусматривать защиту от коррозии металла в соответствии с ГОСТ 9.015-74 и СНиП 2.03.11-85.

7.14. Во входных оголовках и на трассе трубо­провода следует предусматривать устройства для предварительного наполнения трубопровода водой, а также для впуска и выпуска воздуха.

Радиус оси колена трубопровода, как правило, должен быть не менее трех диаметров трубопро­вода.

7.15. К железобетонным и сталежелезобетонным трубопроводам необходимо предъявлять требова­ние ограничения ширины раскрытия трещин, обеспе­чивающее долговечность конструкции по условиям коррозии арматуры и бетона, а также достаточную фильтрационную непроницаемость.

**БАССЕЙНЫ СУТОЧНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ, НАПОРНЫЕ БАССЕЙНЫ ГЭС, ГАЭС И НС**

7.16. Бассейны суточного регулирования дерива­ционных ГЭС надлежит предусматривать при отсутствии достаточных регулирующих емкостей в верх­нем бьефе плотин и в деривационных водоводах, если это обосновано технико-экономическими рас­четами.

7.17. Бассейн суточного регулирования надлежит располагать на трассе деривации или на ответвлении от нее возможно ближе к напорному бассейну, используя по возможности долины рек и естествен­ные котловины и учитывая при этом условия филь­трации из бассейнов и возможность занесения их наносами. Следует также рассматривать целесооб­разность совмещения бассейна суточного регули­рования с напорным бассейном.

7.18. При проектировании бассейнов суточного регулирования ГЭС с пиковым режимом работы, а также напорных бассейнов ГАЭС надлежит учиты­вать влияние резкого колебания уровня воды и намерзающего на откосах льда на устойчивость ограждающих земляных сооружений, прочность и устойчивость их облицовок.

7.19. При проектировании напорного бассейна необходимо предусматривать:

сброс избыточной воды, а также плавающих пред­метов, сора, льда и шуги;

удаление отложившихся в бассейне наносов;

устройства для впуска воздуха в турбинные водоводы при их аварийном или эксплуатационном опорожнении и выпуска воздуха из водоводов при их наполнении водой.

7.20. При установлении максимальных отметок в напорных бассейнах следует учитывать волну под­пора, образующуюся при сбросах нагрузки ГЭС и ГАЭС.

Минимальный эксплуатационный уровень воды в напорном бассейне надлежит определять с учетом волн излива при неустановившемся режиме при включении наибольшей возможной по условиям эксплуатации нагрузки ГЭС и ГАЭС.

7.21. При проектировании деривационных водо­водов надлежит предусматривать при напорном бассейне водосбросные сооружения автоматическо­го действия (водослив без затворов, сифонный во­досброс, водосброс с автоматическими затворами гидравлического действия и т.п.), обеспечивающие пропуск всего расчетного расхода воды ГЭС или по­дачу воды нижерасположенным водопотребителям в случае остановки ГЭС с учетом наличия у водопотребителей запасных емкостей.

7.22. При расположении напорных бассейнов на нескальных основаниях (особенно на просадочных грунтах) надлежит предусматривать мероприятия по предотвращению неравномерных осадок, ополз­невых явлений, которые могут возникнуть вследст­вие фильтрации воды из бассейна.

7.23. При проектировании напорного бассейна НС необходимо предусматривать мероприятия, обеспе­чивающие:

гашение кинетической энергии воды, вытекаю­щей из напорных трубопроводов;

удаление отложившихся в напорном бассейне на­носов;

плавное сопряжение напорного бассейна с кана­лом или с отходящими от него водоводами.

7.24. Сопряжение напорных трубопроводов с на­порным бассейном может выполняться:

по схеме истечения воды из напорных трубопро­водов под уровень воды в напорном бассейне с установкой в начале каждого напорного трубопро­вода обратного клапана (для предотвращения обратного тока воды при остановке насоса) и задвижки (для отключения напорного трубопровода при ремонте клапана);

с помощью сифонных водовыпусков, каждый из которых снабжен автоматическим воздушным клапаном для срыва вакуума в сифоне при остановке насоса и предотвращения обратного тока воды из напорного бассейна к насосу.

Выбор того или иного варианта должен быть обоснован технико-экономическим сравнением.

**УРАВНИТЕЛЬНЫЕ РЕЗЕРВУАРЫ**

7.25. Необходимость устройства уравнительного резервуара, в том числе на отводящей напорной деривации, должна быть обоснована расчетами гидравлического удара и анализом условий работы агрегатов.

7.26. Гидравлический расчет переходных режимов в уравнительном резервуаре должен быть произведен на выключение (сброс) и включение (наброс) нагрузки.

Наибольшее повышение уровня воды в уравни­тельном резервуаре необходимо определять при полном сбросе нагрузки всех агрегатов ГЭС. При этом уровень воды в верхнем бьефе следует прини­мать наивысшим, а потери напора - наименьшими из возможных.

Наибольшее понижение уровня воды в уравни­тельном резервуаре необходимо определять при наибольшем по условиям эксплуатации увеличении нагрузки. При этом уровень воды в верхнем бьефе надлежит принимать наинизшим, а потери напора — наибольшими из возможных.

**8. КАНАЛЫ ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

8.1. Выбор трассы, параметров, типа канала должен быть обоснован сопоставлением вариантов с учетом пропускной (судопропускной) способ­ности, объемов работ, потерь воды и напора, преду­сматриваемого оборудования, обеспечения безопас­ности судоходства, затрат на его эксплуатацию, требований охраны окружающей природной среды.

8.2. Каналы следует располагать в выемке или в полувыемке-полунасыпи. Трассирование каналов в насыпи допускается только на отдельных участ­ках при специальном обосновании. Радиусы за­кругления на трассе каналов следует назначать с уче­том недопущения размывов и обеспечения воз­можности пропуска судов, льда и шуги.

8.3. Для каналов следует предусматривать меро­приятия по защите от подтопления и заболачивания территории вдоль трассы, а также от зарастания каналов водной растительностью.

8.4. При проектировании каналов в сложных условиях (в просадочных, пучинистых, набухаю­щих грунтах и в грунтах, содержащих легко и среднерастворимые соли, на оползневых скло­нах, а также в местах возможного пересечения трассы канала селевым потоком) следует учиты­вать возможные изменения характеристик грун­тов в процессе эксплуатации и в случае необходимости предусматривать специальные конструктивные и технологические мероприятия.

8.5. Скорости воды в каналах следует назначать на основе расчетов или экспериментальных иссле­дований, как правило, по условию незаиляемости и неразмываемости их русла, с учетом переменного расхода воды, необходимости предотвращения ледо­вых и шуговых заторов и зажоров, забивки мусо­ром и увеличения шероховатости дна и откосов вследствие зарастания водной растительностью и об­растания ракушкой.

8.6. Для защиты дна и откосов каналов от размы­ва и механического повреждения, а также умень­шения потерь на фильтрацию следует предусматри­вать устройство крепления и противофильтрационных элементов.

8.7**.** Заложение откосов каналов в любых грунтах должно быть обосновано расчетами их устой­чивости.

8.8. При проектировании каналов следует пре­дусматривать наносозащитные инженерные соору­жения или увеличение размеров канала на величину уменьшения его размеров за период между дноуглу­би­тельными работами.

8.9. Превышение гребня ограждающих дамб и бровки берм над наивысшим уровнем воды в кана­ле следует принимать в зависимости от его назна­чения, рода облицовки, расхода воды, высоты вет­ровой и судовой волн. Ширину гребня дамб и берм следует назначать исходя из требований эксплуата­ции с учетом условий производства работ.

8.10. При проектировании каналов следует рас­сматривать необходимость разделения каналов по длине на отдельные отсеки с устройством аварийно-ремонтных затворов и водосбросных сооружений для опорожнения отсеков. При соответствующем обосновании допускается устраивать одно водо­сбросное сооружение на несколько отсеков. Длину отсека необходимо назначать с учетом природных условий и эксплуатационных требований.

8.11. При проектировании каналов следует рассматривать целесообразность использования боко­вой приточности из постоянных водотоков, пересе­кающих трассу каналов.

При заборе воды из постоянного водотока необ­ходимо обеспечивать сохранение санитарных расхо­дов воды в нем.

8.12. В необходимых случаях следует учитывать возможность образования шуги и ледяного покрова на всей длине канала или его отдельных участках и рассматривать условия пропуска зимних расхо­дов, обеспечивая при этом оптимальные условия эксплуатации на период ледостава и вскрытия ледяного покрова.

Ледоход по каналам, как правило, не допуска­ется.

В необходимых случаях следует предусматривать мероприятия по предотвращению завалов каналов снегом.

8.13. Вдоль каналов следует предусматривать, как правило, устройство служебных (автомобиль­ных) дорог для контроля состояния канала и соору­жений на нем, а также ограждений в районах насе­ленных пунктов.

8.14. Каналы следует, как правило, предохра­нять от разрушения дождевыми и талыми водами.

8.15. При пересечении трассы канала дюкерами и другими подземными сооружениями следует преду­сматривать мероприятия, гарантирующие эти соору­жения от повреждения якорями судов, дноуглубительными снарядами и т. п.

**КАНАЛЫ КОМПЛЕКСНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

8.16. Проектирование каналов комплексного водохозяйственного назначения следует производить на основе прогноза потребности в воде надлежащего качества для отраслей народного хозяйства в райо­нах, намечаемых к обслуживанию каналом.

8.17. При использовании боковой приточности из постоянных водотоков необходимо соблюдать следующие условия:

качественные показатели воды в створе водоза­боров должны соответствовать нормативным тре­бованиям;

количество твердого стока и его фракционный состав должны соответствовать транспортирующей способности канала.

8.18. Гидравлический расчет каналов необходимо производить с учетом нестационарных режимов, возникающих при изменении расходов и уровней воды, а также вызываемых ветровым нагоном, ветровыми волнами и волнами перемещения, обра­зующимися при маневрировании затворами регу­лирующих гидросооружений, агрегатами насосных станций, судоходных шлюзов.

8.19. В местах расположения водозаборных со­оружений на каналах следует рассматривать целе­сообразность устройства регулирующих водохрани­лищ.

