ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
ГОССТРОЙ СССР

СНиП III-45-76

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

Часть III

ПРАВИЛА ПРОИЗВОДСТВА И ПРИЕМКИ РАБОТ

Глава 45

Сооружения гидротехнические, транспортные, энергетические и мелиоративных систем

Москва 1977

gost.e-ecolog.ru

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
(ГОССТРОЙ СССР)

СНиП III-45-76 СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

Часть III ПРАВИЛА ПРОИЗВОДСТВА И ПРИЕМКИ РАБОТ

Глава 45 СООРУЖЕНИЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРАНСПОРТНЫЕ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ И МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ

*Утверждены постановлением
Государственного комитета
Совета Министров СССР
по делам строительства
от 31 декабря 1976 г.
№ 233*

МОСКВА СТРОЙИЗДАТ 1977

УДК 69(083.75) : 026/627

Глава СНиП III-45-76 «Сооружения гидротехнические транспортные, энергетические и мелиоративных систем» разработана институтом Гидропроект им. С. Я. Жука Минэнерго СССР совместно с институтами Союзморниипроект Минморфлота и Гипроводхоз Минводхоза СССР при участии Оргэнергостроя Минэнерго СССР, Гипроречтранса Минречфлота РСФСР, Гипрорыбпрома Минрыбхоза СССР, Белгипроводхоза Минводхоза БССР и треста Трансгидромеханизация Минтрансстроя.

С введением в действие главы СНиП III-45-76 утрачивают силу:

1) глава СНиП III-И.1-62 «Гидротехнические сооружения морские и речные транспортные. Правила организации строительства и приемки в эксплуатацию»;

2) глава СНиП III-И.2-62 «Гидротехнические сооружения речные энергетические. Правила организации строительства и приемки в эксплуатацию»;

3) глава СНиП III-И.3-62 «Сооружения мелиоративных систем. Правила организации строительства, производства работ и приемки в эксплуатацию».

Редакторы: инженеры *М. М. Борисова* (Госстрой СССР), *В. К. Каратаев*, канд. техн. наук *И. С. Моисеев* (Гидропроект им. С. Я. Жука Минэнерго СССР), инженеры *О. Н. Корец* (Союзморниипроект Минморфлота), *Н. С. Гришенко* (Гипроводхоз Минводхоза СССР).

С 30213—626 / 047(01)—77 Инструкт.-нормат. II вып.-1.15-77

© Стройиздат, 1977

Государственный комитет Совета Министров СССР по делам строительства (Госстрой СССР)	Строительные нормы и правила	СНиП III-45-76
	Сооружения гидротехнические транспортные, энергетические и мелиоративных систем	Взамен СНиП III-И.1-62; СНиП III-И.2-62; СНиП III-И.3-62

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Нормы и правила настоящей главы должны соблюдаться при производстве и приемке работ по строительству, реконструкции или расширению гидротехнических сооружений энергетических, транспортных и мелиоративных систем, а также работ по защите от наводнений, селей и оврагообразования.

1.2. Строительство гидроэнергетических, морских и речных транспортных узлов и мелиоративных систем должно осуществляться, как правило, с привлечением специализированных подрядных строительных и монтажных организаций, располагающих необходимым специальным плавучим и береговым строительно-монтажным оборудованием и оснасткой.

1.3. При реконструкции или расширении существующих гидротехнических сооружений, а также при возведении гидротехнических сооружений в условиях действующего предприятия или в непосредственной близости от него строительные работы должны выполняться методами, обеспечивающими сохранность существующих сооружений и подземных коммуникаций, находящихся в зоне строительства и не подлежащих сносу.

1.4. Порядок производства работ на судоходных реках и судоходных участках морей, озер и водохранилищ

Внесены Минэнерго СССР	Утверждены постановлением Государственного комитета Совета Министров СССР по делам строительства от 31 декабря 1976 г. № 233	Срок введения в действие 1 января 1978 г.

должен обеспечивать безопасный пропуск судов и плавучих средств в период строительства. Судоходные участки акватории в местах производства строительно-монтажных работ должны быть оборудованы знаками навигационного ограждения, освещаемыми в ночное время.

1.5. Базы плавучих средств и судов строительства должны располагаться в местах побережья, имеющих естественную или искусственную защиту от волнения и воздействия движущихся масс льда, а на реках — также от воздействия течения. Плавучая строительная техника, суда и другие плавучие средства, применяемые при строительстве гидротехнических сооружений, должны удовлетворять требованиям Регистра СССР и Госгортехнадзора СССР.

1.6. В проектах организации строительства крупных бетонных и железобетонных гидротехнических сооружений следует предусматривать снабжение цементом с определенных цементных заводов по специальным техническим требованиям, составленным генпроектировщиком совместно с генподрядчиком, согласованным и утвержденным в установленном порядке.

1.7. В тех случаях, когда строительство имеет основные связи с источниками снабжения только водным транспортом, а период навигации ограничен, на строительной площадке должны быть созданы запасы привозных материалов и оборудования в количестве, обеспечивающем бесперебойное производство строительно-монтажных работ в течение всего периода между навигациями, а также периода штормов и туманов.

1.8. Производственные базы строительств, транспортные и инженерные коммуникации, высоковольтные линии электропередач, необходимые для выполнения объема работ по основным сооружениям крупных гидроэнергетических узлов, расположенных в малоосвоенных районах страны, следует предусматривать с учетом их использования для нужд народного хозяйства после окончания строительства гидроузла.

1.9. При возведении гидротехнических сооружений должна обеспечиваться защита незавершенных и временных сооружений или их частей от повреждений в период паводков, подвижек льда, штормов и шквалов,

волнового воздействия, навалов и ударов судов, плавучих средств и плавающих на воде предметов.

Схема пропуска паводка (ледохода) через недостроенные постоянные, а также через временные гидротехнические сооружения должна разрабатываться в проекте организации строительства и уточняться в проекте производства работ.

Не подлежащие защите вспомогательные конструкции и устройства, обеспечивающие возведение основных элементов сооружений, до начала периода сезонных стихийных явлений должны разбираться и удаляться в безопасное место впредь до установления нормальных естественных условий, благоприятствующих возобновлению строительных и монтажных работ.

1.10. Подготовку и приемку оснований под гидротехнические сооружения следует выполнять в соответствии с требованиями глав III части СНиП по основаниям и фундаментам, земляным сооружениям и требованиями настоящей главы.

На подготовку и приемку оснований и сопряжений с берегами гидротехнических сооружений, строящихся в сложных геологических и гидрологических условиях, проектная организация должна разрабатывать специальные технические условия.

2. РЕЧНЫЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ

Общие указания

2.1. Правила настоящего раздела должны соблюдаться при производстве и приемке работ по возведению гидротехнических сооружений гидроэлектростанций, гидроаккумулирующих, тепловых и атомных электростанций, насосных станций, мелиоративных систем и речного транспорта, хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжения, а также рыбопропускных, рыбозащитных и других сооружений.

Строительство речных оградительных, причальных и берегоукрепительных сооружений без перемычек и водопонижения осуществляется в соответствии с требованиями раздела 3 настоящей главы.

2.2. При разработке проектов организации строительства крупных гидроузлов следует учитывать:

ограниченные возможности выбора строительных площадок для подсобно-вспомогательных предприятий, связанных с общей схемой использования водотоков, при этом подсобно-вспомогательные предприятия, как правило, должны быть общими для всего строительства, а родственные предприятия — максимально сблокированы;

отдаленность и малоосвоенность районов строительства;

сосредоточенность больших объемов работ на ограниченных площадках;

интенсивность укладки земляных масс, бетона, установки арматуры и других работ, выполняемых в течение месяца, года;

число привлекаемых субподрядных организаций.

При определении производительности подсобно-вспомогательных предприятий следует принимать:

мощность ремонтно-механических мастерских, автомобильных баз и баз механизации — исходя из условия выполнения централизованного технического обслуживания и текущих ремонтов машин и механизмов на базе готовых узлов и агрегатов;

мощность бетонного хозяйства — исходя из средней необходимой интенсивности укладки бетона за теплый период наиболее напряженного по объему бетонных работ года. Покрытие кратковременных пиков укладки бетона следует предусматривать за счет форсирования режима работы бетонного завода;

мощность арматурных цехов строительства — по среднемесячной потребности в арматурных конструкциях для года с наибольшим объемом арматурных работ;

емкость прирельсовых базисных или расходных складов цемента — в размере не более 30% месячной потребности в цементе по наиболее напряженному по объему бетонных работ году. Емкость притрассовых (расходных) складов цемента — в размере не более 15—20% месячной потребности в цементе по наиболее напряженному по объему бетонных работ году. При доставке цемента на строительную площадку водным транспортом емкость складов цемента должна рассчитываться на межнавигационный период;

емкость складов заполнителей для бетона при их доставке на стройплощадку: транспортом строительства — не более трехсуточного запаса среднемесячной потребности по наиболее напряженному объему бетонных работ году; транспортом МПС — 7-суточного запаса; водным транспортом — на период между навигациями.

Для строительств в отдаленных и труднодоступных районах запасы материалов и емкости складов должны решаться в зависимости от конкретных условий.

Возведение насыпей из грунтовых материалов насухо

2.3. При возведении насыпей из грунтовых материалов насухо кроме правил настоящего раздела следует выполнять требования главы III части СНиП по земляным сооружениям.

2.4. Нескальные основания плотин, дамб, понуров и подушек перед укладкой грунта должны увлажняться или подсушиваться до оптимальной влажности, а затем уплотняться в соответствии с требованиями проекта или технических условий.

Непосредственно перед укладкой первого слоя из связных грунтов гладкая поверхность уплотненного основания, а также гладкая поверхность каждого уплотненного слоя грунта возводимой насыпи перед укладкой последующего слоя должна быть разрыхлена боронованием.

Поверхность основания или предыдущего слоя, уплотненного кулачковыми или пневмоколесными катками, перед отсыпкой последующего слоя может не рыхлиться.

2.5. Для плотин, возводимых из грунта неоднородного состава, содержащего в виде включений крупнообломочный материал, проектом производства работ должен устанавливаться допускаемый размер этих фракций, который не должен превышать половины толщины отсыпаемого слоя грунта в уплотненном состоянии. Фракции крупнее допускаемых должны удаляться. Обломочный материал в теле насыпи следует располагать равномерно без образования скоплений в виде

гнезд и цепочек; при этом общее количество его не должно превышать 20% общего объема грунта в каждом слое.

2.6. При возведении плотин из твердых плотных глин последние следует отсыпать в тело плотины в виде прочных комьев и глыб различной величины слоями до 3 м, при этом комья в предварительно увлажненном отсыпанном слое сплачиваются тремя-четырьмя проходками легкого гладкого катка или гусеничного трактора.

На возведение плотин из твердых глин проектная организация должна разрабатывать специальные технические условия.

2.7. При большом протяжении плотины укладку грунта в ее тело, как правило, следует начинать с более низких мест.

Грунт при отсыпке следует разравнивать слоями заданной толщины с уклоном 0,005 в сторону верхнего бьефа для обеспечения стока атмосферных осадков. При укладке дренирующих грунтов укладываемые слои должны быть горизонтальными.

2.8. Рабочая площадь возводимого сооружения или его части (верховой клин, ядро, переходная зона, экран и т. п.) должна быть разделена на горизонтальные карты, на которых последовательно производятся выгрузка, разравнивание, увлажнение или подсушивание и уплотнение грунта каждого укладываемого слоя в соответствии с проектом производства работ.

Отдельные карты должны сопрягаться между собой по откосу не круче 1 : 2.

2.9. При возведении плотин и дамб, состоящих из нескольких зон, послойно отсыпаемых из различных грунтов, необходимо применять переносные ограничительные знаки, и принимать меры к недопущению попадания грунта из одной зоны в другую.

2.10. Понур может сооружаться независимо от времени укладки тела плотины. При наличии экрана понур должен возводиться до укладки экрана или его части, примыкающей к понуру.

2.11. Перед началом укладки грунта в грунтовый экран тело плотины должно быть возведено настолько, чтобы работы по укладке грунта в экран, как правило, не прерывались до окончания его устройства.

2.12. Экраны, устраиваемые из глины или суглинка, следует укладывать горизонтальными слоями с тщательным уплотнением. Возведенная часть экрана должна быть пригружена немедленно или с отставанием по высоте не более 3 м от уровня укладки тела плотины.

2.13. При возведении плотин с центральным ядром, имеющим крутые откосы (до 10 : 1), укладку переходных зон (материал которых имеет более пологие углы естественного откоса) следует осуществлять, сохраняя углы естественного откоса и последовательно смещая слои один относительно другого (укладка елочкой).

2.14. Грунт в сооружении должен быть уплотнен до требуемой величины объемного веса скелета грунта, заданной проектом.

Отступления от заданных величин должны быть согласованы с проектной организацией.

2.15. При отсыпке каменно-земляных и каменно-набросных плотин пионерным способом толщина отсыпаемого слоя каменной наброски не должна превышать 10 м при уплотнении гидромониторами и 3 м при послойной укладке, если иначе не указано в проекте, и должна соответствовать техническим возможностям уплотняющих машин; при этом допустимый процент мелочи в каменной наброске и ее пустотность устанавливаются проектом сооружения.

2.16. При отсыпке камня в текущую воду крупность и порядок отсыпки должны устанавливаться проектом сооружения.

2.17. Для обеспечения проектной плотности грунта откосы гидротехнических насыпей, подлежащих жесткому креплению, следует отсыпать с уширением на 20—40 см по нормали к откосу (в зависимости от средств, применяемых для уплотнения грунта). Неуплотненный грунт с откосов должен сниматься и укладываться в сооружение в процессе его возведения.

При креплении откосов посевом трав, каменной наброской, отсыпкой гравием и т. п. насыпи должны отсыпаться без уширения против проектного профиля.

2.18. Рыхлый грунт с сопрягаемой поверхности подлежит срезке с образованием откоса 1 : 4 и укладке во вновь отсыпаемый участок. Границам сопряжений от-

дельных участков, направленных нормально к оси сооружения, следует придавать в плане ломаное очертание (штрабление) путем нарезки траншей. Траншеи должны иметь ширину 3 м и глубину не менее 1 м и располагаться вдоль сопрягаемого откоса.

2.19. Ширина (по горизонтали) слоя переходных зон (фильтров) должна быть не менее 3,5 м по условиям проезда транспортных средств и движения уплотняющих машин.

2.20. При возведении плотин с грунтовыми экранами и наклонными ядрами укладка переходных зон во избежание засорения фильтрового материала связными грунтами должна производиться с опережением, величина которого в каждом конкретном случае устанавливается проектом сооружения.

2.21. В зимний период возведение насыпи противофильтрационных устройств (понур, экран, ядро, зуб и др.) плотины должны выполняться с соблюдением специальных технических условий на работы, проводимые в зимний период. Отсыпку грунта разрешается производить при температуре воздуха до минус 22° С при условиях непрерывной и интенсивной работы, не допуская смерзания грунта на карте до его уплотнения. Мерзлые комья допускаются в количестве не более 15% объема отсыпаемого грунта. Снег и лед в насыпи не допускаются.

2.22. Пробы грунта из обратных засыпок пазух фундаментов гидротехнических сооружений должны отбираться обязательно на расстоянии 0,2 м от фундаментов.

Места отбора проб грунта в плане и по высоте сооружения должны быть распределены равномерно, с тем, чтобы обеспечить проверку степени плотности всех слоев грунта в различных частях сооружений.

2.23. При контроле качества боковых призм плотины, выполняемых из наброски камня ярусами, следует определять плотность и гранулометрический состав камня, для чего в каждом ярусе отрываются шурфы из расчета на 20—50 тыс. м^3 уложенного камня один шурф.