8.20. На участках трассы каналов с неблагопри­ятными топогра­фи­чес­кими условиями (изрезанным рельефом местности), а также при наличии легкоразмываемых или просадочных грунтов следует рассматривать целесообразность устройства лотка.

**СУДОХОДНЫЕ КАНАЛЫ**

8.21. При проектировании судоходных каналов наряду с требованиями данного раздела следует учитывать требования пп. 13.1 и 13.2. Расчетные уровни и габариты судоходных каналов следует устанавливать в зависимости от расчетного судна и структуры планируемого судопотока в соответст­вии с обязательным приложением 7. Как правило, следует предусматривать двустороннее движение судов.

8.22. Якорные стоянки для судов необходимо предусматривать на прилегающих к каналу аква­ториях.

8.23. При проектировании подходных каналов судостроительных и судоремонтных предприятий необходимо учитывать специфические особенности условий их эксплуатации (малые протяженность, интенсивность использования, скорости перемеще­ния судов и плавобъектов по каналу; возможность ожидания судостроительными и судоремонтными предприятиями благоприятных погодных условий и уровней воды для прохода плавсредств и пр.).

8.24. Для судов и плавобъектов, резко отличаю­щихся по своему назначению, форме и конструкции, проектирование подходных каналов следует выпол­нять по индивидуальным техническим условиям, утвержденным в установленном порядке.

**9. БЕРЕГОУКРЕПИТЕЛЬНЫЕ, ЗАЩИТНЫЕ. РЕГУЛЯЦИОННЫЕ И ОГРАДИТЕЛЬНЫЕ СООРУЖЕНИЯ**

9.1. Берегоукрепительные, защитные, регуляционные и оградитель­ные сооружения следует про­ектировать в зависимости от назначения и характера использования защищаемого участка с учетом регу­лирования речного стока, прогноза переработки береговой полосы или русла реки, перемещения на­носов, волновых и ледовых воздействий, возмож­ных оползневых явлений и пр. При этом в необхо­димых случаях должны быть учтены требования судоходства, лесосплава, водопользования, охраны окружающей природной среды, а также перспектив­ного развития населенных пунктов и объектов народного хозяйства.

9.2. Берегоукрепительные, защитные, регуляци­онные и оградительные сооружения следует проек­тировать с учетом возможности их использования в народнохозяйственных и социальных целях (в ка­честве причальных, транспортных и других инженер­ных сооружений, для массового отдыха населения и спортивно-оздоровительных мероприятий).

9.3. Способы защиты и конструкции сооружений, применяемые для защиты от затопления и подтопле­ния объектов народного хозяйства, следует проектировать согласно требованиям СНиП 2.06.15-85.

Вопросы противопаводковой защиты необходи­мо решать одновре­менно с проектированием соору­жений для регулирования речного стока.

9.4. При выборе конструкций сооружений следу­ет учитывать кроме их назначения наличие местных строительных материалов и возможные способы производства работ. Конструктивные типы берегоукре­пи­тель­ных сооружений и основные условия их применения приведены в рекомендуемом прило­жении 8. Допускается по длине сооружения приме­нять разные конструкции в соответствии с геологи­ческими особенностями, глубинами, характером волнения и др.

9.5. Защиту побережий от размыва следует вы­полнять с помощью искусственных сооружений (волнозащитных и волногасящих) или созданием пляжа необходимой ширины путем использования поступающих наносов либо пополнения пляжа из карьеров пляжного материала.

9.6. При проектировании оградительных сооруже­ний следует учитывать также требования разд. 12.

**10. РЫБОПРОПУСКНЫЕ И РЫБОЗАЩИТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ**

10.1. При проектировании гидроузлов на реках, водохранилищах или внутренних водоемах, имею­щих рыбохозяйственное значение, следует предусматривать, по согласованию с органами рыбоохраны, устройство рыбопропускных и рыбозащитных сооружений.

10.2. Рыбопропускные сооружения должны обеспечивать пропуск проходных, полупроходных, а в отдельных случаях — и жилых рыб из нижнего бьефа гидроузла в верхний для сохранения рыбных запасов.

10.3. При проектировании водозаборов на рыбохозяйственных водоемах необходимо предусматривать, по согласованию с органами рыбоохраны, установку специальных приспособлений для предо­хранения рыбы от попадания в водозаборные соору­жения.

**11. ВОДОХРАНИЛИЩА**

11.1. При проектировании водохранилищ долж­ны быть решены вопросы переселения населения, возмещения потерь сельскохозяйст­вен­ного производства, защиты от затопления сельскохозяйствен­ных земель, инженерной защиты или переноса {сноса) населенных пунктов, промышленных объ­ектов, отдельных сооружений или строений, истори­чес­ких или архитектурных памятников, переустрой­ства автомобильных и железных дорог, газо- и неф­тепроводов, линий электропередачи и связи, санитарной подготовки ложа водохранилищ, лесосводки и лесоочистки, создания условий для транспортного и рыбохозяйственного освоения водохранилищ, а также вопросы охраны и рационального использования водных, гидробиологических, лесных и дру­гих природных ресурсов.

11.2. При проектировании водохранилищ следует:

составлять прогнозы изменения окружающей природной среды в результате создания водохранилищ с учетом гидрологических, геологи­чес­ких, гидрогеологических, геоботанических, сельскохо­зяйственных, экологических и других факторов, в том числе составлять прогнозы качества воды, заиления водохранилищ, переработки берегов, изме­нения уровня подземных вод, свойств грунтов;

рассчитывать кривые свободной поверхности во­дохранилищ;

предусматривать мероприятия, направленные на устранение затруднений при эксплуатации водохра­нилищ от всплывающих торфяных массивов, пла­вающей древесины и др.;

разрабатывать правила эксплуатации водохра­нилищ.

Прогнозы переработки берегов необходимо со­ставлять на срок 10 лет и на конечную стадию. В по­лосе 10-летней переработки необходимо предусмат­ривать мероприятия по выносу строений, захороне­ний и др.

**ВОДОХРАНИЛИЩА ДЛЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ (ТЭС) И АТОМНЫХ (АЭС) ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ**

11.3. Параметры водохранилищ-охладителей, компоновку водосброс­ных и водозаборных сооружений необходимо определять на основании термических расчетов, уточнять при необходимости ис­следованиями на моделях и выбирать по результа­там сравнения технико-экономических показателей вариантов.

11.4. В качестве водохранилищ-охладителей сле­дует рассматривать возможность использования водохранилищ комплексного назначения или отсечен­ной их части, при этом следует учитывать интересы водопользователей и водопотребителей.

11.5. При проектировании водохранилищ-охлади­телей следует предусматривать возможность ком­плексного их использования для рыбного хозяйст­ва, орошения, организации зон отдыха и др.

**12. ПОРТОВЫЕ СООРУЖЕНИЯ**

12.1. Портовые сооружения (причальные, огра­дительные и берегоукрепительные) следует проек­тировать исходя из технологических требований, на основании которых устанавливаются компоновка порта, длина сооружений, отметки вертикальной планировки, нормативные эксплуатационные на­грузки и т. д.

12.2. Расположение портовых сооружений следу­ет определять исходя из создания необходимой ши­рины территории и площади акватории порта, удоб­ных водных, железнодорожных и автодорожных подходов, минимальных объемов земляных работ по созданию территории и акватории портов, опти­мального баланса объемов выемки и насыпи, пер­спективы развития порта, геологических и других естественных и эксплуатационных условий в увязке с планировкой городской застройки.

12.3. Проектную навигационную глубину аквато­рии порта следует назначать в зависимости от осад­ки расчетного судна и необходимых запасов.

Проектную навигационную глубину необходимо отсчитывать для внутренних водных путей — от рас­четного наинизшего судоходного уровня воды, для морей — от отсчетного уровня.

12.4. Расчетный наинизший судоходный уровень воды (НСУ) следует, как правило, принимать не выше:

навигационного уровня с обеспеченностью, опре­деленной по ежедневным данным за многолетний период (с учетом суточных колебаний на зарегули­рованных участках водных путей и в устьях ливных морей), для портов I и II категорий — 99 %, для пор­тов III и IV категорий — соответственно 97 и 95 %;

проектного уровня воды на прилегающих участ­ках водного пути с учетом перспективы его изме­нения, а на водохранилищах — уровня максималь­ной навигационной сработки.

Навигационный период следует устанавливать с учетом сроков навигации в корреспондирующих портах.

12.5. Отсчетный уровень для морских портовых акваторий следует назначать на основе многолетнего графика обеспеченности ежедневных уровней воды за навигационный период в зависимости от разности между уровнем 50 %-ной обеспеченности *Н50%* минимальным уровнем *Нmin* по табл. 2.

Таблица 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Í50% - Нmin*, см, для морей | | Обеспеченность, |
| без приливов | с приливами | % |
| До 105 | До 180 | 98 |
| 125 | 260 | 99 |
| 140 и более | 300 и более | 99,5 |

Для промежуточных значений *Í50% - Нmin* отсчетный уровень определяется интерполяцией.

12.6. При изменении категории существующего порта допускается при соответствующем обоснова­нии не изменять расчетные уровни воды или приня­тые в сооружениях, построенных ранее, отметки кордона и дна акватории у причалов.

12.7. При проектировании реконструкции порто­вых сооружений, связанных с увеличением глубин, повышением эксплуатационных нагрузок, следует использовать резервы несущей способности конст­рукций существующих сооружений.

12.8. При проектировании портовых сооружений в северной строительно-климатической зоне следует учитывать специфические особенности их работы: наличие значительных ледовых нагрузок, торошение льда, изменение характеристик грунта при его от­таивании и промерзании, а также возможность применения замораживающих устройств и исполь­зования льда и мерзлого грунта в качестве строи­тельного материала.

12.9. Выбор типа и конструкции причального сооружения следует производить с учетом назначе­ния причала, технологических требований, размеров территории и акватории порта, возможных способов производства работ и др.

12.10. Отметку территории причала у кордона следует определять в зависимости от категории реч­ного порта, уровней воды и ледохода, с учетом назначения, рельефа прилегающей территории, ожи­даемого изменения уровня воды, применяемого технологического оборудования и пр.

На свободных реках, как правило, отметка тер­ритории грузовых причалов назначается не менее уровня пика половодья с ежегодной вероятностью превышения, %, для портов:

I категории ............. 1

II и III категорий .... 5

IV категории ........... 10

На водохранилищах отметка территории причала у кордона должна быть не ниже указанной и не ме­нее чем на 2 м выше НПУ, при этом она, как прави­ло, должна быть не менее чем на 0,2 м выше отмет­ки наивысшего уровня ледохода, установленного наблюдениями за последние 50 лет с учетом затор­ных явлений.

12.11. При проектировании причальных соору­жений следует предусматривать прокладку инже­нерных сетей, устройство пожарных проездов, установку колесоотбойных брусьев, стремянок, рымов, отбойных и швартовных устройств, покрытие территории с отводом поверхностных вод, крепление дна и пр.

Для причалов, на которых не устанавливается крановое перегрузочное оборудование (паромных переправ, причалов тяжеловесов, нефтепри­чалов и др.), следует предусматривать конструктивные мероприятия и устройства, обеспечивающие нор­мальную их эксплуатацию при изменении осадки судна и колебаниях уровня акватории.

Устройства для закрепления плавучих причалов должны обеспечивать безопасную швартовку судна при переменных уровнях воды.

12.12. При расчетной высоте волны, превышаю­щей допустимую для перегрузочных работ, опре­деляемую по СНиП 2.06.04.82, необходимость устройства оградительных сооружений следует опре­делять на основе технико-экономических расчетов.

Для причалов, на которых не производятся пе­регрузочные работы, а также в портах-убежищах допустимая высота волны может быть увеличена на 50 %.

Допустимую высоту волны у причалов паромных переправ следует принимать 1,0 м, на акваториях, предназначенных для отстоя лихтеров, - 0,75 м, для грузовых операций с лихтерами — 1,5 м.

12.13. При проектировании оградительных соору­жений следует обеспечивать:

расположение продольной оси оградительного сооружения под углом к фронту расчетного вол­нения;

угол между осью входа на акваторию и направле­нием штормовых ветров и волн не более 45 ;

угол между осью входа и общим направлением береговой линии не менее 30°;

ширину входа не менее длины расчетного судна или состава (при наличии судоходного канала рас­четная ширина входа может быть уменьшена);

предотвращение проникания и аккумуляции льда на акватории порта;

требуемую глубину акватории на входе с учетом заносимости;

устойчивость основания и берегового примыка­ния от размыва.

12.14. Отметку верха парапета оградительного сооружения следует назначать на 0,5 м выше вершины расчетной волны с учетом ветрового нагона.

При швартовке судов с внутренней стороны огра­дительного сооружения для производства грузовых и пассажирских операций отметку верха парапета следует назначать из условий недопущения заплесков.

12.15. Габариты головного участка оградитель­ных сооружений следует определять расчетом с уче­том эксплуатационных требований (разме­ще­ния портовых огней, маяков, служебных помещений и причалов для служебных катеров) и отделять его от основной части сооружения деформационно-осадочным швом.

12.16. Конструктивные типы оградительных сооружений и основные условия их применения приведены в рекомендуемом приложении 9.

При проектировании берегоукрепительных сооружений следует руководствоваться указаниями разд. 9.

**13. СУДОХОДНЫЕ СООРУЖЕНИЯ**

13.1. Габариты, оборудование, компоновку, вы­бор отметок, число параллельных ниток судоход­ных сооружений необходимо назначать в зависи­мости от размеров расчетных судов (составов), обеспечения безопасности судоходства, а также грузо- и судооборота, определенных на основе схем развития водного транспорта на перспективный расчетный срок, а при их отсутствии — на основе специальных экономических исследований.

Расчетные уровни и габариты судоходных соору­жений следует устанавливать в соответствии с обя­зательным приложением 7.

13.2. При проектировании гидроузла следует предусматривать возможность строительства допол­нительной нитки судоходного сооружения (шлюза, судоподъемника) за пределами расчетного срока.

Для пропуска судов скоростного флота (на подводных крыльях, воздушной подушке, полуглиссирующих и др.) надлежит рассматривать целесообразность сооружения малогабаритных шлю­зов или транспорт­ных судоподъемников, располагая их, как правило, вне основной судоходной трассы.

13.3. В необходимых случаях для обеспечения работы судоходных сооружений при отрицательных температурах воздуха следует предусматривать соответствующую их компоновку, оборудование, средства для борьбы с обмерзанием и мероприятия по удалению льда.

**СУДОХОДНЫЕ ШЛЮЗЫ И СУДОПОДЪЕМНИКИ**

13.4. Тип и конструкцию шлюзов и судоподъем­ников надлежит 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 и судоподъемников.

13.5. При проектировании судоходных сооруже­ний должны быть предусмотрены соответствующие устройства и оборудование, обеспечивающие про­ектную судопропускную способность сооружений, безопасные условия пропуска судов, их отстоя и маневрирования на подходах.

13.6. Мостовые переходы через судоходные со­оружения следует проектировать в соответствии с ГОСТ 26775-85.

**СУДОХОДНЫЕ ПЛОТИНЫ**

13.7. Скорость течения воды в пределах судоход­ного отверстия плотины при всех уровнях, при ко­торых допускается судоходство через плотину, как правило, не должна превышать 1,8 м/с.

13.8. Механизмы для маневрирования затворами судоходной плотины, система управления их рабо­той должны быть доступны для осмотра и ремонта при любом уровне воды в реке.

**14. ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ СУДОСТРОИТЕЛЬНЫХ И СУДОРЕМОНТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

14.1. При проектировании гидротехнических со­оружений судострои­тель­ных и судоремонтных пред­приятий {стапельных, подъемно-спусковых, достроечных или судоремонтных причальных соору­жений) надлежит соблюдать следующие основные требования:

подъемно-спусковые сооружения следует распо­лагать в конце технологического потока постройки судов с учетом обеспечения удобной их связи с корпусными, сборочно-монтажными, достроечными цехами;

расположение достроечных или судоремонтных причальных сооружений должно обеспечивать бес­препятственное перемещение к ним судов от подъемно-спускового сооружения и удобную связь стоящих на плаву судов с достроечными или ремонт­ными цехами:

как правило, следует располагать оси подъемно-спусковых сооружений, а также фронт причальных сооружений по направлению наиболее сильных ветров;

для обеспечения безопасности операций по спуску и подъему судов размеры участка акватории перед подъемно-спусковыми сооружениями необходимо определять исходя из параметров расчетного судна и принятого типа подъемно-спускового сооруже­ния;

при выборе положения акватории и трассировке подходных (выводных) каналов необходимо использовать естественные водоемы; места проведе­ния швартовых испытаний выбирать так, чтобы проведение испытаний не вызывало подмыва соору­жений, размыва дна и переотложения наносов в акватории; котлованы для погружения плавдоков должны быть минимально удалены от места их штатной стоянки или (для передаточных плавдоков) от причалов.

14.2. Для сооружений, предназначенных для спуска и подъема судов, расчетный уровень воды следует устанавливать с учетом:

вида и класса сооружения;

вида выпускаемой предприятием продукции;

продолжительности цикла постройки или ремонта судна и его спуска (подъема);

влияния задержки спуска (подъема) судна на технологический процесс постройки или ремонта последующих судов и экономические показатели предприятия;

возможности и экономической целесообразности спуска судов в майну замерзающей акватории;

экономической целесообразности увеличения глубины сооружения.

Для сооружений, предназначенных только для спуска судов, при выборе расчетного уровня допол­нительно к перечисленным факторам следует учиты­вать:

для поперечных наклонных стапелей — возмож­ность спуска судна с прыжком;

для продольных наклонных стапелей — результаты расчетов спуска судов, включая перспектив­ные суда.

Расчетный уровень наполнения наливных доков и наливных док-камер должен быть определен технологическими факторами. Минимальное возвы­шение стен этих сооружений над расчетным уровнем должно составлять 0,3 - 0,4 м.

14.3. Параметры гидротехнических сооружений следует выбирать исходя из основных массогабаритных характеристик судов, технологии их по­стройки или ремонта, выбранных в соответствии с расчетным уровнем воды (см. п. 14.2), а также требований разд. 1.

**СУХИЕ И НАЛИВНЫЕ ДОКИ**

14.4. Камеру сухого дока во всех случаях, когда это позволяют инженерно-геологические и гидро­геологические условия площадки строительства, следует проектировать в виде конструкции облег­ченного типа.

Конструкции гравитационного типа допускается применять только в случае невозможности (или экономической нецелесообразности) использования конструкций облегченного типа.

При необходимости камеру сухого дока следует делить по длине промежуточным затвором на две камеры различной длины.

14.5. При проектировании сухого дока следует рассматривать возможность использования конст­рукций ограждения строительного котлована в качестве стен дока, а в конструкциях со снятым противо­дав­лением на днище дока - и в качестве противофильтрационного экрана.

14.6. В качестве основных затворов доков, как правило, следует использовать батопорты откид­ные, откатные и др., в качестве промежуточных (в двухкамерных доках) — секционные шиты с подкосами или щиты плоские с опорами, откатные, секционные плавучие.

Для обеспечения ремонта основного затвора и его опорных поверхностей необходимо преду­сматривать возможность установки ремонтного затвора в голове сухого дока.

При установке ремонтного затвора со стороны камеры дока (по отношению к основному затвору) должны быть разработаны мероприятия, обеспечи­вающие ремонт порога основного затвора.

14.7. Насосную станцию, как правило, следует размещать в одном из устоев основной головы дока.

При групповом расположении сухих доков необходимо рассматривать вариант их обслужива­ния одной насосной станцией.

14.3. Сухие и наливные доки следует оборудовать необходимыми швартовными, отбойными и тяго­выми устройствами, обеспечивающими удобное и безопасное выполнение операций по докованию судов.

14.9. Наливных доки, как правило, должны входить в состав комплекса сооружений, вклю­чающего помимо собственно наливного дока налив­ной бассейн (камеру) с заглубленной частью, полу­шлюз и насосную станцию.

Возможно использование наливного дока в комплексе с выводной камерой, являющейся продолжением наливного дока и используемой внекоторых случаях как сухой док.

**НАКЛОННЫЕ ПРОДОЛЬНЫЕ** **СТАПЕЛИ**

14.10. Ось продольного стапеля следует распола­гать перпендикулярно берегу либо под некоторым углом к нему исходя из размеров акватории и течений.