2.24. Контрольные пробы для определения основных характеристик уложенного грунта в напорные насыпи гидротехнических сооружений следует отбирать в зави-

симости от качества грунта, объема работ и местных условий в количестве, указанном в табл. 1.

Таблица 1

Грунты	Методы отбора грунта	Характеристика грунта	Объем уложенного грунта на контрольную пробу
Глинистые и песчаные без крупных включений	Металлическими цилиндрами	Объемный вес и влажность	100—200 м³
		Прочие характеристики грунта (для сооружений I и II классов)	20—50 тыс. м³
Гравелисто-галечниковые и мелкозернистые (с включением крупных фракций)	Из шурфиков (лунок)	Объемный вес и влажность	200—400 м³
		Гранулометрический состав	1—2 тыс. м³
		Прочие характеристики грунта (для сооружений I и II классов)	20—50 тыс. м³

Контрольные пробы должны отбираться равномерно по всему сооружению, а также в местах, где можно ожидать пониженную плотность грунта.

Возведение насыпей способом отсыпки грунтов в воду

2.25. Способ отсыпки грунтов в воду применяется для возведения плотин, дамб, противофильтрационных устройств напорных сооружений в виде экранов, ядер, понуров и засыпки пазух в сопряжениях земляных сооружений с бетонными сооружениями. На возведение насыпи способом отсыпки грунтов в воду и подготовки под нее основания проектная организация должна разрабатывать специальные технические условия.

2.26. Отсыпку грунтов в воду следует производить пионерным способом как в искусственные, образованные обвалованием прудки, так и в естественные водоемы. Отсыпка грунта в естественные водоемы без устройства перемычек допускается только при отсутствии скоростей воды, способных размывать и уносить мелкие фракции грунта.

2.27. Для возведения насыпей способом отсыпки грунта в воду разрешается применять пески, супеси, суглинки и глины твердой и полутвердой консистенции, любой степени комковатости с включением в них валунов и гальки, отвечающие требованиям проекта и техническим условиям на эти материалы и грунты.

2.28. Отсыпка грунтов должна производиться отдельными картами (прудками), размеры которых определяются проектом производства работ. Оси карт укладываемого слоя следует смещать относительно осей ранее уложенного слоя на величину, равную ширине основания дамб обвалования. Разрешение на создание прудков для отсыпки следующего слоя выдается грунтовой лабораторией.

2.29. При отсыпке насыпи в естественные водоемы и прудки с глубиной воды до 4 м, предварительная толщина слоя должна назначаться из условий физико-механических свойств грунтов и наличия запаса сухого грунта над горизонтом воды для обеспечения прохода транспортных средств согласно табл. 2.

Толщина слоя отсыпки корректируется опытным путем в процессе возведения насыпей. При определении толщины слоя отсыпки необходимо учитывать местные метеорологические условия.

При глубинах воды в естественных водоемах более 4 м возможность отсыпки грунта должна определяться опытным путем в производственных условиях.

2.30. Дамбы обвалования в пределах возводимого сооружения следует выполнять из грунта, укладываемого в сооружение. Высота дамб обвалования должна быть равна толщине слоя отсыпки.

2.31. При отсыпке грунта в прудок горизонт воды в прудке должен сохраняться на постоянном уровне. Избытки воды перекачиваются на соседнюю карту насосами, производительность которых должна определяться

проектом производства работ в зависимости от интенсивности отсыпки, влажности и пористости отсыпаемого грунта, а также его водонасыщения в процессе отсыпки. При малой интенсивности отсыпки грунтов удаление избытков воды допускается производить самотеком по трубам или лоткам. Отсыпка должна производиться непрерывно до полного заполнения карты грунтом. В случае вынужденного перерыва вода из прудка подлежит удалению.

Таблица 2

Толщина слоя отсыпки, м	Грузоподъемность транспортных средств, т	Слой сухого грунта над горизонтом воды в прудке при отсыпке, см		
		песков и супесей	суглинков	глин
1	До 5	30	35	40
	10	35	40	45
	25	45	50	55
2	До 5	40	45	50
	10	45	50	55
	25	55	60	65
3	До 5	50	55	60
	10	55	60	65
	25	65	70	75
4	До 5	60	65	70
	10	65	70	75
	25	75	80	85

2.32. Уплотнение отсыпаемого грунта достигается под действием собственной массы грунта и динамического воздействия транспортных средств. В процессе отсыпки необходимо обеспечивать равномерное движение транспорта по всей площади возводимой карты.

2.33. При подвозке грунта скреперами сбрасывание грунта непосредственно в воду не допускается. В этом случае сбрасывание грунта в воду должно осуществляться бульдозерами через специально создаваемый вал на бровке отсыпки.

2.34. При среднесуточной температуре до минус 5° С работы по отсыпке грунтов в воду производятся без проведения специальных мероприятий.

При температуре наружного воздуха от минус 5° С до минус 15° С сооружения следует возводить только из талого грунта и проводить дополнительные мероприятия по сохранению положительной температуры грунта.

При устойчивых температурах наружного воздуха ниже минус 15° С сооружения следует возводить, искусственно обогревая воду в прудке (при соответствующем технико-экономическом обосновании ведения работ при низких температурах).

2.35. Вскрышные работы в карьере должны быть закончены при положительных температурах. Поверхность вскрытых грунтов должна предохраняться от промерзания.

2.36. Размеры карт должны назначаться из условий недопустимости перерыва в работе по всему фронту сооружения.

Перед заполнением карты водой поверхность ранее уложенного слоя должна очищаться от снега; при этом должно быть обеспечено оттаивание верхней корки мерзлого грунта.

2.37. При отсыпке грунтов в воду следует контролировать:

выполнение требований проекта и специальных технических условий на возведение сооружения способом отсыпки грунтов в воду;

соблюдение проектной толщины слоя отсыпки;

равномерность уплотнения грунта движущимся транспортом;

соблюдение проектной глубины воды в прудке.

2.38. Определение физико-механических свойств уложенного грунта (объемный вес, влажность, коэффициент водонасыщения) следует осуществлять по ГОСТу на методы лабораторного определения объемного веса и влажности грунтов. Коэффициент водонасыщения грунта G для проб, отобранных со свежеотсыпанного слоя, определяется по формуле:

$$G = \frac{W \cdot \gamma_{ск} \cdot \gamma_0}{\gamma_0 - \gamma_{ск}\gamma_в},$$

где W — весовая влажность грунта;
$\gamma_{ск}$ — объемный вес скелета грунта;
$\gamma_в$ — удельный вес воды;
γ_0 — удельный вес грунта.

Величина коэффициента G должна быть не более 0,75—0,85.

2.39. Пробы на определение вышеуказанных показателей грунтов должны отбираться по одной на каждые 500 м^2 площади отсыпанного слоя толщиной более 1 м — с глубины не менее 1 м, а при толщине слоя 1 м — с глубины 0,5 от горизонта воды в прудке.

Укрепление откосов земляных сооружений и берегоукрепительные работы

2.40. При строительстве каналов и насыпей гидротехнических сооружений на реках укрепление откосов и берегов следует выполнять, как правило, насухо.

Работы по укреплению следует производить поточным методом с последовательностью технологических процессов, согласно проекту производства работ.

2.41. Укрепляемые откосы и берега надлежит в надводной части предварительно спланировать, а в подводной — протралить, очистить и в необходимых случаях спланировать. Откос, подготавливаемый под жесткое крепление насухо, следует предварительно обработать ядохимикатами согласно требованиям проекта. На каменно-набросных плотинах и дамбах обработка откосов ядохимикатами не производится.

После планировки и протравливания ядохимикатами основание под жесткое крепление насухо должно быть уплотнено до достижения остаточной пористости грунта 35—40%. При контрольном проходе механизма для укладки и уплотнения асфальтобетона на основании не должно оставаться заметных деформаций (просадок, волн и т. п.).

2.42. Укладка дробленого камня и щебня на крутых откосах должна производиться специальными укладчиками и планировщиками. Планировку бульдозером разрешается производить на откосах не круче указанных в паспорте бульдозера.

2.43. Каждый подготовленный участок откоса сдается приемочной комиссии по акту.

2.44. При укладке сборных железобетонных плит в зимний период спланированную поверхность обратного фильтра надлежит предварительно очистить от снега и наледей. Плиты креплений должны равномерно прилегать к поверхности фильтра.

2.45. Асфальтобетонную смесь следует укладывать при помощи асфальтоукладчиков на сухое, непромерзшее основание при температуре воздуха не ниже плюс 5° С.

2.46. Облицовка каналов, прокладываемых в плывунных грунтах, должна производиться вслед за выемкой грунта из канала.

2.47. Каменную наброску на откос насухо следует отсыпать равномерно по поверхности защищаемого откоса с нижней части откоса вверх. Применение для укрепления откосов и берегов мощения из камня допускается при соответствующем технико-экономическом обосновании.

Каменные укрепления берегов под водой устраиваются в виде набросок камня, ложащегося под водой естественным откосом 1 : 1.

2.48. Крепление пологих подводных откосов плетями гибкого крепления из железобетонных или асфальтобетонных плит следует выполнять с помощью плавучих кранов поперек откоса в сторону берега в направлении против течения реки.

2.49. Устройство монолитной бетонной и железобетонной облицовки откосов с заложением круче 1 :1 должно производиться с применением щитовой опалубки, устанавливаемой по бетонным маякам, при этом бетонирование следует производить через полосу (в две очереди).

2.50. Монолитное асфальтобетонное покрытие может выполняться захватками однослойной или многослойной укладкой асфальтобетонной смеси. При толщине покрытия до 10 см асфальтобетонную смесь допускается укладывать в один слой, при этом, если проектом предусмотрено армирование покрытия, арматурный каркас укладывается на откос до укладки смеси и в процессе укладки при помощи крючьев и специальных ограничителей перемещается в середину уложенного слоя асфаль-

тобетонной смеси до ее уплотнения. При толщине покрытия, превышающей 10 см, асфальтобетонную смесь укладывают послойно с укаткой отдельных слоев до проектной плотности. Если проектом предусмотрено армирование покрытия, то каркасы укладываются между слоями в середине покрытия.

Отклонения от установленной проектом толщины асфальтобетонного покрытия не должны превышать 10%.

Укладка асфальтобетонной смеси в захватку должна выполняться при температуре смеси 140—120° С. Укладка смеси с температурой ниже 100° С запрещается.

2.51. Асфальтобетонную смесь следует уплотнять при помощи гладкого катка, виброкатка или утяжеленного площадочного вибратора. Каток или виброкаток приводится в движение при помощи лебедки, закрепленной у бровки откоса или установленной на тракторе.

Укатку производят до тех пор, пока каток не перестает оставлять следов на покрытии при проходе по его поверхности, а плотность асфальтобетона не достигнет проектной.

2.52. Проверка соответствия физико-механических свойств асфальтобетона и толщины его слоя из асфальтобетонного покрытия проектным осуществляется строительной лабораторией, для чего должны быть взяты керны или вырубки остывшего асфальтобетона из расчета одного керна или вырубки на 450 м^2 покрытия.

Взятие кернов или вырубок в зоне уреза и колебания уровней воды запрещаются.

Отверстия от кернов или вырубок должны немедленно заделываться литым асфальтовым раствором.

Противофильтрационные устройства из полимерных материалов

2.53. При приемке поступающих на строительство полимерных материалов для противофильтрационных устройств (рулонных, листовых) следует проверять соответствие паспортных данных на эти материалы данным, предусмотренным проектом, ГОСТом или техническими условиями.

2.54. Полимерная пленка и листы в заводской упаковке должны храниться согласно требованиям ГОСТа или техническим условиям на эти материалы.

2.55. Противофильтрационные устройства из пленки следует выполнять в безветренную погоду.

2.56. Соединение полиэтиленовой рулонной пленки и листов в полотнища следует производить сваркой с помощью сварочных машин, аппаратов и приспособлений контактного или воздушного нагрева или переносных экструдеров.

2.57. Сварку полиэтиленовой пленки или листов следует производить при температуре не ниже минус 30° С. Кромки свариваемого материала должны предварительно очищаться от грязи, пыли и снега и высушиваться струей теплого воздуха t 50—70° С. В дождливую и снежную погоду сварка на открытом воздухе запрещается.

2.58. Пленку предварительно соединяют сваркой в полотнища. Размеры полотнищ выбирают из условий производства работ. Как правило, ширина полотнища должна быть 10—12 м, длина 30—40 м. Соединение пленки следует выполнять в специальном закрытом помещении или под навесом. Закрытое помещение должно быть оборудовано вентиляцией. Влажность воздуха в нем должна поддерживаться в пределах 50—60%. Подготовленные полотнища до их укладки на место следует защищать от повреждений и прямых солнечных лучей.

2.59. Сварку полимерной пленки и листов следует производить внахлест, ширина нахлеста определяется проектом и не должна быть меньше для пленки 0,4 м и для листов — 0,05 м. Сварка листов встык не допускается.

2.60. Контроль качества сварных швов перед засыпкой защитного слоя заключается в осмотре их и выборочном испытании образцов. На каждые 200 м шва выбирается участок длиной 1 м, из него вырезаются три образца (не менее 5×20 см). Участок шва, из которого были отобраны образцы, должен заделываться накладкой из того же материала и завариваться сплошным швом.

2.61. Толщина подстилающего слоя должна выбираться по условиям его механизированной укладки, но быть не менее 0,3—0,5 м. В грунте подстилающего слоя не допускается наличие снега и льда, а также камней и других включений.

2.62. Из условия механизированной укладки проти-

вофильтрационного устройства толщина защитного слоя должна быть не менее 0,5 м. Разрешается применение строительных механизмов для отсыпки и разравнивания защитного слоя. Не допускается проезд механизмов по незащищенному противофильтрационному устройству. Допускается наезд на защитный слой автосамосвалов с грузом до 10 т при условии толщины защитного слоя не менее 0,5 м.

2.63. Контроль качества подготовки подстилающего слоя заключается в проверке его соответствия проектному. Поверхность основания под полимерное противофильтрационное устройство должна быть ровной, уплотненной, без ям, каверн и выступов. Степень уплотнения основания устанавливается проектом сооружения.

2.64. Доставленные на место производства работ полотнища и листы раскладываются без натяжения, соединяются с нижележащим ярусом противофильтрационного устройства и засыпаются грунтом.

Полотнища следует доставлять к месту работы в количестве, необходимом для укладки за одну смену.

Не допускается оставление полимерных уложенных материалов на открытом воздухе во время длительных перерывов в работе. При необходимости перерыва в работе кромку нижележащего яруса, к которому должен привариваться вышележащий ярус, засыпают грунтом. Перед сваркой эту кромку откапывают, очищают и высушивают.

2.65. При экранировании каналов для предотвращения сползания пленки с откосов верхний край ее следует закреплять на бровках металлическими шпильками диаметром 6—8 мм с интервалом в 1,5—2 м или укладывать в специально открытые борозды и присыпать грунтом.

2.66. При выполнении пленочных противофильтрационных устройств хождение по пленке разрешается в обуви, исключающей ее повреждение.

2.67. Контроль качества укладки противофильтрационного устройства должен осуществляться на всех производственных операциях. Акт на скрытые работы должен составляться на каждый участок выполненного пленочного покрытия противофильтрационного устройства перед отсыпкой на него защитного слоя.

Возведение перемычек

2.68. Возведение перемычек следует производить в межпаводковый период, приурочивая работы по их строительству к срокам прохождения минимальных меженных расходов реки.

При возведении перемычек в зимнее время должна быть обеспечена достаточная несущая способность ледяного покрова для прохождения автотранспорта. До начала работ по возведению перемычек майну следует полностью очистить ото льда.

2.69. При полном отводе расходов реки в новое русло строительству перемычек должно предшествовать строительство водоотводящих сооружений: туннеля, трубы или канала. Строительство перемычек следует начинать с отсыпки каменного банкета со стороны верхнего бьефа и под его защитой выполнять работы по отсыпке вначале верховой, а затем низовой перемычек.

2.70. Основание всех типов перемычек выше уреза воды подготавливается в соответствии с требованиями глав III части СНиП по основаниям и фундаментам и земляным сооружениям.

Основание в русле реки под намывные, насыпные и каменно-набросные перемычки подлежит обследованию и, как правило, не требует подготовки. В случае залегания в основании каменных осыпей и валунов последние должны быть удалены.

Основание в русле реки под ряжевые и ячеистые перемычки подготавливается путем уборки отдельных крупных камней и валунов и при необходимости выравнивается подсыпкой щебеночными, гравийными или песчаными материалами с помощью специальных механизмов или водолазами при помощи механизмов для подводных работ, при этом нивелировка основания производится по сетке 2×2 м.

Готовность основания оформляется актом на скрытые работы.

2.71. Намывные, насыпные, каменно-набросные и каменно-земляные перемычки должны возводиться, как правило, из материалов полезных выемок (котлованов, каналов и т. п.).

Перемычки, запроектированные как составная часть постоянных сооружений, должны выполняться из материалов и по техническим условиям согласно требованиям проекта этих сооружений.

2.72. При скоростях в реке больше 0,7 м³/с намыв перемычек следует производить под защитой опережающих каменных банкетов.

Шпоры, пирсы, предусмотренные проектом в составе перемычек, должны выполняться одновременно с возведением тела перемычки.

Отсыпка противофильтрационного экрана в каменно-набросных перемычках должна производиться до начала откачки котлована.

2.73. Ряжевые перемычки следует рубить из двухкантного бруса. Применение четырехкантного бруса допускается при наличии технико-экономического обоснования в проекте. При высоте ряжей до 6 м разрешается применять лесоматериалы любых пород, при высоте более 6 м следует применять лесоматериалы только хвойных пород. Соединения в ряжевых перемычках следует выполнять на металлических нагелях.

2.74. Рубка ряжей производится на берегу на стапелях по заданным размерам. Готовые ряжи спускаются на воду, буксируются к месту установки и якорятся в створе перемычки, после чего производится их загрузка камнем или грунтом при помощи плавучего крана с барж или пионерным способом автотранспортом. В зимнее время разрешается производить рубку ряжей на льду при достаточной несущей способности льда.

При скальном основании должна выполняться детальная нивелировка дна в пределах ряжевой перемычки, на основе которой нижние венцы ряжей прирубаются по конфигурации дна.

Металлический шпунтовый экран устанавливается или забивается после установки ряжей на основание и полной их загрузки.

2.75. Перед устройством перемычки ячеистой конструкции из плоского металлического шпунта с целью выявления условий забивки следует выполнить пробную забивку шпунта на проектную глубину с последующим выдергиванием нескольких шпунтин.

Заполнение цилиндрических ячеек перемычки следует производить на всю высоту, а заполнение сегментных ячеек осуществлять равномерно, не допуская превышения уровня засыпки в соседних ячейках более чем на 2 м.

2.76. До начала откачки котлована перемычки должны быть освидетельствованы комиссией с участием представителей организаций заказчика, подрядчика и проектировщика, составлен акт о готовности перемычек к восприятию ими напора и установлено круглосуточное дежурство для наблюдения за их состоянием.

2.77. Для своевременного ремонта и восстановления нарушенных частей перемычек в период откачки и половодий следует заготовить в необходимом количестве аварийный запас материалов.

2.78. Откачка воды из котлована должна осуществляться так, чтобы понижение уровня воды составляло не более 0,5 м в сутки, при этом особое внимание следует обращать на состояние перемычек с низовой стороны и в местах сопряжений перемычек с берегами. В случае обнаружения выноса грунта необходимо произвести укрепительные работы путем пригрузки места выноса фильтрующим материалом.

Перекрытие русел рек

2.79. Порядок работ и сроки перекрытия русла на судоходных и лесосплавных реках должны быть согласованы с организациями речного флота и лесосплава. Кроме того, при наличии в верхнем бьефе регулирующих водохранилищ следует также согласовать порядок работ по перекрытию с управлением эксплуатации этих водохранилищ.

2.80. Перекрытие русла реки следует приурочивать к межпаводковым периодам с минимальными расходами, а на судоходных и лесосплавных реках — на конец навигации или несудоходный период. На северных реках при благоприятных ледовых условиях перекрытие русла разрешается производить в зимний период, при этом ледяной покров должен иметь достаточную несущую способность для прохода автотранспорта, майна должна быть свободна ото льда, при пионерном способе перекрытия отсыпка крупного камня и негабаритов должна опережать основной банкет на 5—8 м.

2.81. Для предохранения дна русла от размыва и уменьшения объема отсыпки камня при перекрытии следует перед началом предварительного стеснения русла обеспечить его крепление в пределах прорана отсыпкой камня с барж. Размеры крепления и крупность камня назначаются проектом в зависимости от допускаемых скоростей потока и условий отсыпки.

2.82. При расчете перекрытия русел рек за расчетный расход реки следует принимать максимальный расход реки в месяц перекрытия, при этом при расчете на стадии технического проекта вероятность превышения расхода реки следует принимать в размере 10%, а на стадии рабочих чертежей — 20% (с учетом краткосрочного прогноза). При наличии на реке выше створа перекрытия регулирующих водохранилищ за расчетный расход следует принимать согласованный с Управлением эксплуатации водохранилищ специальный пониженный эксплуатационный расход этих сооружений. При определении расчетного перепада на банкете следует учитывать пропускную способность водоотводящих сооружений и потери на разбираемых верховой и низовой перемычках, подводящем и отводящем каналах.

2.83. При наличии в русле реки неразмываемых и трудноразмываемых грунтов ее перекрытие следует осуществлять пионерным способом. При легкоразмываемых грунтах перекрытие пионерным способом допускается при условии перепада на банкете не более 0,5 м.

Крупные материалы (негабариты, тетраэдры и т. п.) должны сталкиваться бульдозерами со стороны верхнего бьефа банкета с опережением отсыпки банкета на 3—5 м.

2.84. Перекрытие русел рек фронтальным методом с наплавного или другой конструкции моста следует осуществлять только при условии сложения дна русла легкоразмываемыми грунтами, не допускающими создания сосредоточенных потоков воды, при расчетном напоре на банкете более 0,5 м. Перекрытие реки фронтальным способом следует осуществлять равномерно по всей длине моста.

2.85. Перекрытие русел рек намывом песчаного грунта в воду средствами гидромеханизации следует применять при расходах в реке до 700 м^3/с и расчетном перепаде на банкете не более 0,2 м. Перекрытие реки способом

замыва русла средствами гидромеханизации следует вести по всей ширине прорана одновременно. Интенсивность подачи пульпы в проран должна быть выше транспортирующей способности потока.

2.86. Крупность камня и бетонных блоков для завершающего этапа перекрытия следует подбирать по расчету из условия создания каменного банкета минимального объема (профиля) и минимального выноса материала за пределы проектного профиля.

2.87. До начала работ по перекрытию русла реки надлежит выполнить следующие подготовительные работы:

создать склады материалов, необходимых для перекрытия русла, расположив их возможно ближе к месту перекрытия выше отметок горизонта воды после перекрытия;

подготовить водосбросный тракт для переключения на него расходов реки;

разобрать перемычки с верхнего и нижнего бьефов до минимальных размеров из условия оставления их только для ограждения от фактических меженных расходов;

произвести предварительное стеснение русла до минимальных размеров, в том числе на судоходных и лесосплавных реках до скоростей, не превышающих 3 м/с;

выполнить работы по устройству автодорог, освещения и связи в соответствии с проектом организации работ;

произвести расстановку механизмов, экскаваторов, кранов, земснарядов на места, предусмотренные проектом.

Буровзрывные работы

2.88. Правила настоящего подраздела распространяются на буровзрывные работы при разработке врезок, котлованов, зачистке скальных оснований и откосов для возведения гидротехнических сооружений.

При производстве и приемке буровзрывных работ должны соблюдаться правила главы III части СНиП по земляным сооружениям, единые правила безопасности при взрывных работах, единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых откры-

тым способом Госгортехнадзора СССР и требования настоящего подраздела. Буровзрывные работы в глубоких каньонах должны выполняться по специальным техническим условиям.

Буровзрывные работы разрешается выполнять только по согласованию с местными органами Госгортехнадзора СССР.

2.89. При производстве буровзрывных работ должны учитываться специальные требования к сохранности скальных оснований и откосов возводимых сооружений в зависимости от принадлежности к группе сооружений:

I группа — сооружения, в основании и откосах которых допускается увеличение природных и образование дополнительных трещин (отводящие каналы ГЭС, водосбросные каналы, расчистки русла в нижнем бьефе, площадки открытых распределительных устройств, подходные каналы судоходных шлюзов в нижнем бьефе и другие сооружения);

II группа — сооружения, в основании и откосах которых естественная трещиноватость пород и дополнительные трещины от взрывов перекрываются облицовкой или цементируются (котлованы судоходных шлюзов, каналы оросительные, деривационные и судоходные, порталы туннелей и другие сооружения);

III группа — сооружения, в которых увеличение природных и образование дополнительных трещин не допускается (котлованы бетонных водосливных и глухих плотин, подводящие каналы к приплотинным ГЭС, траншеи для зуба земляных и набросных плотин, котлованы приплотинных зданий ГЭС и другие сооружения).

2.90. Разработку скальных грунтов на объектах II и III группы следует производить уступами, оставляя защитный слой в основании сооружения.

Необходимость разработки защитного слоя в основании сооружения при прочностных, деформационных и фильтрационных характеристиках скальной поверхности, удовлетворяющих требованиям проекта сооружения, должна решаться комиссией с участием представителей проектной организации, геотехнической лаборатории, заказчика и подрядчика.

Мощность защитного слоя для объектов II группы должна находиться в пределах 4—7, а III группы — 8—

12 диаметров зарядов, применяемых в вышележащем уступе, если нет иных указаний в проекте.

Защитный слой должен разрабатываться с применением шпуровых зарядов диаметром не более 40 мм. При разработке защитного слоя длина перебура шпуров за пределы слоя для объектов II группы допускается не более 200 мм. Для объектов III группы перебуры шпуров за пределы защитного слоя не допускаются, а рыхление недоборов должно производиться без применения взрывов.

2.91. На уступах, расположенных непосредственно перед защитным слоем, рыхление скальных грунтов следует производить скважинными зарядами. Диаметр скважин в уступе, расположенном непосредственно над защитным слоем, следует принимать для объектов II группы не более 200 мм, а III группы—не более 110 мм.

Для объектов I группы допускается расчетный перебур скважин ниже проектной отметки основания выемок, для объектов II группы не допускается перебур скважин ниже проектной отметки основания выемок, для объектов III группы не допускается перебур скважин в защитный слой, а сетка скважин уменьшается на коэффициент, равный 0,7 расчетной величины.

2.92. При отработке откосов на объектах II и III группы следует применять контурное взрывание. Для объектов I группы целесообразность применения контурного взрывания устанавливается проектом.

При неблагоприятных геологических условиях, когда невозможно обеспечить сохранность скальной поверхности за контурной плоскостью и предохранение откосов от выветривания при длительном воздействии атмосферных явлений, перед проектным контуром откосов оставляется защитный слой. Разработка защитного слоя для подготовки поверхности под укладку бетона должна выполняться небольшими участками. Размер подготавливаемых площадей под бетон устанавливается проектом.

Глубина контурных скважин для объектов II группы должна быть равна глубине скважин рыхления. Для объектов III группы глубина контурных скважин должна превышать глубину скважин рыхления на 10 диаметров зарядов. Щель от взрыва зарядов контурных скважин должна опережать границу взрываемого участка на величину, устанавливаемую проектом производства ра-

бот. Взрывание зарядов с миллисекундным замедлением в контурных скважинах должно производиться до взрывания скважинных зарядов рыхления.

Зачистка и оборка откосов после контурного взрывания должна производиться без применения взрывов.

2.93. При необходимости производства буровзрывных работ вблизи возводимых бетонных сооружений предельный вес заряда и наименьшее допустимое расстояние зарядов до сооружения определяются по результатам специальных исследований.

2.94. Подводное рыхление скальных грунтов производится согласно требованиям раздела 3 настоящей главы.

Подземные камерные выработки

2.95. При производстве и приемке работ по подземным камерам гидротехнических сооружений (машинных залов гидростанций, гидроаккумулирующих электростанций, турбинных водоводов, затворов трансформаторов, уравнительных резервуаров, насосных, подземных бассейнов и монтажных камер) следует выполнять требования глав III части СНиП по туннелям железнодорожным, автодорожным, гидротехническим и метрополитенам, бетонным и железобетонным конструкциям монолитным, а также требования настоящего подраздела.

2.96. В зависимости от требований к сохранности пород, окружающих выработки, буровзрывные работы должны производиться при проходке камер:

в подошве, стенах и кровле которых допускается небольшое увеличение природных и образование искусственных трещин — скважинными и шпуровыми зарядами;

в подошве, стенах и кровле которых увеличение природных и образование искусственных трещин не допускается — скважинными и шпуровыми зарядами с контурным взрыванием по кровле и стенам и оставлением защитного слоя породы по подошве, величина и способ разработки которого определяются в проекте производства работ.

Переборы породы за проектный контур при проходке камерных выработок буровзрывным способом не должны превышать величин, указанных в табл. 3.

Таблица 3

Наименование выработок	Величина перебора, мм, при группе пород по СНиП		
	IV—V	VI—VII	VIII—XI
Камеры машинных залов, уравнительных резервуаров и т. п.	100	150	200

Недобор породы, вызывающий уменьшение толщины несущих конструкций, не разрешается.

2.97. Проходка камер, оставляемых полностью или частично без обделки, должна производиться с контурным взрыванием для обеспечения сохранности естественного состояния окружающих скальных пород.

2.98. В качестве строительных подходов к камерным выработкам следует использовать выработки постоянных сооружений: отводящие, подводящие и транспортные туннели, шинно-грузовые, монтажные и вентиляционные шахты. При соответствующем технико-экономическом обосновании допускается устройство дополнительных подходов.

2.99. Сооружение камер высотой более 10 м, в которых проектом предусмотрено устройство постоянной обделки, следует производить в следующем порядке: проходка подсводовой части выработки и устройство крепи свода с последующей разработкой основного массива породы (ядра) камеры и возведением обделки стен.

2.100. Проходку подсводовой части камеры выработок пролетом до 20 м в устойчивых скальных породах (коэффициент крепости по шкале Протодьяконова $f>8$, скорость распространения продольных упругих волн $v\geqslant 4200$ м/с, модуль деформации $E_0\geqslant 100\,000$ кгс/см^2) следует осуществлять, как правило, на полное сечение с последующим возведением постоянной обделки свода. Необходимость разработки подсводовой части камерных выработок на полное сечение пролетом более 20 м должна быть обоснована в проекте производства работ.

Проходку и бетонирование подсводовой части камерных выработок пролетом более 20 м в устойчивых скаль-

ных породах и независимо от пролета в скальных породах средней устойчивости (коэффициент крепости по шкале Протодьяконова $f=4$—8, скорость распространения продольных упругих волн $v=3500$—4200 м/с, модуль деформации $E_0=50\,000$—100 000 кгс/см^2) следует производить, как правило, уступным способом с опережением центральной части сечения.

Проходку подсводовой части в слабоустойчивых скальных породах (коэффициент крепости по шкале Протодьяконова $f<4$, скорость распространения продольных упругих волн $v\leqslant 3500$ м/с, модуль деформации $E_0=20\,000$—50 000 кгс/см^2) независимо от пролета камерной выработки следует осуществлять, как правило, способом опертого свода.