14.11. Поверхность скольжения спусковых до­рожек следует выполнять плоской или кругового очертания.

Продольный уклон плоской поверхности сколь­жения спусковых дорожек должен определяться размерами и спусковым весом судов. Среднее значение уклонов спусковых дорожек следует. как правило, принимать при длине судна, м:

до 100 .............. 1:12-1:15

от 100 до 200 .............. 1:15-1:18

св. 200 .............. 1:18-1:20

Значения уклона хорды для стапелей кругового очертания следует принимать в пределах 1:14—1:20. Радиусы дуги спусковых дорожек в вертикальной плоскости могут быть от 2500 до 30 000 м. Стрелку дуги дорожек необходимо принимать от 0,20 до 1,25 м.

**НАЛИВНЫЕ ДОК-КАМЕРЫ**

14.12. Конструктивные решения элементов налив­ной док-камеры (заглубленной части, верхней ступени, ограждающих стен, нижней и верхней голов) должны обеспечивать безопасность выпол­нения подъемно-спусковых операций, отсутствие подтопления территории, организованный отвод воды, профильтровавшейся на территорию, недо­пу­щение возникновения обратного напора на стены при опорожнении док-камеры в процессе эксплуатации и ремонта.

14.13. Конструктивные решения верхней сту­пени, на которую устанав­ли­вается судно перед спуском или перед перемещением на горизонталь­ное стапельное место для ремонта, должны обес­печивать ее использование как стапельного места на период между подъемно-спусковыми опера­циями.

14.14. В качестве затворов нижней головы, как правило, следует применять двустворчатые, а верх­ней головы — откатные ворота.

Для ремонта порога и двустворчатых ворот нижней головы следует использовать шандорные заграждения со стороны заглубленной части и акватории.

**КОМПЛЕКСЫ С ПЕРЕДАТОЧНЫМ ПЛАВУЧИМ ДОКОМ**

14.15. Причал для плавучего дока должен быть оборудован судовозными путями, швартовными, отбойными и центровочными устройствами, метал­лическими опорными частями (при опирании плавдока непосредственно на причал), каналами и пунктами подключения промэнергопроводок.

14.16. Подводные опоры (мористые или бере­говые) следует возводить, как правило, на естест­венном основании. Использование свайного осно­вания должно быть специально обосновано.

При конструировании подводных опор следует учитывать возможные их осадки, возникающие в период эксплуатации плавучего дока.

**ВЕРТИКАЛЬНЫЕ СУДОПОДЪЕМНИКИ**

14.17. Ограждающие конструкции, образующие ковш вертикального судоподъемника, следует проектировать по типу причальных сооружений,

14.18. Опоры (фундаменты) под оборудование механических и гидравлических (с короткоходовыми домкратами) судоподъемников следует рас­полагать выше уровня воды. Они должны входить в состав ограждающих конструкций ковша. Опоры гидравлических судоподъем­ников с длинноходовыми домкратами следует располагать под водой и выполнять, как правило, в виде отдельных фундаментов на естественном или свайном осно­вании.

14.19. При расположении платформы вертикального судоподъемника в ковше, образованном несквозными ограждающими конструкциями, необ­ходимо предусматривать меры по закреплению дна ковша от размыва.

**СЛИПЫ**

14.20. Для двухъярусного поперечного слипа с трансбордером горизонтальные пути необходимо располагать ниже планировочной отметки террито­рии предприятия (в трансбордерной яме) .

14.21. Число и шаг расположения спусковых дорожек поперечного слипа должны определяться длиной расчетного судна и величиной нагрузки от спускового веса судна на 1 м длины с учетом конструктивных особенностей выбранного типа слипа и его оборудования.

Уклон спусковых дорожек должен определяться местными условиями площадки, спусковым весом судна и направлением спуска. Уклоны продольных слипов следует принимать, как правило, от 1:12 до 1:20, поперечных - 1:8.

14.22. В зависимости от нагрузок на спусковые дорожки и инженерно-геологических условий рельсовые пути следует проектировать либо на шпально-балластном основании, либо на железобетонных плитах или балках на естественном или свайном основании.

14.23. При выборе конструкции наклонных спусковых дорожек и способа их сооружения (подводный или насухо за перемычкой) следует учитывать условия эксплуатации слипа и возможность выполнения ремонтных работ по поддержанию подводной части слипа в состоянии, пригодном для нормальной эксплуатации.

14.24. Спусковые дорожки на горизонтальном и наклонном участках могут быть выполнены разной конструкции. При этом должно быть обеспечено сопряжение обоих участков с учетом разной жесткости оснований рельсовых путей.

**15. СООРУЖЕНИЯ НАВИГАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ**

15.1. При проектировании стационарных coopужений навигационной обстановки в открытом море, озере или водохранилище в качестве фундаментов следует использовать:

свайные основания;

сваи-оболочки большого диаметра;

кладку из обыкновенных или пустотелых железо­бетонных массивов;

искусственно созданные острова.

При этом следует выполнять требования разд. 12.

15.2. Фундамент и нижнюю часть гидротехничес­ких сооружений навигационного оборудования для обеспечения их долговечности в зоне воздействия льда и волн необходимо облицовывать.

15.3. При возможных ледовых нагрузках, как правило, следует предусматривать фундаменты с наклонными гранями или уменьшать площадь их сечения на уровне воздействия льда.

15.4. Надводная часть гидротехнических соору­жений навигационного оборудования должна быть, как правило, башенного типа с располо­же­нием в ней при необходимости технологического обору­дования.

При проектировании, кроме того, следует преду­сматривать возможность швартовки и стоянки судов обслуживания, установку подъемно-транс­портного оборудования для приема с судов и переме­ще­ния эксплуатационного оборудования и рас­ходных материалов, а также при необходимости — устройство вертолетной площадки.

15.5. Плавучие сооружения навигационной обста­новки — плавучие маяки, буи, вехи необходимо устанавливать на якорях. Вес и число якорей, диаметры тросов, калибры цепей следует принимать в зависимости от типа и веса плавучего сооружения, навигационной обстановки, внешних нагрузок и гидрометеорологических условий.

**16. МОРСКИЕ НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛОВЫЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ (МНГС)**

16.1. Тип МНГС (грунтовые, ледяные, металли­ческие, железобетонные и др.) и их конструкцию надлежит выбирать на основе технико-экономического сравнения вариантов в зависимости от функ­ционального назначения МНГС, проекта разработки месторождения, учитывающего технологию буре­ния, добычи, сбора, хранения и транспортирования нефти и газа.

При выборе конструкции следует, как правило, отдавать предпочтение конструкции, которая допускает ее демонтаж при завершении эксплуатации месторождений и ликвидации промысла.

Основные условия применения МНГС приведены в рекомендуемом приложении 10.

16.2. Тип фундамента МНГС (свайный, гравита­ционный, свайно-гравитационный) следует выбирать в зависимости от инженерно-геологических условий. При близких технико-экономических показателях следует отдавать предпочтение грави­тационному типу фундамента.

16.3. Зазор между вершиной расчетной волны с учетом ветрового нагона и прилива и нижней гранью надводных строений сквозных сооружений должен быть не менее 0,5 м. Отметка верха сооружения островного типа должна быть на 0,5 м выше уровня вскатывания волны на откос.

Возвышение низа палубной части платформы над расчетным уровнем на замерзающих морях должно быть не менее восьми расчетных толщин льда.

Причально-посадочные устройства должны быть на 1 м выше уровня ледяного покрова, и их необходимо располагать с двух сторон для обеспечения подхода судов с наветренной стороны.

16.4. Для замерзающих морей необходимо проектировать МНГС в виде гладких колонн без раскосов и примыканий в зоне воздействия льда или конструкции МНГС должны быть защищены от обледене­ния и смерзания опор с ледяным полем. Для ледостойких конструкций ледорезную зону необходимо проектировать с учетом абразивного износа поверхности.

1. Защиту конструкций от коррозии необходимо назначать с учетом срока службы сооружения. Следует, как правило, совмещать антиадгезионные и антикоррозионные функции покрытий.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

*Справочное*

**ПОСТОЯННЫЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ**

1. К основным гидротехническим сооружениям относятся:

плотины;

устои и подпорные стены, входящие в состав напорного фронта;

дамбы обвалования;

берегоукрепительные (внепортовые), регуляционные и оградительные сооружения;

водосбросы;

водоприемники и водозаборные сооружения;

каналы деривационные, судоходные, водохозяйственных и мелиора­тив­ных систем, комплексного назначения и сооружений на них (напри­мер, акведуки, дюкеры, мосты-каналы, трубы-ливнеспуски и т.д.);

туннели;

трубопроводы;

напорные бассейны и уравнительные резервуары;

гидравлические, гидроаккумулирующие электростанции, насосные станции и малые гидроэлектростанции;

судоходные сооружения (шлюзы, судоподъемники и судоходные плотины);

гидротехнические сооружения портов (пристани, набережные, пирсы), судостроительных и судоремонтных предприятий, паромных переправ, кроме отнесенных к второстепенным;

гидротехнические сооружения тепловых и атомных электростанций;

рыбопропускные сооружения, входящие в состав напорного фронта;

сооружения, входящие в состав инженерной защиты городов, сельскохозяйственных и народнохозяйственных угодий и других народно­хо­зяйст­венных объектов;

морские нефтегазопромысловые гидротехнические сооружения;

сооружения навигационной обстановки.

2. К второстепенным гидротехническим сооружениям, как правило, относятся:

ледозащитные сооружения;

разделительные стенки;

отдельно стоящие служебно-вспомогательные причалы;

устои и подпорные стены, не входящие в состав напорного фронта;

берегоукрепительные сооружения портов;

рыбозащитные сооружения;

сооружения лесосплава (бревноспуски, запони, плотоходы) и другие, не перечисленные в составе основных гидротехнических сооружений.

Примечание. В зависимости от возможного ущерба при разрушении и при соответствующем обосновании лесосплавные и берегоукре­пи­тель­ные сооружения портов, палы шлюзов могут быть отнесены к основным сооружениям.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

*Обязательное*

**НАЗНАЧЕНИЕ КЛАССА ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ**

1. Класс основных гидротехнических сооружений (кроме оговоренных в пп. 5-7, 10, 11) следует принимать по наибольшему его значению, определяемому по табл. 1-3.