В случае несоответствия фактических инженерно-геологических условий проходки их проектным данным допускается проходка центральной направляющей выработки на проектную длину камерной выработки.

2.101. Разработку ядра камерных выработок, в которых проектом предусмотрено устройство постоянной обделки, следует осуществлять сверху вниз:

в устойчивых скальных породах — уступами высотой до 10 м;

в скальных породах средней устойчивости — уступами высотой до 5 м;

в слабоустойчивых скальных породах — уступами высотой до 3 м.

При этом в слабоустойчивых породах разработка уступов должна производиться с оставлением целиков породы (для опирания вышележащих участков свода или стен) и последующей их разработкой и бетонированием стен в шахматном порядке или проходкой участков траншей вдоль стен на высоту разрабатываемого уступа и бетонированием стен в первую очередь.

При разработке камерных выработок высотой более 30 м следует вести тщательное наблюдение за устойчивостью стен. В случае подвижек стен внутрь камеры следует устанавливать распорные балки либо крепить стены глубокими преднапряженными анкерами по мере заглубления камеры.

Высота уступов, размеры целиков породы и участков камер, меры для снижения влияния деформации стен на

напряженное состояние конструкций, материал распорных балок, длина предварительно-напряженных анкеров назначаются проектом производства работ в зависимости от конкретных инженерно-геологических условий строительства.

2.102. Разработку камерных выработок в вечномерзлых скальных породах следует вести в соответствии с требованиями пп. 2.99—2.101, осуществляя повседневный дополнительный контроль за изменением температурного режима выработок и устойчивости пород. Температурный режим при строительстве камер в вечномерзлых скальных породах и меры по его поддержанию устанавливаются проектом производства работ.

2.103. Тип временного крепления камерных выработок при их разработке определяется в проекте производства работ, при этом:

в устойчивых скальных породах временное крепление, как правило, не производится, но во избежание возможных отслоений и вывалов породы на отдельных участках свода и стен, определяемых во время оборки породы после взрывных работ, следует устанавливать металлическую сетку по анкерам;

в скальных породах средней устойчивости крепление следует выполнять анкерами и набрызг-бетоном;

в слабоустойчивых скальных породах свод и стены следует крепить анкерами с металлической сеткой и набрызг-бетоном.

Использование арочной крепи в качестве временного крепления допускается в исключительных случаях, при надлежащем технико-экономическом обосновании.

2.104. Установка временной крепи при разработке камерных выработок в вечномерзлых скальных породах должна выполняться вслед за разработкой забоя. Тип временной крепи определяется проектом. Разработка камерных выработок в вечномерзлых скальных породах без временной крепи допускается лишь в породах, устойчивость которых не снижается при изменении температурного режима.

2.105. В проектах производства бетонных работ по возведению постоянных обделок камерных выработок должны быть предусмотрены мероприятия, обеспечиваю-

щие плотное заполнение бетоном замковой части сводов, а также монолитность стыков стен с пятами сводов.

2.106. Приемка выполненных работ по камерным выработкам должна оформляться актом. При приемке проверяется соответствие фактического положения выработки в плане и по высоте и ее геометрических размеров проектным.

Бетонные работы при возведении монолитных и сборно-монолитных сооружений

2.107. При производстве и приемке бетонных работ, приготовлении и транспортировании бетонной смеси следует выполнять требования глав III части СНиП по бетонным и железобетонным конструкциям монолитным, бетонным и железобетонным конструкциям сборным и настоящего раздела.

2.108. На приготовление, транспортирование, укладку, уход и контроль качества бетона при строительстве каждого крупного гидроузла должны составляться специальные технические условия, утверждаемые в установленном порядке.

2.109. В процессе приготовления, транспортирования и укладки бетонной смеси в целях обеспечения требуемых характеристик гидротехнического бетона необходимо:

регулярное уточнение состава бетонной смеси в зависимости от влажности заполнителей;

осуществление строгого контроля за дозированием составляющих на бетонном заводе;

обеспечение минимального числа перегрузок (как правило, не более двух) в процессе транспортирования и подачи бетонной смеси в блоки бетонирования;

использование мощных вибраторов или пакетов вибраторов для уплотнения бетонной смеси при укладке;

использование специально оборудованных механическими щетками машин для снятия цементной пленки в блоках бетонных малоармированных сооружений.

2.110. Автомобильные и железнодорожные массовые перевозки бетонной смеси для бетонирования гидротехнических сооружений, как правило, должны осуществляться в специально оборудованных самосвалах-бетоно-

возах. Емкость транспортных средств для перевозки бетонной смеси должна соответствовать емкости бадей, с помощью которых осуществляется укладка бетонной смеси в сооружения. Транспортировать бетонную смесь на расстояние свыше 10—15 км следует в автобетоносмесителях. Транспортирование бетонной смеси на расстояние свыше 10—15 км другими видами транспорта допускается с условием добавления в бетонную смесь регуляторов срока схватывания цемента.

2.111. С целью повышения трещиностойкости бетонной кладки возведение сооружения должно производиться, как правило, равномерно по всему фронту с перерывами в укладке смежных по высоте блоков в пределах 3—8 сут. В случае увеличения перерывов должны выполняться дополнительные требования проекта к температурному режиму твердения блоков.

2.112. Продолжительность перерывов в бетонировании отдельных слоев блока допускается в пределах от 1 до 3 ч, а в случае использования в бетонной смеси добавок — регуляторов сроков схватывания — продолжительность перерывов должна дополнительно уточняться лабораторией строительства.

2.113. Уплотнение бетона в блоках бетонных малоармированных сооружений (с содержанием арматуры до 15—20 кг на 1 м^3) должно производиться с максимальным использованием пакетов-вибраторов, подвешенных на механизмах для внутриблочных работ (малогабаритные электрические тракторы, манипуляторы и т. п.), при этом подвижность бетонной смеси, измеряемая осадкой конуса высотой 300 мм, не должна превышать 1—3 см.

Расстояние между отдельными вибраторами в пакете не должно превышать полутора радиусов действия вибратора. Вибраторы в пакете должны по возможности устанавливаться с наклоном до 30° от вертикали параллельно друг другу с целью улучшения проработки зоны контакта между отдельными слоями бетона.

2.114. Для сильноармированных железобетонных конструкций (с содержанием арматуры свыше 0,5—1%), где уплотнение бетонной смеси затруднено, допускается применение бетонных смесей повышенной пластичности, уплотняемых вибраторами, а в случаях, когда расположение арматуры не допускает применения вибраторов,

допускается по согласованию с проектной организацией применение литых бетонных смесей без виброуплотнения.

2.115. Для обеспечения температурного режима твердения бетона проектом производства работ должны предусматриваться следующие мероприятия:

регулирование температуры бетонной смеси в процессе приготовления;

трубное и поверхностное охлаждение бетонной кладки;

устройство шатров или тепляков над блоком и поддержание в них искусственного климата;

устройство теплой опалубки на вертикальных поверхностях блоков;

утепление или укрытие горизонтальных поверхностей блоков.

Регулирование температурного режима твердения бетона массивного сооружения должно регламентироваться специальными техническими условиями.

2.116. Трубное охлаждение осуществляется в два этапа: первый этап — в процессе укладки и твердения бетона для снижения температуры экзотермического разогрева бетона в блоке (продолжительность 2—3 недели), второй этап — охлаждение бетонной кладки до среднемноголетней температуры наружного воздуха, позволяющей произвести омоноличивание швов сооружения.

На первом этапе трубного охлаждения, как правило, должна использоваться речная или грунтовая вода естественных температур. Скорость охлаждения при этом не должна превышать 1° С в сутки в течение первых 8—10 дней после укладки бетона и 0,5° С в сутки в последующий период.

Температура воды, применяемая для охлаждения на втором этапе, должна быть на 2—3° С ниже температуры омоноличивания швов сооружения. В случае отсутствия воды естественных источников, удовлетворяющей указанному требованию по температуре, должно предусматриваться искусственное охлаждение воды.

Скорость охлаждения бетона на втором этапе не должна превышать 0,4—0,5° С в сутки. Охлаждение бетонной кладки при этом должно производиться картами высотой, как правило, не менее 10—15 м.

При разрезке сооружения на блоки высотой до 1 м на первом этапе следует взамен трубного использовать поверхностное охлаждение.

2.117. При подборе составов бетона в целях снижения температуры экзотермического разогрева в малоармированных сооружениях необходимо предусматривать применение среднетермичных цементов и максимальное снижение их расхода. Снижение расхода цемента должно достигаться путем применения многофракционного состава заполнителей, малоподвижных бетонных смесей с осадкой конуса 1—3 см, добавки золы-уноса, а также использования пуццоланового и шлакопортландцемента для внутренней и подводной зон сооружения.

2.118. В зимний период перепад температур поверхности и центра бетонного массива не должен превышать 20—25° С. Блоки, забетонированные в зимний период, должны выдерживаться в утепленной опалубке до достижения ядром блока температуры, превышающей температуру наружного воздуха не более чем на 20—25° С.

Распалубка боковых граней перед бетонированием смежных блоков должна производиться под защитой шатра или тепляка. Поверхности блоков, забетонированных в теплое время года и не успевших остыть до наступления холодного периода (плюс 5° С), должны быть утеплены.

В плотинах с расширенными швами и контрфорсных плотинах, возводимых в суровых климатических условиях, необходимо перекрывать швы и пазухи на зимний период и обеспечивать их обогрев.

2.119. В качестве основного типа опалубки для бетонных малоармированных сооружений — гравитационных, арочных, контрфорсных и т. п. плотин — должна использоваться консольная металлическая или деревометаллическая опалубка; для железобетонных сооружений — зданий ГЭС, шлюзов и т. п. — крупнощитовая металлическая, деревометаллическая или деревянная опалубка.

Конструкция металлической и металлического каркаса деревометаллической опалубки должна обеспечивать возможность ее оборачиваемости 50 раз (при использовании их последовательно на нескольких стройках), а деревянных конструкций деревометаллической и деревянной опалубки — 10 раз.

Металлические конструкции опалубки должны быть заводского изготовления.

Применение стационарной и штрабной необорачиваемой опалубки допускается для опалубливания граней, имеющих выпуски арматуры, обетонирования закладных частей, прирезки к скальному основанию, в качестве доборной опалубки и т. п.

При возможности использования конструкций рабочей арматуры в качестве несущего каркаса для поверхностей рабочих швов следует применять сетчатую металлическую несъемную опалубку.

Для поверхностей блоков, подлежащих выдерживанию в опалубке в течение длительного периода, должна применяться утепленная опалубка с щитом-утеплителем, остающимся на поверхности бетона после распалубки.

Опалубка бетонных поверхностей, подлежащих защите эпоксидными покрытиями, должна отвечать требованиям п. 2.126 настоящей главы.

2.120. Способы, сроки, схемы и технологическая последовательность работ по изготовлению, транспортированию, монтажу и омоноличиванию сборных железобетонных элементов гидротехнического сооружения должны регламентироваться проектом производства работ и специальными техническими условиями.

2.121. Величины допускаемых отклонений при изготовлении и установке опалубки, арматуры и сборных железобетонных элементов следует принимать согласно требованиям глав III части СНиП по бетонным и железобетонным конструкциям монолитным и сборным. В случае отличия допускаемых отклонений от предусмотренных в указанных главах величины допусков должны особо оговариваться в проекте производства работ или в специальных технических условиях.

2.122. Число контрольных проб для испытаний бетона должно устанавливаться по табл. 4.

Отбор проб ведется на месте приготовления и укладки бетонной смеси. В случае предъявления к бетону специальных требований или применения неразрушающих методов контроля нормы отбора проб должны быть уточнены специальными ведомственными техническими условиями.

Таблица 4

Объем бетона в сооружении, тыс. м³	Объем бетонной смеси, м³, из которой отбирается по одной пробе для испытаний на		
	прочность при сжатии	водонепроницаемость	морозостойкость
До 100	200	500	500
» 500	500	1 000	1000
» 1000	1000	2 000	1500
» 2500	1500	4 000	2000
Свыше 2500	2000	10 000	3000

Эпоксидные защитные покрытия

2.123. Эпоксидные защитные покрытия (окрасочные, мастичные, полимеррастворные и из пенопласта) бетонных поверхностей должны выполняться композициями, рецептура которых и исходные материалы для их приготовления устанавливаются проектом сооружения. Все исходные материалы должны иметь заводские паспорта и удовлетворять требованиям соответствующих ГОСТов или технических условий. Использование исходных материалов, не указанных в проекте, или замена указанных в проекте материалов другими допускается только с согласия проектной организации.

2.124. Для устройства эпоксидных защитных покрытий следует применять эпоксидные лакокрасочные композиции (грунты, лаки, эмали), мастики, полимеррастворы и пенопласты, изготовляемые непосредственно на строительной площадке из исходных компонентов или полуфабрикатов.

2.125. Приготовление рабочих составов эпоксидных композиций производится непосредственно перед применением путем смешения расчетных количеств основного состава и отвердителя. Рабочие составы должны быть использованы при температуре окружающего воздуха 20° С в течение 30—60 мин после приготовления. При более низких температурах окружающего воздуха сроки использования рабочих составов увеличиваются, а при более высоких — уменьшаются.

Все работы по устройству эпоксидных покрытий следует производить при температурах не ниже 5° С, если иначе не указано в проекте.

2.126. Поверхность бетона сооружений, подлежащая защите эпоксидными покрытиями, должна быть ровной, чистой и сухой. Подготовку изолируемой поверхности следует производить после набора бетоном проектной прочности. Подготовка заключается в последовательном выполнении следующих работ: удаление цементной пленки, ликвидация неровностей, удаление жировых загрязнений, очистка, сушка поверхности путем обдувания воздухом до влажности не более 5—6%, обеспыливание продувкой сжатым воздухом непосредственно перед нанесением покрытий. Применять для удаления цементной пленки способы, приводящие к образованию гладкой (шлифованной) поверхности бетона, запрещается. Степень неровности бетонной поверхности должны быть не более 1 мм. Углы, ребра и резкие переходы бетонной поверхности должны иметь радиус закругления в пределах 5—20 см.

Поверхность, подготовленная под гидроизоляцию, подлежит приемке. Результаты приемки оформляются актом на скрытые работы.

2.127. Покрытие сопряжений конструкций следует выполнять до устройства основного защитного покрытия, чтобы оно в последующем перекрыло все места сопряжений. Все места сопряжений, как места наиболее вероятных дефектов и протечек, подлежат приемке. Приемка оформляется актом.

2.128. При устройстве окрасочной гидроизоляции, окрасочных и мастичных кавитационно-стойких покрытий необходимо контролировать качество используемых грунтов, лаков, эмалей и мастик, температуру и вязкость наносимых композиций, а в готовых покрытиях проверять ровность и равномерность толщины слоев (послойно), его сплошность, отсутствие наплывов, вздутий и отслоений.

Обнаруженные при проверке окрасочной гидроизоляции, окрасочных и мастичных кавитационностойких покрытий места вздутий и отслоений надлежит расчистить до обнажения бетонной поверхности и вновь нанести на

этом участке защитное покрытие с перекрытием места стыка не менее чем на 100 мм.

2.129. При устройстве армированной гидроизоляции подлежат контролю качество лакокрасочных композиций путем проверки их рецептуры в процессе приготовления и вязкости готовых композиций и соответствия стеклоткани ГОСТу на ткани конструкционные из стеклянных крученых комплексных нитей.

Качество приклейки слоев стеклоткани определяют визуально и простукиванием на отсутствие вздутий, а также пробным отрывом полотнищ у края. Отрыв должен происходить по контакту с приклеивающим слоем лака или по слою лака. Допускаемая площадь вздутий и отслоений не должна превышать 1% общей площади покрытия.

2.130. При устройстве полимеррастворных кавитационно-стойких покрытий контролируют качество полимеррастворов путем проверки их рецептуры в процессе приготовления и их консистенцию, толщину и равномерность каждого слоя и всего покрытия. Качество покрытий проверяют визуально и простукиванием на отсутствие вздутий и отслоений. В кавитационно-стойких покрытиях не допускается наличие вздутий и отслоений. Участки в местах отслоений и вздутий вырубают и заделывают вновь.

2.131. При устройстве эпоксидной теплогидроизоляции проверяют качество приготовленных эпоксидных пенопластов, сборных изделий теплогидроизоляции (плит, элементов пеноэпоксидной опалубки и теплогидроизоляционных панелей), а также качество готовых теплогидроизоляционных покрытий путем простукивания (на отсутствие отслоений).

2.132. Результаты контроля качества и исправления защитных эпоксидных покрытий фиксируют в актах на приемку готового покрытия.

2.134. Введение в эксплуатационные условия бетонных поверхностей, защищенных эпоксидным покрытием, разрешается не ранее 15 сут после нанесения и приемки этого покрытия.

Пропуск части паводковых расходов реки через недостроенные каменно-земляные и каменнонабросные сооружения

2.135. Конструкция крепления поверхности недостроенной части каменно-земляных и каменнонабросных сооружений должна обеспечивать сохранение недостроенного сооружения от размыва.

Ограничение размывающих скоростей потока должно предусматриваться на верховой призме. Формирование сосредоточенного основного перепада должно быть в пределах низовой призмы.

2.136. Основные показатели пропуска расходов и скорости водного потока, его перепад и тип конструкции крепления должны быть проверены в гидравлической лаборатории.

Без предварительной проверки в лаборатории допускается перелив воды через недостроенную каменно-земляную или каменнонабросную плотину по схеме водослива с широким порогом с удельным расходом до 10 $м^3/с$ и перепадом на низовой призме до 10 м, при этом развиваемая потоком удельная мощность не должна превышать 100 т м/с.

2.137. Для крепления низовой призмы от размыва следует применять арматурные сетки, габионные тюфяки, ряжевые стенки и т. п. При наличии ядра в теле плотины или перемычки из мягкого грунта защита их должна быть выполнена каменным материалом, используемым для отсыпки тела плотины, уложенным по переходному песчано-гравийному слою.

Монтажные работы

2.138. При производстве работ по монтажу основного технологического оборудования гидротехнических сооружений следует выполнять требования главы III части СНиП по монтажу технологического оборудования и настоящего подраздела.

2.139. До начала монтажных работ монтажные площадки эксплуатационного периода должны быть подготовлены для приема оборудования; эксплуатационные краны и стенды для сборки роторов гидрогенераторов,

рабочих колес гидротурбин, укрупнительной сборки затворов — смонтированы.

2.140. Монтаж эксплуатационных кранов должен производиться на участке постоянных подкрановых путей. В случае монтажа эксплуатационных кранов на временных подкрановых путях, конструкция временных подкрановых путей должна быть рассчитана на их собственную массу, массу кранов и ветровую нагрузку.

2.141. При бесштрабном способе монтажа закладных частей гидромеханического и гидротурбинного оборудования основание под установку этих закладных частей должно быть выполнено согласно проекту производства работ или инструкции гидротурбинного завода-поставщика.

2.142. Проверка состояния закладных частей затворов, шандор и сороудерживающих решеток и всех пазовых габаритов должна выполняться до затопления сооружений, а результаты ее оформляться актом на скрытые работы.

2.143. При выполнении строительных работ следует не допускать засорения свободных пазов и порогов, а также установленных в пазы решеток и затворов.

3. МОРСКИЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ

Общие указания

3.1. Правила настоящего раздела следует соблюдать при производстве и приемке работ по возведению гидротехнических сооружений на акватории в естественных условиях (без устройства ограждающих перемычек и водоотлива), а также при изготовлении специальных конструкций и элементов из бетона и железобетона для возведения этих сооружений.

Строительство гидротехнических сооружений насухо (под защитой перемычек и с применением водоотлива) осуществляется в соответствии с требованиями раздела 2 настоящей главы.

3.2. Генеральный подрядчик обязан своевременно обеспечивать организации, обслуживающие строительство, необходимой гидрометеорологической информацией.

На плавучие средства и суда строительства должна быть обеспечена своевременная передача штормовых предупреждений и других экстренных сообщений, касающихся обеспечения безопасной работы на акватории.

3.3. Работы по возведению гидротехнических сооружений на акватории с применением плавучих средств допускается производить при волнении (в баллах), не превышающем следующих величин:

отсыпка камня из шаланд с раскрывающимся днищем — 4;

укладка бетонных массивов в правильную кладку кранами-титанами — 3;

работы, выполняемые водолазами с использованием самоходного водолазного бота (обследование дна водоема, ровнение постелей и др.) при глубине воды: до 3 м — 3, более 3 м — 2, в зоне прибоя при глубине воды до 3 м — 1;

отсыпка камня из контейнеров с барж, оборудованных стреловыми кранами; набрасывание бетонных массивов, фасонных блоков и глыб камня со специально оборудованных барж; работы, выполняемые при помощи плавучего крана грузоподъемностью до 100 т и барж с буксирами (отсыпка камня из контейнеров, наброска бетонных массивов, фасонных блоков и глыб камня, установка бетонных массивов в правильную кладку, укладка бетона бадьями, установка в направляющие и погружение вибраторами свай и шпунта, монтаж надводных элементов конструкций и т. п.); работы, выполняемые при помощи плавучего копра (свайные работы на акватории); буксирование и установка в сооружение массивов-гигантов, железобетонных оболочек большого диаметра и др. — 2.

3.4. Строительство гидротехнических сооружений у открытых побережий, как правило, должно начинаться с первоочередного возведения оградительных сооружений (волноломов, молов, дамб) или их частей, необходимых для создания на акватории благоприятных условий производства работ при помощи плавучих средств, а также защиты строящихся сооружений от разрушения волнами, подвижками льда, течением и др.

Целесообразность первоочередного возведения других сооружений, в комплексах которых предусмотрены

оградительные сооружения, должна быть обоснована в проекте.

3.5. В тех случаях, когда строительство оградительных сооружений не предусматривается (сооружение берегоукреплений и инженерная защита открытых побережий, возведение оснований навигационных знаков на открытых акваториях и т. п.), должна быть обеспечена возможность отвода в укрытие плавучих средств и судов, при помощи которых выполняются строительные работы, по получении штормового предупреждения.

На указанных стройках надлежит применять преимущественно самоходные плавучие средства и суда, а безопасность работы несамоходных плавучих средств должна обеспечиваться путем организации дежурства буксиров в непосредственной близости от рабочей зоны. Мощность и число дежурных буксиров устанавливаются в проекте организации строительства, а их размещение — в проекте производства работ.

3.6. В зимний период на акваториях, на которых образуется сплошной ледяной покров, следует производить работы, не связанные с применением плавучих средств.

Работы со льда допускается производить при отрицательных температурах воздуха и толщине льда, установленной в проекте производства работ, осуществляя систематический надзор за состоянием ледяного покрова и контроль прочности льда. С наступлением периода положительных температур производство работ со льда может быть допущено, как исключение, при условии постоянного контроля прочности льда.

3.7. Производство работ с применением плавучих средств в зимний период допускается на акваториях, где не образуется сплошного ледяного покрова и обеспечена возможность маневрирования плавучих средств и судов и прохода их к месту укрытия при получении штормового предупреждения или извещения об ожидаемых подвижках льда.

Геодезические работы

3.8. Геодезические работы должны выполняться в соответствии с правилами главы III части СНиП по геодезическим работам в строительстве, а также дополнительными требованиями настоящего раздела.

3.9. Для строительства гидротехнических сооружений на акваториях глубиной 12 м и более, а также в особо сложных естественных условиях (постоянное волнение свыше 2 баллов, прибой, течение со скоростью более 1 м/с и др.) надлежит составлять проекты производства геодезических работ.

3.10. Для сооружений, располагаемых на акватории, пункты геодезической разбивочной основы должны закрепляться знаками в виде свай или разбивочных массивов с буями.

3.11. Точность геодезических разбивочных работ должна быть в пределах величин, указанных в табл. 5.

Таблица 5

Вид сооружений	Разбивочные оси (в плане)		Относительная ошибка измерений при длине, м				
	длина (по каждому концу оси), мм	направление, угловые секунды	до 300	свыше 200 до 400	свыше 400 до 600	свыше 600 до 800	свыше 800 до 1000
Причальные сооружения	±50	±60	1/2000	1/4000	1/6000	1/8000	1/10 000
Оградительные сооружения	±250	±120	1/800	1/1600	1/2400	1/3200	1/4000

3.12. Допускаемая погрешность определения отметок высотной разбивки (в мм) должна быть в пределах:

для разбивочной основы . . . . . ±2
для дополнительной разбивки . . . . ±4
для вспомогательной разбивки . . . . ±10

3.13. Проверка положения закрепленных на берегу разбивочных знаков обязательна после штормов или других обстоятельств, в связи с которыми возникает необходимость в такой проверке.

Подводно-технические работы

3.14. Подводно-технические работы должны выполняться с помощью плавучих или береговых водолазных станций, оснащенных оборудованием для спуска людей под воду.

Число водолазных станций на объекте, необходимое оборудование, количество материалов и инструментов устанавливаются в проекте организации строительства в соответствии с объемом водолазных работ и уточняются в проекте производства работ.

3.15. С помощью водолазных станций в основном надлежит выполнять:

подводные земляные и скальные работы и расчистку дна; ровнение каменных постелей;

установку обыкновенных массивов, массивов-гигантов и ряжей, монтаж подводных элементов сборных конструкций и устройств свайных оснований;

сварку и резку металлов под водой;

подводное бетонирование;

обследование подводных частей сооружений и дна акватории.

Выполнение водолазно-обследовательских работ надлежит производить в соответствии с программой, выдаваемой заказчиком и согласованной с подрядчиком.

3.16. При выполнении подводно-технических работ кроме требований настоящего подраздела должны соблюдаться требования главы III части СНиП по земляным сооружениям в части требований по разрыхлению грунтов.

3.17. Работы по обследованию подводных частей существующих сооружений, а также контроль за возведением подводных частей сооружений должны осуществляться при помощи подводных телевизионных установок и путем спуска водолазов под воду. Труд водолазов при этом надлежит применять для выявления обстоятельств, которые не могут быть установлены при помощи подводного телевидения.

На глубинах до 12 м водолазные обследования сооружений надлежит выполнять с применением преимущественно легководолазного снаряжения автономного типа.

При подводных обследованиях, выполняемых водолазами, должна применяться подводная фото- и киносъемка.

3.18. Подводное обследование дна при глубинах до 7 м следует выполнять при помощи мягкого трала, буксируемого двумя моторными или гребными судами по створам.

Обследование при помощи трала выполняется последовательными полосами шириной 20—25 м. Каждая последующая полоса обследования должна перекрывать предыдущую на 5 м.

Обследование дна при глубинах свыше 7 м выполняется путем обхода его водолазами по ходовому тросу, предварительно укладываемому на дно по заданным створам. Протяженность одного хода (длина ходового троса) не должна превышать 60 м, а расстояние между параллельными ходами не должно превышать двойного расстояния видимости в воде.

3.19. Данные обследования вносятся в журнал работ и оформляются подписями водолаза и руководителя спусков. По заданию руководителя работ водолаз обязан представить зарисовки и схемы по результатам обследования, а также материалы фото- и киносъемки.

3.20. Результаты обследования, выполненного одним водолазом, должны быть проверены и подтверждены повторным обследованием, выполняемым другим водолазом. В случае несовпадения результатов двух обследований проверка и уточнение данных должны быть выполнены водолазным специалистом (руководителем водолазной службы).

3.21. Результаты водолазного обследования должны оформляться актом. К акту прилагаются зарисовки и схемы, выполненные водолазами или составленные на основе записей в журнале работ, записи разъяснений водолазов, производивших обследование, а также кадры фото- и киносъемки. О приложенных к акту первичных материалах делается отметка в журнале работ.

3.22. Расчистка дна акватории от обломков скалы и затонувших предметов на строительстве производится при помощи водолазных станций с привлечением необходимых плавучих технических средств, в соответствии

с проектом, составляемым на основании данных водолазного обследования.

Удаление наслоений грунтов с поверхности грунта, принятого в проекте в качестве основания, надлежит производить методами гидромеханизации и дноуглубления в соответствии с требованиями главы III части СНиП по земляным сооружениям.

Методы разделки затонувших предметов, извлечения их со дна и транспортирования за пределы рабочей зоны устанавливаются в проекте организации строительства и уточняются в проектах производства работ.

3.23. Разработка подводных выемок, котлованов и траншей в мягких грунтах должна производиться при помощи плавучих снарядов гидромеханизации, дноуглубительных снарядов, подводных скреперных установок и подводных бульдозеров, а также водолазами при помощи оборудования с ручным управлением. Выполнение подводных земляных работ водолазами при помощи подводных гидромониторов, водоструйных и пневматических грунтососов допускается только при объеме этих работ не более 2000 м³ грунта на одном сооружении.

Подводная разработка разрыхленных скальных грунтов должна выполняться при помощи одночерпаковых и многочерпаковых дноуглубительных снарядов. Разрыхлять грунт надлежит при помощи плавучего скалодробильного снаряда или подводными взрывами.

3.24. При разрыхлении скальных грунтов подводными взрывами бурение скважин для зарядов должно производиться при помощи специальных буровых установок или смонтированных на плавучих средствах буровых станков с механическим или электрическим приводом. Целесообразность выполнения подводных буровых работ водолазами при помощи ручного механизированного бурового инструмента должна быть обоснована в проекте. Бурение подводных шпуров или скважин в зимнее время со льда разрешается при обеспечении необходимой толщины ледяного покрова.

3.25. Для разработки траншей, неглубоких котлованов, уплотнения отсыпей, разрыхления уплотненного нескального грунта на глубину 0,3—1 м, разделки негабаритов, обломков, крупных затонувших предметов следует

применять взрывание накладных зарядов. Расположение и мощность накладных зарядов для уплотнения отсыпей взрывами устанавливается в проекте сооружения. Количество поврежденного (измельченного) камня в результате взрывов с целью уплотнения каменных отсыпей допускается в пределах не более 5% объема камня в отсыпи.

3.26. Для разрыхления грунтов подводного основания на глубину 1—2 м при объеме грунта до 250 м^3 следует применять шпуровой метод.

При объеме грунта более 250 м^3 и глубине разрыхления 1—6 м их разрыхление следует производить взрыванием колонковых зарядов.

3.27. Для снаряжения подводных зарядов должны применяться твердые взрывчатые вещества в виде шашек или порошков.

Взрывание подводных зарядов в условиях строительства разрешается только электрическим способом с двухпроводной взрывной сетью. Использование воды в качестве обратного проводника запрещается.

3.28. При производстве взрывных работ в непосредственной близости от существующих или возводимых сооружений, когда расчетом установлена возможность неблагоприятного воздействия на эти сооружения одновременного взрывания нескольких зарядов, мощность отдельных зарядов и порядок их взрывания должны быть определены в проекте производства работ.

3.29. В целях предотвращения массовой гибели подводной фауны в районе подводных взрывов от воздействия взрывной ударной волны следует ограждать район работ инвентарным пневматическим волноломом.

3.30. Подводная сварка и резка металлов выполняется водолазами при помощи сварочного оборудования, изготовленного специально для работы под водой.

При объеме резки длиной более 10 м и числе резов более 5, а также при разделке металлоконструкций, части которых в процессе разделочных работ приобретают свободу перемещения, выполнение работ без проекта производства работ не допускается.