Класс второстепенных гидротехнических сооружений надлежит принимать на единицу ниже класса основных сооружений данного гидроузла, но не выше III класса.

Временные сооружения, как правило, следует относить к IV классу. В случае, если разрушение этих сооружений может вызвать последствия катастрофического характера или значительную задержку возведения основных сооружений I и II классов, они могут быть отнесены при надлежащем обосновании к III классу.

2. Класс основных гидротехнических сооруже­ний комплексного гидроузла, обеспечивающего одновременно нескольких участников водохозяйственного комплекса (энергетика, транспорт, мелиорация, водоснабжение, борьба с наводнением и пр.), надлежит устанавливать как для участника, показатели которого соответствуют более высо­кому классу.

При совмещении в одном сооружении двух или нескольких функций различного назначения (на­пример, причальных с оградительными) класс следует устанавливать по сооружению, отнесен­ному к более высокому классу.

3. Если разрушение основного сооружения может вызвать последствия катастрофического характера для городов, крупных промышленных предприятий, гидроузлов, транспортных магист­ралей, класс сооружения, определяемый по табл. 1, а для каналов — по табл. 3, при надлежащем обосно­вании допускается повышать на единицу.

4. Класс основных гидротехнических сооруже­ний гидравлической или тепловой электростанции мощностью менее 1,5 млн. кВт, определяемый по табл. 3, допускается повышать на единицу в случае, если эти электростанции изолированы от энергети­ческих систем и обслуживают крупные населенные пункты, промышленные предприятия, транспорт и других потребителей или если эти электростанции обеспечивают теплом, горячей водой и паром круп­ные населенные пункты и промышленные пред­приятия.

5. Основные гидротехнические сооружения реч­ных портов 1-й, 2-й и 3‑й категорий следует относить к III, остальные сооружения — к IV классу.

Категорию порта следует устанавливать по табл. 4.

Грузооборот и пассажирооборот определяются в соответствии с нормами технологического проекти­рования речных портов.

6. Плотины специальной конструкции (филь­трующие, с надувными и наливными затворами, затопляемые и безнапорные дамбы) высотой до 15 м следует относить к сооружениям IV класса.

7. Малые ГЭС, не входящие в состав комплекс­ного гидроузла, следует относить к III классу.

8. При пересечении одного гидротехнического сооружения с другими соору­же­ниями более высо­кого класса повышение класса проекти­ру­е­мого гидротехнического сооружения должно быть обосновано.

9. Класс участка канала от головного водозабора до первого регулирующего водохранилища, а также участков канала между регулирующими водо­хранилищами может быть понижен на единицу, если водоподача основному водопотребителю в период ликвидации последствий аварии на канале может быть обеспечена за счет регулирующей емкости водохранилищ или других источников.

10. Берегоукрепительные сооружения следует относить к III классу. Если авария берегоукрепительного сооружения может привести к послед­ствиям катастрофического характера (вследствие оползня, подмыва и пр.), класс сооружения следует повышать на единицу.

11. Морские нефтегазопроводы и нефтехранилища следует относить к 1 классу.

Таблица 1

**Класс основных постоянных гидротехнических сооружений в зависимости от их высоты и типа грунтов основания**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сооружения | Тип грунтов | Высота сооружений, м, при их классе | | | |
|  | основания | I | II | III | IV |
| 1. Плотины из грунтовых мате- | А | Более 100 | От 70 до 100 | От 25 до 70 | Менее 25 |
| риалов | Б | " 75 | " 35" 75 | " 15" 35 | " 15 |
|  | В | " 50 | " 25" 50 | " 15" 25 | " 15 |
| 2. Плотины бетонные и железобе­- | А | Более 100 | От 60 до 100 | От 25 до 60 | Менее 75 |
| тонные; подводные конструкции | Б | " 50 | " 25" 50 | " 10" 25 | " 10 |
| зданий гидроэлектро­станций; су­до­ходные шлю­зы; судоподъ­ем­ни­ки и другие сооружения, участ­ву­ю­щие в создании напорного фронта | В | " 25 | " 20" 25 | " 10" 20 | " 10 |
| 3. Подпорные стены | А | Более 40 | От 25 до 40 | От 15 до 25 | Менее 15 |
|  | Б | " 30 | " 20" 30 | " 12" 20 | " 12 |
|  | В | " 25 | " 18" 25 | " 10" 18 | " 10 |
| 4. Морские причальные соору­же­ния основного назначения (гру­зо­вые, пассажирские, су­достро­и­тель­ные, судоремонт­ные и т. д.) | А,  Б,  В | Более 25 | От 20 до 25 | Менее 20 | ~ |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 5. Морские внутрипортовые оградительное сооружения; береговые укрепления пассивной защиты; струенаправляющие и наносоудерживаюшие дамбы и др. | А,  Б,  В | - | Более 15 | 15 и менее | - |
| 6. Оградительные соору­же­ния (молы, волноломы и дамбы); ледозащитные сооружения | А, Б, В | Более 25 | От 5 до 25 | Менее 5 |  |
| 7. Сухие и наливные доки; налив- | А | - | Более 15 | 15 и менее | - |
| ные док-камеры | Б, В | - | " 10 | 10 " |  |
| 8. Стационарные буровые платформы на шельфе для добычи нефти и газа; эстакады в открытом море; искус­ст­вен­ные острова | А, Б, В | Более 25 | 25 и менее | - | - |

Примечания: 1. Грунты: А — скальные: Б — песчаные, крупно­об­ло­моч­ные и глинистыев твердом и полутвердом со­стоянии; В — глинистые, водонасыщенные в пластичном состоянии.

2. Высоту гидротехнического сооружения и оценку его основания следует определять в соответствии со СНиП по проектиро­ванию отдельных видов гидротехнических сооружений и оснований.

3. В поз. 4 и 6 настоящей таблицы вместо высоты сооружения принята глубина у сооружения, в поз. 8 - глубина в месте установки.

Таблица 2

Класс защитных сооружений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Защищаемые территории | Максимальный расчетный напор, м, на водонапорное сооружение при классе защитного сооружения | | | |
|  | I | II | III | IV |
| 1. Селитебные. Плотность жилого фонда территории жилого района, м2 на 1 га: |  |  |  |  |
| св. 2500 | \* | До 5 | До 3 | - |
| от 2100 до 2500 | - | " 8 | " 5 | До 2 |
| " 1800 " 2100 | - | " 10 | " 8 | " 5 |
| до 1800 | - | Св. 10 | " 10 | " 8 |
| 2. Оздоровительно-рекреационного и санитарно-защит­ного назначения | - | - | Ca. 10 | " 10 |
| 3. Промышленные: |  |  |  |  |
| промышленные предприятия с годовым объемом производства, млн. руб.: |  |  |  |  |
| св. 500 | \* | До 5 | До3 | - |
| от 100 до 500 | - | " 8 | " 5 | До 2 |
| до 100 | - | Св.8 | " 8 | " 5 |
| 4. Коммунально-складские: |  |  |  |  |
| коммунально-складские предприятия общегород­ского назначения | - | До 8 | До 5 | " 2 |
| прочив коммунально-складские предприятия | - | Св. 8 | " 8 | " 5 |
| 5. Памятники культуры и природы | - | До 3 | - | - |

\* При соответствующем обосновании допускается защитные сооружения относить к I классу, если авария на них может вызвать последствия катастрофического характера для защищаемых крупных городов и промышленных предприятий.

Таблица 3

**Класс основных постоянных гидротехнических сооружений в зависимости от последствий нарушения их эксплуатации (социально-экономической ответственности)**

|  |  |
| --- | --- |
| Объекты гидротехнического строительства | Класс сооружений |
| 1. Гидротехнические сооружения гидравлических, гидроаккумулирующих и тепловых электро­станций мощностью, млн.кВт: |  |
| 1,5 и более | I |
| менее 1,5 | II-IV |
| 2. Гидротехнические сооружения атомных электро­стан­ций независимо от мощности | I |
| 3. Гидротехнические сооружения и судоходные каналы на внутренних водных путях (кроме сооружений речных портов): |  |
| сверхмагистральных | II |
| магистральных и местного значения (см. примеч. 1 к таблице) | III |
| 4. Гидротехнические сооружения мелиоративных систем при площади орошения и осушения, обслуживаемой сооружениями, тыс. Га: |  |
| св. 300 | I |
| св. 100 до 300 | II |
| « 50 « 100 | III |
| 50 и менее | IV |
| 5. Подпорные сооружения водохранилищ мелиора­тив­ного назначения при объеме, млн. м3: |  |
| св. 1000 | I |
| св. 200 до 1000 | II |
| « 50 « 200 | III |
| 50 и менее | IV |
| 6. Каналы комплексного водохозяйственного назна­че­ния и сооружения на них. Суммарная годовая стоимость валовой продукции водопотребителей: |  |
| св. 1 млрд. руб. | I |
| от 500 млн. до 1 млрд. руб. | II |
| « 100 « « 500 млн. руб. | III |
| менее 100 млн. руб. | IV |
| 7. Морские оградительные сооружения и гидро­тех­ни­ческие сооружения морских каналов, морских портов при объеме грузооборота и числе судоходов: |  |
| св. 6 млн.т сухогрузов (св. 12 млн.т наливных) и 800 транспортных судов в навигацию | I |
| от 1,5 до 6 млн.т. сухогрузов (от 6 до 12 млн.т наливных) | II |
| от 600 до 800 транспортных судов | II |
| менее 1,5 млн.т сухогрузов (менее 6 млн.т наливных) и менее 600 транспортных судов | III |
| 8. Морские оградительные сооружения и гидро­тех­нические сооружения морских судостроительных и судоремонтных предприятий и баз в зависимости от класса предприятия | II, III |
| 9. Морские причальные сооружения, гидротех­ни­чес­кие сооружения железнодорожных переправ, лихтеровозной системы при грузообороте, млн.т: |  |
| 0,5 и более | II |
| менее 0,5 | III |
| 10. Морские причальные сооружения, гидротехни­ческие сооружения железнодорожных переправ, лихтеровозной системы при грузообороте, млн.т: |  |
| 0,5 и более | II |
| менее 0,5 | III |
| 11. Причальные сооружения для отстоя, межрейсового ремонта и снабжения судов | III |
| 12. Причальные сооружения судостроительных и судо­ремонтных предприятий для судов с водоизмещением порожнем, тыс.т: |  |
| 3,5 и более | II |
| менее 3,5 | III |
| 13. Судоподъемные и судоспусковые сооружения при наибольшей подъемной силе, кН: |  |
| св. 300 | I |
| от 35 до 300 | II |
| менее 35 | III |
| 14. Сооружения континентального шельфа: |  |
| а) при высоте волны, м: |  |
| св. 3 | I |
| до 3 | II |
| б) при толщине льда, м: |  |
| 0,5 и более | I |
| до 0,5 | II |
| 15. Стационарные гидротехнические сооружения знаков навигационной обстановки | I |

Примечания: 1. Сверхмагистральными являются водные пути, относимые ГОСТ 26775-85 к I и II классам; магистральными - относимые к III и IV классам; водными путями местного значения - все остальные внутренние водные пути.