Каменные работы

3.31. Правила настоящего раздела следует соблюдать при производстве и приемке работ по устройству подводных насыпей, защитных отсыпей и отдельных элементов гидротехнических сооружений: фильтров, призм, постелей, а также на работы по заполнению камнем ряжей, массивов-гигантов, оболочек большого диаметра и пазух сооружений.

3.32. Перевозка и хранение материалов из природного камня должны производиться согласно требованиям ГОСТа и технических условий на эти материалы.

3.33. До начала отсыпки камня в воду подводное основание должно быть подготовлено (проведено водолазное обследование и необходимая расчистка) и принято по акту на скрытые работы. Обследование и при необходимости расчистка основания должны повторяться каждый раз после длительных перерывов в работе непосредственно перед их возобновлением и оформляться актом на скрытые работы.

3.34. При расположении места отсыпки камня на судоходном участке акватории последнее должно быть ограждено временными навигационными знаками.

3.35. Участки сооружений, примыкающие к берегу, следует отсыпать при помощи сухопутных средств способом, предусмотренным в проекте производства работ.

На акватории и у приглубых берегов отсыпка камня в сооружения должна производиться преимущественно при помощи плавучих средств.

3.36. При глубине акватории свыше 4,5 м камень следует отсыпать при помощи шаланд с раскрывающимся днищем и саморазгружающихся барж. Отсыпку другими методами допускается производить при надлежащем технико-экономическом обосновании.

Конкретное место разгрузки каждого прибывающего судна должно уточняться промерами и обозначаться временными буйками.

3.37. При глубинах менее 4,5 м отсыпку камня надлежит производить при помощи плавучих кранов преимущественно из контейнеров, доставляемых на палубных баржах или плашкоутах с буксирами. Допускается отсыпка камня, доставляемого трюмными баржами и

шаландами, при помощи плавучих кранов, оборудованных грейферным ковшом.

3.38. При отсыпке камня в воду со льда масса транспортных средств с грузом камня, который можно безопасно транспортировать по льду, должен устанавливаться в проекте производства работ в зависимости от толщины льда согласно табл. 6 главы III части СНиП по технике безопасности в строительстве.

Толщина ледяного покрова по всей трассе движения транспортных средств и непосредственно в зоне производства работ должна ежедневно измеряться и регистрироваться в журнале работ.

Отсыпку камня надлежит производить через майны шириной до 2 м. По мере отсыпки отдельных участков использованные майны замораживают и прорубают новые для продолжения отсыпки.

3.39. Контроль отсыпок камня в воду должен выполняться при помощи футштока (наметки) не реже двух раз в смену и не реже одного раза в сутки — водолазом. Результаты проверки заносятся в журнал работ.

3.40. Подводное ровнение поверхности каменных отсыпей должно выполняться со степенью точности, установленной в проекте сооружения (грубое ровнение, ровнение повышенной точности — тщательное, весьма тщательное).

Грубое ровнение больших площадей должно выполняться при помощи механических подводных планировщиков, управляемых с поверхности воды, или подводных бульдозеров, управляемых водолазами.

Ровнение повышенной точности должно выполняться водолазами при помощи ручного инструмента. Допускается выполнение водолазами при помощи ручного инструмента небольших объемов работ по грубому ровнению (отдельные участки каменных постелей, обратные фильтры и т. п.).

3.41. Уплотнение подводных каменных отсыпей путем выдерживания или при помощи взрывов надлежит производить до их окончательного ровнения.

Уплотнение отсыпи механическими средствами должно выполняться после грубого ровнения ее поверхности.

При применении механического подводного планировщика допускается уплотнять отсыпи механическими

средствами одновременно с ровнением ее поверхности.

3.42. Уплотнение каменных отсыпей при помощи подводных взрывов надлежит выполнять с учетом требований п. 3.25 настоящего подраздела. Допускается уплотнение отсыпи подводными взрывами сразу на всю ее проектную высоту. На глубинах менее 2 м метод уплотнения подводными взрывами следует применять при надлежащем технико-экономическом обосновании.

3.43. Уплотнение отсыпи при помощи механического плавучего виброуплотнителя надлежит выполнять слоями не более 4 м.

3.44. Уплотнение отсыпи путем огрузки ее бетонными массивами выполняется согласно п. 3.54 настоящего раздела.

3.45. Результаты уплотнения подводной каменной отсыпи должны оформляться актом.

3.46. Защитные отсыпки под свайными ростверками и крепление подпричальных откосов каменной наброской следует выполнять после раскрепления свай до устройства ростверка с учетом требований п. 3.35—3.38 настоящего подраздела.

3.47. Отсыпку обратных фильтров в воду надлежит выполнять по шаблонам, устанавливаемым не реже чем через 20 м, а также в местах изменения высоты фильтра.

Перед отсыпкой обратного фильтра на каменную призму следует выполнять грубое ровнение откоса и бермы призмы.

3.48. Выполнение работ по устройству обратного фильтра и защитных отсыпок следует производить под контролем водолазов.

3.49. Заполнение камнем ряжей, массивов-гигантов, оболочек большого диаметра, ячеистых конструкций из шпунта, а также свайных ограждений должно производиться равномерно по всей площади дна ряжа, массива-гиганта и пр. Несимметричная загрузка не допускается. При строительстве на не защищенной от волнения акватории продолжительность всего цикла работ по отдельному ряжу, массиву-гиганту, оболочке большого диаметра, включая доставку их на место, установку на грунт и засыпку камнем, не должна превышать 1,5 сут. Пазухи ряжевых сооружений следует засыпать после загрузки ряжевых ящиков.

Возведение сооружений из бетонных массивов (обыкновенных и фасонных) и изготовление массивов

3.50. Бетонные массивы следует изготавливать на горизонтальной бетонированной площадке в сборно-разборной многократно оборачиваемой опалубке. Перерывы в бетонировании массива не допускаются.

При изготовлении бетонных массивов следует выполнять требования главы III части СНиП по бетонным и железобетонным конструкциям монолитным.

Бетон и материалы для бетона должны удовлетворять требованиям ГОСТа на бетон гидротехнический и материалы для его приготовления.

На каждый изготовленный массив должен составляться паспорт, в котором указываются марка бетона, номер и тип массива и дата его изготовления.

3.51. Допускаемые отклонения размеров и качества поверхностей изготовленных массивов от проектных не должны превышать величин, указанных в табл. 6.

3.52. Укладку массивов в сооружение допускается производить по достижении бетоном 100% проектной прочности в соответствии с маркой бетона, но не ранее 60 сут с момента их изготовления при условии выдерживания массивов при положительной температуре.

3.53. До начала укладки массивов следует произвести подводное освидетельствование постели.

Первый массив следует укладывать на фасадной линии с обязательной проверкой его положения при помощи геодезических инструментов по четырем углам. При укладке следующих массивов прямолинейность их укладки по фасадной линии следует контролировать при помощи геодезических инструментов по подводным и наземным разбивочным знакам. Отметки верхней плоскости каждого курса массивов в процессе укладки надлежит проверять с помощью нивелира.

3.54. Огрузка кладки из массивов должна производиться в соответствии с проектом. Осадка огруженной кладки из массивов должна проверяться геодезическими инструментами. Сроки проверки устанавливаются проектом в зависимости от грунтовых условий.

Таблица 6

Отклонения	Величина допускаемых отклонений, мм
Отклонения от проектных размеров:	
массивов для правильной кладки	10—15*
массивов для наброски	50
Отклонения ребер от прямолинейности	10
Выпучивание боковых граней	10
Отклонения в расстояниях между осями ключевых колодцев или пазов для захвата	15—20**
Наибольшая глубина раковин	10
Общая допускаемая площадь раковин в % от площадей граней	1—2***
Отколы на ребрах массивов, предназначенных для правильной кладки (на одно ребро):	
по длине	500****
» ширине	50
Отколы углов массивов, измеряемые по ребрам:	
для оградительных и берегоукрепительных сооружений	100
для причальных сооружений	150
Трещины, обнаруживаемые невооруженным глазом	Не допускаются*****

* Верхний предел — для массивов массой более 50 т.

** Верхний предел — для массивов в набросных сооружениях.

*** Нижний предел — для обыкновенных массивов, предназначенных для укладки в зону переменного уровня и для фасонных массивов.

**** Для обыкновенных массивов, предназначенных для правильной кладки в зоне переменного уровня и фасонных массивов — 300 мм.

***** За исключением поверхностных трещин шириной до 0,1 мм усадочного происхождения.

Примечание. Массивы с отклонениями, превышающими приведенные в табл. 6, допускается использовать по согласованию с проектной организацией в наименее ответственных местах сооружения.

Таблица 7

№ п. п.	Отклонения	Величина допускаемых отклонений, мм	
		при укладке массивов	после огрузки основания
1	Смещение от фасадной линии массивов первого курса	20	20
2	Уступы в плане между соседними массивами по внешним поверхностям курса:		
	для первого курса кладки	20	20
	для остальных курсов кладки	30	30
3	То же, между наиболее выступающими в сторону моря и наиболее сдвинутым в противоположном направлении массивами курса в пределах секции:		
	для первого курса кладки	40	40
	для остальных курсов кладки	60	60
4	Ступень, не предусмотренная проектом, или отклонения от ступени, предусмотренной проектом, между внешними массивами вышележащего и нижележащего курсов	30	30
5	Сумма размеров ступеней и отклонений, указанных в п. 4 по одной и той же грани профиля стенки	40	40
6	Наибольшая разность отметок поверхностей массивов одного курса в пределах секции:		
	для первого курса кладки	40	120
	для остальных курсов кладки	60	150
7	Ширина шва между массивами:		
	средняя	30	40
	максимальная	50	100
8	Отклонение ширины осадочного шва от проектной:		
	по наиболее суженному месту, не менее	40	30
	по наиболее расширенному месту, не более	150	160
9	Отклонение перевязки швов от проектного положения	150	150
10	Увеличение или уменьшение наклона стенки по сравнению с величиной, заданной проектом	Не допускается	±0,5%—1%

Примечания: 1. В пп. 2, 3, 4 к числу внешних относятся свободно омываемые морем вертикальные поверхности массивов.

2. В п. 6 отклонения определяются для набережных стенок по створу, параллельному кордону, а для бычков и оградительных сооружений — по створу, параллельному большой оси и по перпендикулярному к нему створу.

3.55. Допускаемые отклонения правильной кладки из массивов от проектных не должны превышать величин, приведенных в табл. 7.

3.56. Укладку защитных массивов на бермы и откосы постели у сооружений следует начинать после выкладки первого курса массивов. Начинать укладку берменных массивов следует с ряда, непосредственно прилегающего к сооружению.

Укладку массивов на откосе постели следует производить начиная с нижнего ряда. При сопряжении откосных массивов с берменными надлежит обеспечивать плотное примыкание ребер массивов, расположенных на откосе, к ребрам массивов на берме.

3.57. Для надлежащего учета работ по укладке массивов в течение всего периода операций с массивами надлежит вести журнал операций с массивами. Номер, присвоенный массиву по парку изготовления и нанесенный на массив, остается неизменным во всех технических документах.

Приемку массивовой кладки надлежит производить на основании результатов обследования кладки в натуре, рассмотрения актов промежуточных приемок и освидетельствования работ, предшествовавших установке массивов.

3.58. Железобетонные элементы уголкового профиля, плиты-оболочки и другие детали сборно-монолитной надводной части верхнего строения на сооружениях из массивовой кладки должны изготавливаться по специальным техническим условиям, утвержденным в установленном порядке.

Железобетонные элементы уголкового профиля верхнего строения следует устанавливать на свежеуложенный выравнивающий слой бетона.

Выравнивающий слой бетона должен быть оконтурен с фасадной стороны и по температурно-осадочным швам бортовой опалубкой.

Допускаемое отклонение от проектного положения в плане и по высоте при установке бортовой опалубки $\pm$ 10 мм.

При монтаже плит-оболочек на верхнем курсе массивов должны быть обеспечены точность установки и

плотность стыковки плит. Допускаемое отклонение от проектной фасадной линии ± 10 мм.

Швартовные устройства — швартовные тумбы, рымы, гаки — монтируются на предусмотренные в проекте места верхнего строения и лицевой грани причального сооружения при помощи сухопутного или плавучего крана соответствующей грузоподъемности.

Швартовные тумбы, поставляемые машиностроительными предприятиями, должны удовлетворять требованиям ГОСТа на тумбы швартовные морские и ведомственных технических условий, а швартовные рымы и гаки, а также металлические лестницы-стремянки, подлежащие установке на лицевой грани причального сооружения, должны удовлетворять требованиям проекта и соответствующих ведомственных технических условий.

Навесные отбойные приспособления монтируются на лицевой грани причальной стенки после монтажа швартовных устройств при помощи тех же средств, которые применялись при монтаже швартовных устройств.

Лес для изготовления деревянных элементов отбойных устройств должен удовлетворять требованиям проекта.

Резиновые изделия для отбойных устройств должны удовлетворять требованиям проекта и соответствующих технических условий, утвержденных в установленном порядке. Металл и металлические изделия для отбойных устройств — цепи, крепежные детали и т. п. — должны удовлетворять требованиям соответствующих ГОСТов.

При сооружении отбойных устройств свайной конструкции (отбойные сваи, отбойные палы) надлежит соблюдать правила главы III части СНиП по основаниям и фундаментам.

3.59. Наброску обыкновенных и фасонных бетонных массивов в оградительные и берегоукрепительные сооружения откосного типа следует производить при помощи плавучих или сухопутных стреловых кранов, а также с барж, оборудованных специальными сбрасывающими (скатывающими) устройствами, после подготовки и освидетельствования основания.

Сбрасывание фасонных бетонных массивов (тетраподов, диподов, стабитов и др.) с транспортных средств не допускается. Каждый блок должен укладываться на

место по буйкам, выпускаемым водолазами для обозначения мест укладки. Наброску массивов следует производить в первую очередь во внешнюю (морскую) часть профиля сооружения.

3.60. При приемке работ по устройству наброски обыкновенных и фасонных массивов с участием водолазов проверяются наличие и характер повреждений в массивах, а также соответствие проектным:

размеров и формы наброски, положения защитных и бордюрных массивов;

пустотности наброски (определяемой числом массивов на 100 м протяженности сооружения);

осадок и деформаций сооружения в процессе производства работ.

Возведение оградительных и причальных сооружений из массивов-гигантов и изготовление массивов-гигантов

3.61. Изготовление железобетонных массивов-гигантов следует производить, как правило:

на специально устраиваемых стапелях;

в действующих сухих, наливных и плавучих доках;

на действующих продольных и поперечных слипах;

на специально устраиваемых понтонах, действующих по принципу плавучего дока.

Изготовление массивов-гигантов в других условиях может производиться по согласованию с проектной организацией и заказчиком.

Массивы-гиганты из монолитного железобетона надлежит изготавливать в соответствии с требованиями п. 3.50 настоящей главы и, как правило, в подвижной металлической виброопалубке с поэтапным наращиванием арматурного каркаса. Изготовление их в деревянной необорачиваемой опалубке с деревянными поддерживающими лесами допускается при наличии специального технико-экономического обоснования (например, для единичных массивов-гигантов).

3.62. При монтаже элементов сборного массива-гиганта следует выполнять требования главы III части СНиП на бетонные и железобетонные конструкции сборные.

Поверхности закладных деталей необходимо защищать антикоррозионным покрытием до бетонирования стыков.

Опалубка для омоноличивания стыков сборного железобетонного массива-гиганта должна проектироваться инвентарной из металла.

3.63. Омоноличивание швов между плитами днища сборного массива-гиганта надлежит производить бетоном на щебне крупностью 5—20 мм. При омоноличивании стыков торкретированием следует применять водонепроницаемый безусадочный цемент (глиноземистый) или быстротвердеющий портландцемент (портландцемент тампонажный) согласно проекту. Марка цемента должна соответствовать действующим ГОСТам на эти цементы.

3.64. Вертикальные элементы надлежит монтировать после окончания омоноличивания зазоров между плитами днища и приобретения раствором замоноличивания 25—30% его проектной прочности.

3.65. Устанавливаются следующие допускаемые отклонения от проектного положения смонтированных элементов массивов-гигантов, мм;

1. Зазоры между плитами днища, передней средней и задней стенок	±10
2. Несовпадение наружных и внутренних поверхностей смежных плит днища, передней, средней и задней стенок	5
3. Смещение оси вертикальных элементов в нижнем сечении относительно разбивочных осей на плитах днища	5
4. Отклонение плоскостей вертикальных элементов от вертикали в верхнем сечении . .	5

3.66. Испытание массива-гиганта на водонепроницаемость производится после окончания всех работ по его монтажу и заделке стыков и до спуска его на воду. Испытания массива производятся путем налива воды во все отсеки на высоту, не менее, чем осадка его во время буксировки на плаву, или путем выдерживания массива на косяковой тележке слипа или на подтопленном пла-

вучем доке, на глубине, близкой к расчетной осадке, не менее 1 ч.

3.67. Испытываемый массив считается непроницаемым, если на наблюдаемых поверхностях не появляются течи в виде струй, стекающих капель и подтеков. В случае обнаружения течей дефектные места следует расчистить (вырубить), промыть и заполнить мастикой на основе эпоксидной смолы или заделать торкретбетоном, замазать мастикой и вторично испытать.

3.68. Перед спуском на воду массивы-гиганты должны быть оборудованы временными лебедками для наведения и посадки на проектное место и приняты на стапеле (стапель-палуба) комиссией.

При спуске на воду массивов-гигантов, изготавливаемых на судостроительных и судоремонтных предприятиях в плавучих или сухих доках или на стапелях надлежит соблюдать правила эксплуатации этих сооружений. К моменту подачи массива-гиганта к месту установки прочность бетона (в том числе в омоноличенных стыках элементов) должна быть не менее 70% проектной.

3.69. Перемещение массива-гиганта по воде следует производить:

на дальние расстояния или в условиях открытой и нестесненной акватории — при помощи буксира, на буксирном конце;

на небольшие расстояния или в условиях защищенной и стесненной акватории — при помощи буксира, под бортом последнего.

Буксируемый массив-гигант должен сопровождаться вспомогательным катером, снабженным мотопомпами для срочной откачки воды из массива-гиганта в аварийном случае.

3.70. Наведение массива-гиганта на место установки следует производить при помощи лебедок, установленных на массиве с одновременной выверкой положения по створам с помощью геодезических инструментов.

Погружение массива-гиганта в воду и посадку его на постель следует производить путем равномерного заполнения отсеков водой (открытием кингстонов или накачиванием насосом). В процессе наполнения массива-гиганта водой тросы лебедок надлежит держать туго набитыми, вести непрерывное наблюдение за положением

массива-гиганта по створам и осуществлять контроль за равномерностью его погружения.

Монтаж конструкций верхнего строения, установку швартовных и отбойных устройств следует производить, соблюдая указания п. 3.58 настоящего раздела.

3.71. После посадки каждого массива-гиганта на постель надлежит проверить по створам его положение, а также плотность прилегания днища к постели по всему периметру. Отклонение от створа, а также отклонение от проектной ширины зазоров между торцами соседних массивов-гигантов не должны превышать 50 мм.

Возведение оградительных и причальных сооружений из железобетонных цилиндрических оболочек большого диаметра

3.72. Изготовление монолитных или сборных железобетонных оболочек большого диаметра должно производиться в тех же условиях, что установлены для изготовления массивов-гигантов.

Оболочки большого диаметра допускается спускать на воду по достижении бетоном проектной прочности и после оформления их приема в установленном порядке приемочной комиссией.

3.73. Спуск оболочки большого диаметра на воду должен производиться с соблюдением тех же требований, что установлены для спуска массивов-гигантов.

3.74. Оболочки большого диаметра следует транспортировать к месту установки на плаву. Плавучесть обеспечивается мягкими понтонами, закрепляемыми во внутренней полости оболочки перед спуском последней на воду. Порядок буксирования оболочек аналогичен порядку буксирования массивов-гигантов, предусмотренному п. 3.69 настоящего раздела. Оболочки большого диаметра можно также грузить плавучим краном на плавучие средства соответствующей грузоподъемности, оборудованные для приема тяжелых грузов, и доставлять буксировкой к месту установки.

3.75. Погружение оболочки, поддерживаемой на воде с помощью понтонов, и установка ее на дно обеспечиваются равномерным стравливанием воздуха из понтонов.

При мягких грунтах основания скорость погружения

оболочки под воду не ограничивается в течение всего процесса погружения.

Перед посадкой оболочки на жесткое основание (каменную постель, фундаментную плиту) скорость опускания должна снижаться до возможного минимума (несколько сантиметров в секунду) закачкой в понтоны воздуха.

Перед установкой каждой последующей оболочки в створ сооружения ранее установленная оболочка должна быть защищена мягкими кранцами.

Монтаж конструкций верхнего строения, установку швартовных и отбойных устройств следует производить, соблюдая указания п. 3.58 настоящего раздела.

Возведение набережных уголкового типа из сборных железобетонных элементов

3.76. Набережные уголкового типа из сборных железобетонных элементов с внутренней анкеровкой или с контрфорсами следует возводить из укрупненных блоков, предварительно смонтированных на берегу из отдельных элементов.

Набережные уголкового типа из сборных железобетонных элементов с внешней анкеровкой возводятся из отдельных элементов без укрупнения их в блоки.

3.77. При укрупнении железобетонных элементов в блоки следует выполнять требования главы III части СНиП по бетонным и железобетонным конструкциям сборным.

Укрупнительную сборку блоков с внутренней анкеровкой и их складирование следует выполнять на площадке с бетонным покрытием, расположенной в зоне обслуживания крана необходимой грузоподъемности.

3.78. Укрупнительная сборка блока с контрфорсом должна выполняться на монтажной площадке с бетонным покрытием с помощью козлового крана и кондуктора-кантователя контрфорсов.

Установка пространственного укрупненного контрфорсного блока в проектное положение допускается после достижения бетоном стыков 100% проектной прочности.

3.79. Допускаемые отклонения смонтированных элементов от проектного положения в укрупненном пространственном блоке приведены в табл. 8.

Таблица 8

Отклонения	Величина допускаемых отклонений
Отклонения в ширине шва омоноличивания между плитами	±10 мм
Смещение лицевой и контрфорсной плиты на фундаментной плите от проектного положения	±10 мм
Отклонение угла от прямого между лицевой и фундаментной плитами в поперечном сечении нормально кордону	30 мин

3.80. Подводные постели под набережные уголкового типа из сборных железобетонных элементов должны быть выполнены, обследованы водолазами и приняты комиссией до установки бетонных элементов уголковой набережной.

3.81. Установку укрупненных пространственных блоков набережной уголкового типа плавучим краном следует производить с помощью жесткой металлической траверсы, а посадку их на постель осуществлять под наблюдением и по указаниям водолазов.

Установка блоков допускается после проверки их соответствия проекту.

При установке укрупненных блоков должны контролироваться с помощью геодезических инструментов правильность положения блока относительно линии кордона и соответствие проекту отметки верха фундаментной плиты не менее, чем в двух точках.

Допускаемые отклонения положения пространственных блоков от проектного приведены в табл. 9.

3.82. При возведении набережных уголкового типа из отдельных железобетонных элементов их монтаж надлежит начинать с укладки фундаментной плиты на подготовленную постель.

При установке фундаментной плиты следует контролировать ее положение по фасадной линии путем нивелирования по четырем углам плиты.

Таблица 9

Отклонения	Величина допускаемых отклонений
Отклонение положения верхнего фасадного ребра и нижнего фасадного ребра лицевой плиты от проектного положения	±20 мм
Отклонение плоскости лицевой плиты от проектного положения:	
по нормали к линии кордона	30 мин
от вертикальной плоскости, проходящей через линию кордона	15 мин
Отклонение в ширине шва между торцами лицевых плит смежных блоков	±20 мм
Отклонение отметок верха лицевой плиты от проектной отметки	±20 мм
Наибольшая разница между отметками верха смежных лицевых плит в пределах секции	30 мм

Допускаемые отклонения положения фундаментных плит от проектного приведены в табл. 10.

Таблица 10

Отклонения	Величина допускаемых отклонений, мм
Отклонение фасадной грани фундаментной плиты от линии	±20
Ступень в плане между фасадными гранями смежных фундаментных плит	30
Отклонения в ширине шва между смежными фундаментными плитами	±20
Отклонения отметок верха фундаментной плиты от проектных	±20
Разность отметок верха фундаментных плит в секции:	
между смежными фундаментными плитами	30
между самой высокой и низкой плитами	40

3.83. После установки пространственных блоков и фундаментных плит следует проверить плотность прилегания их к каменной постели по всему периметру путем водолазного освидетельствования.

При обнаружении под плитами пустот размером, превышающим допускаемую точность ровнения постели, фундаментную плиту и блок следует поднять для исправления дефектов постели.

3.84. До монтажа лицевых плит на фундаментных плитах устанавливаются упорные устройства для их временного крепления, которые должны обеспечивать надежное крепление панелей до постоянного раскрепления каждой лицевой плиты на фундаментной. В качестве временных креплений могут применяться сваи, инвентарные бетонные массивы или другие приспособления, предусмотренные проектом.

Временные крепления установленной на подводную фундаментную плиту лицевой панели следует выполнять после проверки правильности ее положения при помощи геодезических инструментов.

Уплотнение стыков между лицевыми плитами набережных уголкового типа следует производить после проверки правильности положения лицевых плит и постоянного их закрепления.

3.85. Анкерные плиты для набережных уголкового типа с внешней анкеровкой следует устанавливать в заранее подготовленную траншею.

Установленные анкерные плиты временно раскрепляются для обеспечения возможности монтажа, выравнивания и натяжения анкерных тяг.

Отклонение положения уложенной и раскрепленной плиты от проектного не должно превышать 30 мм в плане как вдоль линии кордона, так и в направлении, перпендикулярном к линии кордона.

3.86. Анкерные тяги должны быть до установки покрыты противокоррозионной изоляцией.

Анкерные тяги следует устанавливать одновременно с анкерными плитами при помощи плавучего и берегового кранов. В случаях когда концы тяг, заделываемые в анкерную плиту, находятся в надводной зоне или на небольшой глубине под водой, установку плит и тяг следует производить раздельно.

Возведение сооружений эстакадного типа и высоких свайных ростверков

3.87. Железобетонные полые сваи, сваи-оболочки и сваи квадратного сечения предварительно-напряженные и ненапряженные должны изготовляться на специализированных предприятиях железобетонных конструкций согласно требованиям ГОСТа на сваи забивные железобетонные квадратного сечения, сваи полые круглые и сваи-оболочки железобетонные.

3.88. Железобетонные цилиндрические сваи-оболочки из отдельных звеньев должны собираться на береговой монтажной площадке в зоне действия плавучего крана.

Состыкованная на полную длину свая-оболочка должна быть размечена по длине, замаркирована и принята по акту.

Наращивание свай-оболочек в процессе их погружения допускается в исключительных случаях. Решение о необходимости наращивания принимается генпроектировщиком.

3.89. Соединение звеньев свай-оболочек сваркой производится в горизонтальном положении на стенде, оборудованном роликоопорами, обеспечивающими соосность стыкуемых звеньев, и механизмами для поворота оболочек. Допускаемая кривизна состыкованной колонны-оболочки $^1/_{600}$ ее длины.

Сварка стыков секций свай-оболочек должна производиться нижним швом электросварочным полуавтоматом или ручной дуговой электросваркой.

Сварные стыки перед заделкой их бетоном должны быть приняты. Приемка оформляется актом на скрытые работы. К акту прилагаются документы об испытании сварных образцов, данные о фактических параметрах сварного шва и испытания его на непроницаемость.

3.90. Омоноличивание бетоном зоны сварного стыка должно производиться на стенде стыкования с внешней и внутренней сторон сваи-оболочки.

3.91. При погружении железобетонных свай и свай-оболочек должны выполняться требования главы III части СНиП по основаниям и фундаментам, требования настоящего подраздела и соответствующие указания проекта.

3.92. Сваи-оболочки должны погружаться при помощи плавучего кондуктора.

В начале работ по погружению свай-оболочек кондуктор устанавливается на якорях. При погружении последующих свай-оболочек плавучий кондуктор зачаливается за ранее погруженные сваи-оболочки.

3.93. Заполнение свай-оболочек бетонной смесью производится после удаления из них грунта эрлифтом или грейфером. Укладку бетонной смеси в сваи-оболочки под воду следует осуществлять методом вертикально-перемещаемой трубы (ВПТ) в соответствии с правилами главы III части СНиП по бетонным и железобетонным кострукциям монолитным.

3.94. Принудительное выправление положения неправильно погруженных в грунт железобетонных свай и свай-оболочек не допускается.

Допускаемые отклонения от проектного положения погруженных в грунт свай-оболочек, свай для гидротехнических сооружений эстакадного типа и высоких свайных ростверков приведены в табл. 11; при соответствующем обосновании указанные в табл. 11 отклонения могут уточняться в проекте.

3.95. Работы по устройству верхнего надводного строения (ростверка) следует начинать после окончания работ по укреплению подпричального откоса в набережных эстакадного типа и после устройства теплогидроизоляционной защиты на сваях и сваях-оболочках в зоне переменного уровня.

3.96. Транспортирование крупноблочных железобетонных элементов-ростверков к месту монтажа должно производиться на баржах со специально оборудованной палубой. Погрузку, разгрузку и монтаж железобетонных элементов следует производить при помощи плавучих кранов с применением траверс.

3.97. Установка железобетонных элементов-ростверков должна осуществляться при помощи временных инвентарных опор или направляющих устройств в зависимости от требований проекта.

3.98. Проверка положения элементов верхнего строения и соответствия его проекту должна выполняться геодезическими инструментами.

Таблица 11

Отклонения	Допускаемые отклонения	
	при сборных и сборно-монолитных ростверках	при монолитных ростверках
Отклонения осей свай в плане на уровне ростверка:		
свай-оболочек железобетонных диаметром 1,2—1,6 м	100 мм	200 мм
железобетонных свай квадратного сечения	100 мм	150 мм
трубчатых стальных свай	—	150 мм
деревянных круглых свай	—	$^1/_2$ диаметра
Отклонения свай от вертикали или от проектного наклона	1%	2%
Отклонения отметок голов свай-оболочек от проектных	±10 мм	±20 мм
То же, железобетонных свай	±20 мм	±30 мм
То же, стальных трубчатых свай	—	±20 мм
То же, деревянных свай	—	±20 мм

Отклонения элементов верхнего строения от линии кордона в пределах секции и отклонения в ширине шва между элементами не должны превышать ±10 мм, разница в отметках поверхности сборных элементов не должна быть более 10 мм.

3.99. При укладке монолитного бетона в ростверки его следует тщательно вибрировать. После снятия опалубки потолочные поверхности должны быть освидетельствованы. В случае обнаружения каверн и трещин последние следует заделать мастикой на основе эпоксидной смолы.

3.100. Установка бетонных массивов, железобетонных конструкций уголкового или коробчатого сечения в тыловое сопряжение производятся после устройства верхнего строения (ростверка) сооружения.

Отклонения ширины зазора между верхним строением эстакады и тыловым сопряжением, а также отметок

верха тылового сопряжения от проектных не должны превышать ± 20 мм.

Возведение свайных набережных-больверков

3.101. Железобетонные предварительно-напряженные сваи и сваи-оболочки должны удовлетворять требованиям ГОСТа на сваи забивные железобетонные квадратного сечения, сваи полые круглые и сваи-оболочки железобетонные, а железобетонный предварительно-напряженный шпунт таврового сечения должен удовлетворять требованиям ведомственных нормалей.