2. Класс сооружений по поз. 12 и 13 допускается повышать в зависимости от сложности строящихся или ремонтируемых судов.

Таблица 4

**Категории речных портов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Категория | Среднесуточный | |
| порта | грузооборот, усл.т | пассажирооборот, усл. пассажиры |
| 1 | Св. 15 000 | Св. 2000 |
| 2 | 3501-15 000 | 501-2000 |
| 3 | 751-3500 | 201-500 |
| 4 | 750 и менее | 200 и менее |

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

*Обязательное*

**ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ НАДЕЖНОСТИ ПО НАГРУЗКЕ ПРИ РАСЧЕТАХ ПО ПРЕДЕЛЬНЫМ СОСТОЯНИЯМ ПЕРВОЙ ГРУППЫ**

|  |  |
| --- | --- |
| Нагрузки и воздействия | Значения коэффициента надежности по нагрузке |
| Давление воды непосредственно на поверх­ности сооружения и основания; силовое воздействие фильтрующей воды; волновое давление; поровое давление | 1,0 |
| Гидростатическое давление подземных вод на обделку туннелей | 1,1 (0,9) |
| Собственный вес сооружения (без веса грунта) | 1,05 (0,95) |
| Собственный вес обделок туннелей | 1,2 (0,8) |
| Вес грунта (вертикальное давление от веса грунта) | 1,1 (0,9) |
| Боковое давление грунта (см. примеч. 2 и 3 к таблице) | 1,2 (0,8) |
| Давление наносов | 1,2 |
| Нагрузки от подъемных перегрузочных и транспортных средств | 1,2 |
| Нагрузки от складируемых грузов (кроме навалочных) на территории грузовых причалов в пределах крановых путей, пассажирских, служебных и других причалов и набережных | 1,2 |
| То же, за пределами крановых путей и на других сооружениях | 1,3 |
| Нагрузки от навалочных грузов | 1,3 (1,0) |
| Нагрузки от людей, складируемых грузов и стационарного технологического оборудо­ва­ния; снеговые и ветровые нагрузки | По СТ СЭВ 1407-78 и СНиП 2.01.07-85 |
| Нагрузки от предварительного напряжения конструкций | 1,0 |
| Нагрузки от судов (вес, навал, швартовные и ударные) | 1,2 |
| Ледовые нагрузки | 1,1 |
| Усилия от температурных и влажностных воздействий, принимаемых по справочным и литературным данным | 1,1 |
| Сейсмические воздействия | 1,0 |
| Нагрузки от подвижного состава железных и автомобильных дорог | по СНиП 2.05.03-84 |
| Нагрузки, нормативные значения которых устанавливаются на основе статической обработки многолетнего ряда наблюдений, экспериментальных исследований, фактичес­кого измерения и определяемые с учетом коэффициента динамичности | 1,0 |

Примечания: 1. Указанные в скобках значения коэффициента надежности по нагрузке относятся к случаям, когда применение минимального значения коэффициентов приводит к невыгодному загружению сооружения.

2. Коэффициенты надежности по нагрузке ****следует принимать равными единице для всех грунтовых нагрузок и собственного веса сооружения, вычисленных с применением расчетных значений характеристик грунтов (удельного веса и характеристик прочности) и материалов (удельного веса бетона и др.), определенных в соответствии со строительными нормами и правилами на проектирование оснований и отдельных видов сооружений.

3. Значение коэффициента = 1,2 (0,8) для нагрузок от бокового давления грунта следует применять при использовании нормативных значений характеристик грунта.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

*Рекомендуемое*

**ПЕРЕЧЕНЬ НАГРУЗОК И ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ**

При проектировании гидротехнических сооруже­ний необходимо учитывать следующие нагрузки и воздействия:

7. *Постоянные и временные* (длительные и крат­ковременные) :

а) собственный вес конструкции и сооружения;

б) вес постоянного технологического оборудова­ния {затворов, турбоагрегатов, трансформаторов и др.), месторасположение которого на сооружении не меняется в процессе эксплуатации;

в) давление воды непосредственно на поверх­ность сооружения и основания; силовое воздейст­вие фильтрующейся воды, включающее объемные силы фильтрации и взвешивания в водонасыщенных частях сооружения и основания и противодавление на границе водонеп­ро­ницаемой части сооружения при нормальном подпорном уровне, соответствую­щем максимальным расходам воды расчетной вероятности превышения основного расчетного случая и нормальной работе противофильтрационных и дре­нажных устройств;

г) вес грунта и его боковое давление; горное давление; давление грунта, возникающее вследст­вие деформации основания и конструкции, вызы­ваемой внешними нагрузками и температурными воздействиями;

д) давление отложившихся наносов;

е) нагрузки от предварительного напряжения конструкции;

ж) нагрузки, вызванные избыточным поровым давлением незавер­шенной консолидации в водонасыщенном грунте при нормальном подпорном уров­не и нормальной работе противофильтрационных и дренажных устройств;

з) температурные воздействия строительного и эксплуатационного периодов, определяемые для го­да со средней амплитудой колебания среднемесяч­ных температур наружного воздуха;

и) нагрузки от перегрузочных и транспортных средств и складируемых грузов, а также другие нагрузки, связанные с эксплуатацией сооружения;

к) давление волны, определяемое при средней многолетней скорости ветра, кроме портовых со­оружений, для которых указанное давление следует определять по СНиП 2.06.04-82;

л) давление льда, определяемое при его средней многолетней толщине, кроме портовых сооруже­ний, для которых указанное давление следует опре­делять по СНиП 2.06.04-82;

м) нагрузки от судов (вес, навал, швартовные и ударные) и от плавающих тел;

н) снеговые и ветровые нагрузки;

о) нагрузки от подъемных и других механизмов (мостовых и подвесных кранов и т. п.) ;

п) давление от гидравлического удара в период нормальной эксплуатации;

р) динамические нагрузки при пропуске расхо­дов по безнапорным и напорным водоводам при нормальном подпорном уровне.

2. *Особые* (при особом сочетании нагрузок они заменяют соответствующие им постоянные, вре­менные длительные и кратко­вре­менные нагрузки):

с) давление воды непосредственно на поверхности сооружения и основания; силовое воздействие фильтрующейся воды, включающее объемные силы фильтрации и взвешивания в водонасыщенных частях сооружения и основания и противодавление на границе водонепроницаемой части сооружения; нагрузки, вызванные избыточным поровым давле­нием незавершенной консолидации в водонасыщенном грунте, при форсированном уровне верхнего бьефа, соответствующем максимальным расходам воды расчетной вероятности превышения повероч­ного расчетного случая или при уровнях верхнего бьефа выше НПУ, соответствующих максимальным расходам воды расчетной вероятности превышения основного расчетного случая (см. п. 2.12) и при нормальной работе противофильтрационных или дренажных устройств или при нормальном подпор­ном уровне верхнего бьефа, соответствующем мак­симальным расходам воды расчетной вероятности основного расчетного случая и нарушения нормаль­ной работы противофильтрационных или дренажных устройств (взамен нагрузок подпунктов ,,в" и „ж");

т) температурные воздействия строительного и эксплуатационного периодов, определяемые для года с наибольшей амплитудой колебания средне­месячных температур наружного воздуха (взамен нагрузок подпункта „з");

у) ледовые нагрузки, определяемые при макси­мальной многолетней толщине льда или прорыве заторов при зимних попусках воды в нижний бьеф (вместо нагрузки подпункта ,,л"), кроме портовых сооружений, для которых ледовые нагрузки при особом сочетании не учитываются:

ф) давление волны, определяемое при макси­мальной расчетной скорости ветра (взамен нагрузки подпункта „к"), кроме портовых сооружений, для которых указанное давление при особом сочетании не учитывается;

х) давление от гидравлического удара при пол­ном сбросе нагрузки (взамен нагрузки подпункта „п") ;

ц) динамические нагрузки при пропуске расхо­дов по безнапорным и напорным водоводам при форсированном уровне верхнего бьефа (вместо на­грузок подпункта ,,р");

ч) сейсмические воздействия;

ш) динамические нагрузки от взрывов;

щ) гидродинамическое и взвешивающее воздей­ствия, обусловленные цунами.

Указания о сочетаниях нагрузок и воздействий приведены в п. 2.8 и в СНиП на проектирование отдельных видов гидротехнических сооружений.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

*Рекомендуемое*

**РАСЧЕТ ВЕРОЯТНОСТИ ПРЕВЫШЕНИЯ РАСХОДОВ ВОДЫ ДЛЯ ПЕРИОДА ВРЕМЕННОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СООРУЖЕНИЙ**

Расчетная вероятность превышения расходов воды *Р,* % (вероятность того, что расчетный расход воды *Qр* случится в любом году), средний период однократной повторяемости *Т*, годы, и надежность *R* связаны зависимостями:

; (1)

; (2)

 (3)

Расчетную вероятность превышения максимального расхода воды на период строительства или реконструкции сооружений рекомендуется назначать исходя из длительности периода временной эксплуатации сооружения *n* при нормативной степени надежности, соответствующей поверочному расчетному случаю *Р* для принятого класса сооружения, по таблице.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Длительность периода временной | Класс сооружения | |
| эксплуатации сооружения *n*, годы | I | II |
| 1 | 1.0 | 3.0 |
| 2 | 0.5 | 3.0 |
| 3 | 0.3 | 3.0 |
| 5 | 0.2 | 2.0 |
| 10 | 0.1 | 1.0 |
| 100 | 0.01 | 0.1 |

Нормативная степень надежности - вероятность того, что максимальный расход воды *Qp*, соответствующий поверочному расчетному случаю *РQ*, не наступит в течение расчетного срока службы сооружения *n*.

Для сооружений III класса расчетная вероятность превышения расходов воды принимается равной 3 %.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

*Обязательное*

**РАЗМЕРЫ ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ОТВЕРСТИЙ ВОДОПРОПУСКНЫХ СООРУЖЕНИЙ, ПЕРЕКРЫВАЕМЫХ ЗАТВОРАМИ**

1. Ширину (пролет) и высоту прямоугольных отверстий водопро­пускных сооружений, перекрываемых затворами, следует принимать по таблице. Соотношения между шириной и высотой отверстий необходимо выбирать исходя из конкретных условий проектирования данного объекта.

2. При соответствующем обосновании допускается отступление от размеров отверстий, приведенных в таблице.

|  |  |
| --- | --- |
| Ширина (пролет) отверстий, м | 0,4; 0,6; 0,8; 1; 1,25; 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4; 4,5; 5; 5,5; 6; 7; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 24; 30 |
| Высота отверстий, м | 0,6; 0,8; 1; 1,25; 1,5; 1,75; 2; 2,5; 3; 3,5; 4; 4,5; 5; 5,5; 6; 7; 8; 9; 10; 12; 14; 16; 18; 20 |

Примечания: 1. За пролет отверстия принимается минимальный размер между боковыми вертикальными гранями.

2. За высоту отверстий принимается: для поверхностных отверстий - размер от верхней грани порога до верхней кромки обшивки затвора; для глубинных - размер от верхней грани порога до потолка отверстия, изменяемый при плоских затворах в плоскости перемещения, при других типах затворов - по нормали к оси водовода.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

*Обязательное*

**РАСЧЕТНЫЕ УРОВНИ И ГАБАРИТЫ СУДОХОДНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

1. В настоящем приложении приведены требования к установлению расчетных судоходных уровней воды на каналах и канализированных реках, а также к габаритам каналов и судоходных пролетов плотин. Требования к расчетным уровням и габаритам судоходных шлюзов и примыкающим к ним сооружениям приведены в СНиП II-55-79.

2. На каналах, режим уровней которых определя­тся колебанием воды на прилегающем участке реки или водохранилища, надлежит принимать рас­четный наинизший судоходный уровень воды с обеспеченностью, определенной по ежедневным данным, за многолетний установленный навига­ционный период, равный, %, для водных путей:

сверхмагистральных 99

магистральных 97

местного значения 95

Расчетный наивысший судоходный уровень воды в открытых каналах необходимо принимать по рас­ходу воды с расчетной вероятностью превыше­ния, %, в многолетнем разрезе для водных путей:

сверхмагистральных 1

магистральных 3

местного значения 5

3. При установлении расчетных наинизших судо­ходных уровней необходимо учитывать понижения уровня вследствие: многолетней глубинной эрозии русла; дноуглубительных работ; ветрового сгона; предпаводочной сработки водохранилища за период навигации с учетом перспектив ее продления; от­ливных явлений; неустановившегося движения во­ды (вызываемого суточным регулированием на ГЭС и ГАЭС, работой насосных станций, шлюзов).

Для шлюзов, имеющих системы питания со сбро­сом воды вне подходного канала, следует учитывать также перепад уровня от места выпуска воды до конца подходного канала.

На участках канала между судоходными соору­жениями (закрытый канал) за расчетный наинизший судоходный уровень воды надлежит принимать расчетный минимальный статический уровень, уменьшенный на величину запаса на волнение от судов, с учетом расхода воды на шлюзование судов, понижения уровня при работе насосных станций и ГАЭС.

4. При установлении расчетных наивысших судоходных уровней воды необходимо учитывать повы­шение уровня, вызываемого: ветровым нагоном; образованием заторов и зажоров; неустановившимся движением воды (вследствие работы ГЭС, ГАЭС, НС, шлюзов, холостых сбросов); приливными явлениями.

Для шлюзов при гидроузлах с судоходными плотинами расчетным наивысшим уровнем воды считается судоходный уровень, при котором предусмотрен пропуск судов через шлюз (при более высоких уровнях судоходство осуществляется через плотину).

5. Расчетную ширину судоходного канала с двусторонним движением следует определять из условия расхождения встречных расчетных судов и составов с учетом ветрового дрейфа, а на участках бокового отбора или подачи воды - с учетом дрейфа вызываемого течением.

Ширину канала с двусторонним движением судов на уровне расчетной его глубины при расчетном наинизшем судоходном уровне воды необходимо принимать не менее 2,6 расчетной ширины судна (состава), а на участках с односторонним движе­нием - не менее полуторной его ширины.

6. Глубину в каналах, на порогах аварийно-ремонтных заграждений и судоходных шлюзов, а также на порогах судоходных плотин, отсчитанную от расчетного наинизшего судоходного уровня во­ды, следует определять расчетом, а для речных ка­налов — принимать не менее 1,3 статической осадки расчетного судна при полной его загрузке.

7. Площадь живого сечения канала при расчетном наинизшем судоходном уровне воды должна быть не менее пятикратной площади миделевого сечения расчетного судна (состава) при полной его загрузке, а отношение миделевого сечения расчетного судна (состава) при полной его загрузке к миделевому сечению камеры судоходного шлюза при том же уровне не более 0,7.

Скорости течения воды в канале, возникающие от стеснения живого сечения судном при его движе­нии, включая периоды обгона и расхождения, с учетом транзитных скоростей течения в канале не должны вызывать размывов дна и берегов и пре­пятствовать нормальному маневрированию судов.

8. На каналах переброски стока и каналах ком­плексного назначения, имеющих уклон дна и исполь­зуемых для судоходства, требования пп. 5 и 6 должны быть соблюдены в верховом сечении каждого бьефа при отсутствии течения.

9. Радиусы закруглений канала должны быть не менее пятикратной длины расчетного одиночного самоходного судна, расчетного судна в буксируемом составе или толкаемого состава с жесткой учалкой.

Канал на закруглениях следует принимать уши­ренным до величины, обеспечивающей беспрепятственный проход двух движущихся навстречу друг другу расчетных судов (составов).

10. Отметка бермы канала в выемке или гребни дамбы канала, сооружаемого в насыпи, должна превышать максимальную отметку наката судовой волны при расчетном наивысшем судоходном уровне воды не менее чем на 0,5 м.

11. Амплитуда волновых колебаний в канале, возникающих при наполнении и опорожнении камер шлюзов, не должна превышать допустимой для нормальной работы оборудования шлюзов, а также нормальных условий стоянки ожидающих шлюзо­вания судов и во всех случаях не превышать 0,4 м.

12. Мосты-каналы должны иметь судоходные га­бариты не менее габаритов примыкающих участков каналов. Верх стен моста-канала должен быть выше нижнего обносного бруса расчетного порожнего суд­на при расчетном наивысшем уровне не менее чем на 0,5 м.

13. Ширина отверстия аварийно-ремонтного за­граждения должна быть на менее 1,2 ширины канала на расчетной глубине при расчетном наинизшем су­доходном уровне воды.

Ширина отверстия судоходной плотины должна обеспечивать односторонний безопасный пропуск вверх и вниз по реке расчетного судна (состава) с учетом очертания судового хода в плане и направ­ления течения на подходе к плотине.

14. Подмостовые габариты сооружений, пересе­кающих каналы, шлюзы, судоходные плотины, под­ходы к ним, а также ширину отверстий судоходных плотин необходимо устанавливать в соответствии с ГОСТ 26775-85.

15. Судопропускные сооружения в гидроузлах и подходы к ним на реках следует размещать таким образом, чтобы пропуск воды через водосбросные сооружения и гидроэлектростанции, а на каналах переброски стока - через насосные станции не ока­зывал неблагоприятного влияния на условия судо­ходства.

При сбросе через водопропускные сооружения максимальных расходов воды с расчетной вероят­ностью превышения в многолетнем разрезе для сверхмагистральных и магистральных водных путей не более 2 %, а для водных путей местного значения - не более 5 % скорости течения воды в районе входа в подходные каналы судопропускных соору­жений не должны превышать величин, допустимых по условиям судоходства.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

*Рекомендуемое*

**ТИПЫ БЕРЕГОУКРЕПИТЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ И ОСНОВНЫЕ УСЛОВИЯ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ**

|  |  |
| --- | --- |
| Берегоукрепительные сооружения | Основные условия применения |
| 1. Пляжи | Необходимость создания или расширения пляжа; обес­печение устойчивости пляжа расчетной ширины в бухтах и на ограниченных участках берега при наличии доста­точных запасов карьерного материала |
| В том числе: |  |
| а) без сооружений: |  |
| с периодическим пополнением | Периодические сезонные размывы пляжа, размывы под­водного склона в преде­лах прибойной и приурезовых зон; при недостаточном естественном поступлении наносов |
| с постоянным пополнением | Систематическое отступление береговой линии; прак­ти­ческое отсутствие естест­венного поступления наносов; на отдельных участках берега небольшой протяжен­ности |
| б) с сооружениями: |  |
| бунами | Размыв подводного склона побережья с галечниковыми и песчаными наносами в пределах прибойной и приурезовой зон; при недостаточном поступлении наносов или при периодическом пополнении пляжа низового участка берега |
| подводными вол­ноломами | Размыв подводного склона крутизной до 0,05 в прибойной и приурезовой зонах; при недостаточном естественном поступлении наносов; при косом угле подхода волн (более 15); на оползневых участках в сочетании с искусственным пляжем и при пополнении пляжей низовой части берега |
| 2. Сооружения откосно­го типа | Пологие берега, подверженные подмыву и разрушению подводной части |
| 3. Полуоткрытые или полувертикальные со­оружения | Пологие берега при использовании сооружений в качестве причалов; при необ­ходимости сокращения длины укреп­ля­е­мого откоса; для внутрипортовых игородских набережных |
| 4. Стены | То же, что в поз. 3, преимущественно для берегов с кру­тыми откосами |

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

*Рекомендуемое*

**ТИПЫ ОГРАДИТЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ И ОСНОВНЫЕ УСЛОВИЯ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ**

|  |  |
| --- | --- |
| Оградительные сооружения | Основные условия применения |
| 1. *Вертикального типа* | Стесненные акватории и необходимость использования внутренней грани оградительного сооружения для устройства причалов |
| В том числе: |  |
| из обыкновенных масси­вов | Грунты основания типов А и Б. Высота волны до 7 м |
| из массивов-гигантов и оболочек большого диа­метра | Грунты основания типа В, но при необходимости специально укрепленные для восприятия нагрузок |
| ячеистые и из пар­ных взаимоза­анке­ренных свайных или шпунтовых стенок | Грунты основания типа В. Высота волны до 4 м |
| 2. *Откосного типа* | Наличие местного камня. Возможность образования «толчеи» на ограждаемой акватории. Строительство в сейсмических районах |
| В том числе: |  |
| из несортированного камня | Высота волны до 2 м. Высота волны до 4 м - при за­щи­те отсыпки уложенными по откосу массивами |
| из сортированного кам­ня, из наброски обыкно­вен­ных (массой до 100 т) массивов и фасонных блоков | Любые естественные условия |
| 3. *Смешанного типа* | Глубина более 20 м. Наличие местных строительных материалов |
| 4. *Специального типа* | Частичная естественная защита; малая заносимость акватории, а также временная или дополнительная защита акватории и отдельных объектов |
| В том числе: |  |
| сквозные волноза­щит­ные | Грунты основания, допускающие забивку свай. Высота волны до 4 м, длина - до 80 м, глубина воды 10 - 25 м |
| плавучие | Незамерзающие акватории. Высота волны до 3,5 м, длина - до 70 м, глубина воды не менее четырех высот расчетной волны |
| пневматические | Высота волны до 3 м, длина - до 40 м |

Примечание. Типы грунтов основания А, Б, В определены в табл. 1 обязательного приложения 2.

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

*Рекомендуемое*

**ОСНОВНЫЕ УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ МНГС**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Конструкции МНГС | Основные условия применения | | | |
|  | эксплуатационные | природные | | |
|  |  | тип грунта | глубина, м | ледовый режим |
| 1. Искусственные ос­тро­ва: |  |  |  |  |
| а) намывные с пляж­ными откосами и отко­са­ми обжатого про­филя | Для бурения сква­жин, добычи, сбо­ра, хранения, под­го­­товки к транс­пор­­тированию неф­ти и газа; для | А, Б | До 15 | Без ограничений |
| б) насыпные с пляж­ными откосами и от­ко­сами обжатого про­филя | монтажа обо­ру­до­вания, агрегатов. | А, Б, В | « 15 | То же |
| в) намывные и на­сып­ные, оконтуренные за­­щитной стенкой, шпунтом, ряжевой стенкой, массивами-гигантами и соору­же­ниями другого типа | Сооружение обо­ру­дуется при­чаль­ными устройст­ва­ми | А, Б | « 30 | На акваториях с однолетним льдом. В зонах припая - без ограничений |
| г) ледяные и ледо­грун­товые с защи­щенным и неза­щи­щен­ным контурами | Разведочное буре­ние; строительные и транспортные ра­боты | А, Б  А, Б, В | До 7  « 7 | На акваториях с ледовым перио­дом свыше 7 мес |
| 2. Морские стацио­нар­ные платформы грави­та­ци­онного типа: |  |  |  |  |
| а) ледостойкие, обо­ло­чечные, демон­ти­ру­емые, много­крат­ного использования, моноблочные (метал­ли­ческие, железо­бетонные) | То же | А, Б | « 30 | Акватории с од­нолетним льдом в зоне дрейфа и без ограничений в зоне припая |
| б) ледостойкие, обо­ло­чечные, ста­цио­нар­ные, моноблочные (ме­таллические, же­лезобетонные) | Для бурения сква­жин, добычи, хра­нения, подготовки к транспорти­ро­ва­нию нефти и газа | А, Б | « 60 | То же |
| в) моноблочные мно­гоопорные с хра­ни­ли­щем для нефти вмес­тимостью 100-500 тыс.т | То же | А, Б  А, Б | « 100  « 200 | Толщина ледового покрова до 0,6 м  В незамерзающих морях |
| 3. Морские стацио­нар­ные платформы свайно-гравитационные | « | А, Б, В | « 60 | Акватории с одно­летним льдом и без ограничения в зоне припая |
| 4. Морские стацио­нар­ные платформы свайно-гравитационные |  |  |  |  |
| а) оболочечные, ле­до­стойкие, моно­блоч­ные | « | А, Б, В | « 30 | То же |
| б) эстакады и при­эс­такадные площадки | То же и транс­пор­тирование нефти | А, Б, В | « 30 | В незамерзающих морях при рас­сто­я­нии от берега ме­нее 50 км |
| в) решетчатые, моно­блочные метал­ли­чес­кие | То же, что в поз. 2б | А, Б, В | « 200 | В незамерзающих морях |
| 5. Морская самоподъ­ем­ная платформа в период эксплуатации | Разведочное бу­ре­ние, строительно-монтажные работы | А, Б, В | « 120 | В безледовый пе­риод |
| 6. Подводные плат­фор­мы открытого и зак­рытого типа | Для бурения, до­бычи, сбора, хра­не­ния, подготовки к транспор­тиро­ва­нию нефти и газа | А, Б | Более 300 | Без ограничений |
| 7. Морские подводные нефтехранилища | Сбор, хранение и подготовка к транс­портирова­нию нефти | А, Б | До 300 | Без ограничений, в незамерзающих морях |
| 8. Морские нефтега­зо­проводы | Транспортирова­ние нефти и газа | А, Б | « 300  « 20 | Без ограничений  В замерзающих мо­рях необхо­ди­мо защищать от воздействия торо­сов |

Примечание. Типы грунтов основания А, Б, В определены в табл. 1 обязательного приложения 2.

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. **Общие положения**

Реконструкция гидротехнических сооружений

1. **Основные расчетные положения. Нагрузки и воздействия**
2. **Плотины**
3. **Гидроэлектростанции, гидроаккумулирующие электростанции, насосные станции и малые гидроэлектростанции**

Малые ГЭС

1. **Водосбросные, водоспускные и водовыпускные сооружения**
2. **Водозаборные сооружения и отстойники**

Водозаборные сооружения

Отстойники

1. **Водоводы замкнутого поперечного сечения и сооружения на них**

Гидротехнические туннели

Трубопроводы

Бассейны суточного регулирования, напорные бассейны ГЭС, ГАЭС и НС

Уравнительные резервуары

8. **Каналы**

Общие требования

Каналы комплексного назначения

Судоходные каналы

1. **Берегоукрепительные, защитные, регуляционные и оградительные сооружения**
2. **Рыбопропускные и рыбозащитные сооружения**
3. **Водохранилища**

Водохранилища для водоснабжения тепловых (ТЭС) и атомных (АЭС) электростанций

1. **Портовые сооружения**
2. **Судоходные сооружения**

Судоходные шлюзы и судоподъемники

Судоходные плотины

1. **Гидротехнические сооружения судостроительных и судоремонтных предприятий**

Сухие и наливные доки

Наклонные продольные стапели

Наливные док-камеры

Комплексы с передаточным плавучим доком

Вертикальные судоподъемники

Слипы

1. **Сооружения навигационной обстановки**
2. **Морские нефтегазопромысловые гидротехнические сооружения (МНГС)**

*Приложение 1. Справочное.* Постоянные гидротехнические сооружения

*Приложение 2. Обязательное.* Назначение класса гидротехнических сооружений

*Приложение 3. Обязательное.* Значения коэффициентов надежности по нагрузке при расчетах по предельным состояниям первой группы

*Приложение 4. Рекомендуемое.* Перечень нагрузок и воздействий на гидротехнические сооружения

*Приложение 5. Рекомендуемое.* Расчет вероятности превышения расходов воды для периода временной эксплуатации сооружений

*Приложение 6. Обязательное.* Размеры прямоугольных отверстий водопропускных сооружений, перекрываемых затворами

*Приложение 7. Обязательное.* Расчетные уровни и габариты судоходных сооружений

*Приложение 8. Рекомендуемое.* Типы берегоукрепительных сооружений и основные условия их применения

*Приложение 9. Рекомендуемое.* Типы оградительных сооружений и основные условия их применения

*Приложение 10. Рекомендуемое.* Основные условия применения МНГС

**Изменение № 1 СНиП 2.06.01-86**

Постановлением Госстроя СССР от 1 ноября 1988 г. № 218 утверждено и с 1 января 1989 г. Введено в действие разработанное ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева Минэнерго СССР публикуемое ниже изменение № 1 СНиП 2.06.01-86 «Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования», утвержденного постановлением Госстроя СССР от 28 мая 1986 г. № 71.

**Пункт 2.15** изложить в новой редакции:

«При проектировании временных гидротехнических сооружений расчетные максимальные расходы надлежит принимать исходя из ежегодной вероятности превышения (обеспеченности), устанавливаемой в зависимости от класса и срока эксплуатации сооружений для основного расчетного случая. При этом для временных гидротехнических сооружений IV класса ежегодную расчетную вероятность превышения расчетных максимальных расходов воды следует принимать равной:

при сроке эксплуатации: до 3-х лет - 10 %

более 3-х лет - 5 %

а для временных гидротехнических сооружений III класса:

при сроке эксплуатации: до 2-х лет - 10 %

более 2-х лет - 3 %

**Пункт 5.9.** Во втором абзаце слово «сегментными» заменить словом «плоскими».

**Пункт 2** обязательного приложения 2 дополнить абзацем следующего содержания:

«Класс основных сооружений, входящих в состав напорного фронта, должен устанавливаться по сооружению, отнесенному к более высокому классу».

**Приложение 5 (рекомендуемое).** Слова: «принимается равной 3 %» последнего абзаца заменить словами: «при длительности временной эксплуатации до 10 лет принимается равной 5 %».