3.102. Погружение в грунт железобетонных свай, свай-оболочек, шпунта таврового сечения и стального шпунта должно производиться согласно указаниям главы III части СНиП по основаниям и фундаментам и требованиям настоящего подраздела.

3.103. Все сваи со свободной длиной более 5 м, подверженные волновому воздействию более 3 баллов, после погружения надлежит раскреплять.

Увеличение колеблющейся под волновым воздейст-

Таблица 12

Отклонения	Допускаемая величина отклонения
Отклонения головы сваи в плане по нормали к линии кордона:	
железобетонных свай-оболочек	±100 мм
железобетонных тавровых свай	±100 мм
стальных шпунтовых свай	±150 мм
Отклонения от вертикали в любом направлении:	
железобетонных оболочек	1%
железобетонных тавровых свай	0,5%
стальных шпунтовых свай	0,5%
Отклонения высотных отметок голов оболочек и свай:	
срезанных	±10 мм
срубленных	±20 мм
Максимальный зазор между четвертями двух соседних тавровых шпунтин	20 мм
Выход стальных шпунтин из замков	Не допускается

вием массы свай (например, установка на них сборных железобетонных наголовников) без надежного раскрепления свай запрещается.

3.104. Допускаемые отклонения от проектного положения погруженных в грунт железобетоных свай-оболочек, тавровых свай и стального шпунта приведены в табл. 12.

3.105. Монтаж верхнего строения набережных — больверков и установку швартовных и отбойных устройств надлежит производить в соответствии с правилами, изложенными в п. 3.58 настоящего раздела.

Возведение слипов и эллингов с наклонными судовозными путями

3.106. Правила настоящего подраздела распространяются на производство и приемку работ по строительству гидротехнической части судостроительных и судоремонтных слипов и эллингов с наклонными судовыми путями на шпально-балластном основании в надводной части, и на основании из железобетонных плит, уложенных на балластную отсыпку — в подводной части.

3.107. Надводная часть слипа (или стапель эллинга) возводится в первую очередь при помощи сухопутной строительной техники.

Отсыпка балласта должна производиться горизонтальными слоями и уплотняться.

Вид и качество балластного материала, а также толщина и плотность слоя балласта определяются в проекте.

Отклонения отметок поверхности балластного основания от проектных не должны быть больше $\pm$ 5 см.

3.108. Укладку рельсов разрешается производить только после приемки балластного основания.

При приемке путей должно производиться их испытание путем двукратной обкатки тележками с расчетными грузами. В результате обкатки не должны возникнуть остаточные деформации пути более 1 мм.

3.109. До начала монтажа подводной части судовозных дорожек эллингов и слипов должно быть освидетельствовано водолазами и принято подводное основание сооружения.

3.110. Отсыпку подводной щебеночной постели следует осуществлять плавучим краном с грейферным ковшом. Подводное ровнение щебеночной постели следует осуществлять механическим подводным планировщиком, смонтированным на косяковой тележке.

Контроль за правильным положением ножа планировщика выполняет водолаз. Проверка отметок постели должна осуществляться водолазом при помощи нивелира и промерной рейки. Контрольные промеры производятся по периметру консоли механического подводного планировщика в местах, обозначаемых на консоли несмываемой белой краской.

3.111. Верхнее строение подводной части слипа (эллинга) следует монтировать из укрупненных элементов — плит-блоков.

Бетон для их изготовления должен отвечать требованиям проекта и ГОСТа на бетон гидротехнический.

При изготовлении железобетонных плит-блоков отклонения их от проектных размеров не должны превышать величин, приведенных в табл. 13.

Предварительно, до начала укладки в сооружение, на площадке комплектации должна быть произведена контрольная сборка всех плит-блоков судовозной дорожки. В процессе контрольной сборки производится проверка и подгонка стыковых устройств плит-блоков и соединение рельсового пути накладками.

3.112. Укладку плит-блоков в подводную часть сооружения следует производить при помощи плавучих кранов. Стыкование рельсов между плитами должно выполняться водолазами.

Каждая уложенная плита-блок со смонтированными на ней путями должна подвергаться обкатке тележками с расчетными грузами до затухания остаточных деформаций основания. Допускаемая величина этих деформаций после обкатки не должна быть более 1,5 мм. В случае превышения допускаемой величины осадки плиту-блок следует демонтировать и в основание подсыпать дополнительный балластный слой.

3.113. После полного завершения работ по устройству слипа должна производиться общая обкатка путей. Величина нагрузки при обкатке принимается по проекту.

Результаты обкатки путей следует оформлять актом, который представляется комиссии при приемке сооружений в эксплуатацию. К акту должны прилагаться совмещенные профили путей до и после обкатки.

Таблица 13

Отклонения	Величина отклонения, мм
Смещение пазов и выступов от проектного положения в плане	±2
То же, по высоте	До 1
Отклонения внутренних размеров пазов и выступов от проектных	±2
Смещение металлических карманов для распорок от проектного положения	±25
Отклонения внутренних размеров металлических карманов от проектных	±5
Отклонения монтажных уголков от проектного положения:	
по вертикали	До 1
в плане	5
центров болтовых отверстий	1
Отклонения осей анкерных болтов рельсового крепления от проектного:	
крайних	10
промежуточных	25
Смещение торцовых плоскостей распорок от вертикали	±4
Отклонение по длине железобетонных распорок	—5
Отклонение в расположении закладных металлических частей от продольной оси распорки	15

4. СООРУЖЕНИЯ МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ

Общие указания

4.1. При разработке проектов организации строительства мелиоративных систем следует учитывать:

разбросанность объектов строительства при относительно малых удельных объемах работ на единицу площади;

необходимость увязки сроков строительства сооружений мелиоративных систем со сроками выполнения работ по сельскохозяйственному освоению и использованию мелиорируемых земель;

необходимость ввода в эксплуатацию части площадей мелиорируемых земель в период строительства.

4.2. Работы по подъему целины, планировке орошаемых замель, нарезке оросителей, устройству канав для сброса поверхностных вод, устройству кротового и щелевого дренажа и др. должны начинаться после выполнения подготовительных работ, обеспечивающих создание материально-технической базы и дорожной сети для нужд строительства.

4.3. При строительстве мелиоративных систем и сооружений должны осуществляться мероприятия, обеспечивающие сохранение плодородия почвы и исключающие возможность загрязнения и засорения рек, водохранилищ и других водоемов.

4.4. При строительстве мелиоративных систем кроме правил настоящего раздела следует выполнять требования 1, 2 и 3 разделов настоящей главы.

Каналы и дамбы

4.5. Разработка оросительных каналов глубиной до 3 м и шириной по дну до 2,5 м в грунтах I—III группы должна, как правило, выполняться мелиоративными машинами непрерывного действия (каналокопателями, роторными и шнекороторными экскаваторами), имеющими автоматические системы контроля уклона дна канала.

4.6. Оросительные каналы шириной по дну до 2 м в насыпях, полунасыпях и полувыемках следует нарезать по готовой подушке, а при большей ширине раздельным возведением дамб. Ширина подушки поверху должна быть не менее 3,5 м.

4.7. Грунтовые подушки и дамбы каналов с жестким креплением откосов следует отсыпать послойно, уплотняя грунт до их гребня.

В дамбах каналов с другими видами крепления откосов или без крепления допускается производить отсыпку грунта выше отметок форсированного горизонта воды

без уплотнения, с запасом до 20% высоты неуплотненного слоя на последующую осадку, если иначе не указано в проекте.

4.8. Перед вырезкой сечения канала плужным каналокопателем грунт в средней части подушки по оси трассы следует предварительно разрыхлять на глубину 0,35—0,4 м.

4.9. Резервы грунта для устройства грунтовых подушек следует закладывать вдоль трасс каналов.

4.10. При строительстве нагорных каналов и каналов, проходящих в пределах затапливаемой поймы или рядом с лесополосой, а также при устройстве с одной стороны канала дорог или оградительных дамб, укладку разрабатываемого грунта следует производить на одну сторону.

4.11. При строительстве каналов на косогорных участках с крутизной ската до 20° отсыпка разработанного грунта должна производиться на низовую сторону для образования дамбы, при этом в основании дамб следует устраивать уступы в соответствии с требованиями главы III части СНиП по земляным сооружениям.

4.12. Разработка грунта в каналах ниже уровня грунтовых вод должна производиться землеройными машинами, приспособленными для этих условий.

Разработка грунта с черпанием его из-под воды разрешается только при соответствующем технико-экономическом обосновании.

4.13. Строительство каналов при залегании уровня грунтовых вод выше дна канала следует начинать с разработки пионерной траншеи, обеспечивающей отвод грунтовых вод, а затем разрабатывать грунт до проектного сечения.

4.14. Работы по строительству каналов следует вести снизу вверх против течения, в том числе по каналам коллекторно-дренажной сети — от каналов старшего порядка к каналам младшего порядка.

При расширении и углублении существующих каналов, а также открытой коллекторно-дренажной сети разработку грунта разрешается производить в любом порядке.

4.15. Строительство каналов на местности, труднопроходимой для землеройных механизмов из-за высоко-

го стояния грунтовых вод, должно осуществляться в наиболее сухой период года или в зимнее время.

4.16. Каналы в нескальных грунтах необходимо разрабатывать, не нарушая структуры грунта всего поперечного сечения; при этом недоборы грунта не должны превышать величин, указанных в главе III части СНиП по земляным сооружениям.

Переборы грунта дна каналов ниже проектных отметок, как правило, не допускаются. Случайные переборы на откосах каналов не должны засыпаться грунтом. В каналах с жестким креплением эти переборы заполняются материалом подстилающего слоя, а под гибкое крепление — материалом обратного фильтра. На откосах, не подлежащих креплению, случайные переборы должны быть спланированы с постепенным переходом к проектному профилю.

4.17. Грунт, вынутый при устройстве осушительных каналов, следует использовать для отсыпки насыпей или укладывать в кавальеры с их последующим благоустройством, производимым после достижения грунтом оптимальной влажности. При укладке грунта в кавальеры следует оставлять разрывы в местах будущих отводов от канала.

4.18. Высоту кавальеров следует устанавливать проектом производства работ, не допуская возможности возникновения эрозии почв.

4.19. При строительстве оросительных каналов в просадочных грунтах необходимо производить предварительное замачивание грунта в соответствии с проектом.

Насыпи и дамбы в просадочных грунтах следует возводить способом отсыпки грунтов в воду (в прудки).

4.20. Резервы грунта для устройства дамб обвалования следует закладывать со стороны источника затопления.

4.21. Устройство каналов и траншей с помощью взрывов на выброс следует, как правило, производить с применением горизонтальных непрерывных цилиндрических зарядов; при этом работы по устройству каналов и траншей указанным методом следует осуществлять, максимально используя, механизмы, обеспечивающие поточное выполнение основных технологических процессов (тран-

шейных экскаваторов, дреноукладчиков, кротодренажных, баровых, транспортно-зарядных машин).

Работы по отрывке зарядных траншей или нарезке щелей следует начинать с устьевой части каналов.

Оросительная сеть

4.22. Отрывка траншей под закрытую трубчатую оросительную сеть должна производиться, как правило, машинами непрерывного действия — многоковшовыми и роторными траншейными экскаваторами.

4.23. При механизированной разработке траншей допускается недобор грунта по дну до 10 см.

4.24. Опускание труб в траншею необходимо производить передвижными кранами и кранами-трубоукладчиками.

При монтаже труб необходимо обеспечивать герметичность в стыках.

Одновременно с трубами должны монтироваться фасонные части и арматура, устанавливаемые на линии трубопровода (кроме вантузов и гидрантов).

4.25. Засыпка траншей после монтажа трубопроводов должна выполняться механизированным способом в два приема:

сначала мягким грунтом засыпаются и подбиваются пазухи на высоту 0,5 диаметра труб, грунт уплотняется трамбовками, затем траншея засыпается на 0,35 м выше верха труб, при этом грунт подается экскаваторами и не уплотняется. Для трубопроводов из асбестоцементных и полиэтиленовых труб высота слоя засыпки грунта над трубой должна быть не менее 0,7 м;

остальная часть траншеи после испытания стыков трубопровода засыпается грунтом бульдозерами без уплотнения, но с отсыпкой по трассе траншеи валика, размеры которого должны учитывать последующую естественную осадку грунта. При этом в верхней части валика должен быть восстановлен плодородный слой грунта.

В случаях пересечения трубопроводов с искусственными сооружениями, строительства на просадочных грунтах и т. п. грунт при засыпке траншей следует уплотнять согласно требованиям главы III части СНиП по соору-

жению наружных сетей водоснабжения, канализации и теплоснабжения.

4.26. Строительство лотковой оросительной сети из сборных железобетонных элементов следует осуществлять комплексно-механизированными бригадами поточным методом в следующей последовательности:

разбивка трассы;

устройство опор (свайных или стоечных);

монтаж лотков.

Запрещается строительство сети разрозненными участками.

4.27. При устройстве свайных или стоечных опор лотковой оросительной сети должен осуществляться контроль за положением каждой опоры; при этом допускаемые отклонения от проектных размеров не должны превышать величин, указанных в табл. 14.

Таблица 14

Отклонения	Допустимая величина отклонений
Отклонения верха опор от оси трассы	±20 мм
Отклонения в отметках опорных поверхностей свай	—20 мм
То же, стоечных опор	—10 мм
Отклонения в расстояниях по верху между свайными опорами	±10 мм
То же, стоечными опорами	±5 мм
Отклонения свайных опор от вертикали	1°

4.28. Конусную обсыпку из грунта вокруг опор лотковой оросительной сети следует выполнять после монтажа лотков.

4.29. При строительстве лотковой оросительной сети на просадочных грунтах подготовка основания под опоры должна производиться согласно специальным требованиям, предусматриваемым проектом.

4.30. Транспортирование лотков следует производить в рабочем положении (дном вниз) в специальных кон-

тейнерах-лотковозах. Лотки длиной 6 м из ненапряженного железобетона допускается транспортировать в нерабочем положении (дном вверх).

Монтаж лотков по готовым опорам следует выполнять преимущественно с транспортных средств.

4.31. Закрепление изоляционных пороизоловых или неньковых жгутов должно производиться с помощью специального приспособления на безраструбном конце каждого лотка непосредственно перед его установкой.

4.32. Строительство сопрягающих, водопускных сооружений и переездов должно производиться одновременно со строительством каналов-лотков.

Дренажная сеть

4.33. Сроки строительства дренажной сети на орошаемых землях должны назначаться такими, чтобы работы по устройству дренажа завершились к моменту подъема уровня грунтовых вод до отметок заложения дрен, а также обеспечивались благоприятные гидрогеологические условия для производства строительных работ всей мелиоративной системы.

4.34. Строительство закрытого горизонтального дренажа должно осуществляться поточным методом, преимущественно с применением специальных дреноукладочных машин, имеющих автоматические системы контроля уклона.

4.35. В случае применения для строительства дренажа дреноукладчиков, не имеющих автоматических систем контроля уклона, по трассам дрен должен быть предварительно устроен путь-корыто, уклон дна которого соответствует уклону дрен. Ширина корыта должна определяться в соответствии с габаритами дреноукладчиков.

При устройстве корыта должен осуществляться контроль качества планировки пути для дреноукладчиков, при этом поперечный перекос корыта допускается в пределах ± 30 мм, а отклонения в высотных отметках через каждые 10 м по длине не более $\pm 0{,}1$ внутреннего диаметра применяемых дренажных труб.

4.36. Строительство коллекторно-дренажной сети на землях с уровнем залегания грунтовых вод выше уров-

ня дна дренажных траншей должно выполняться в следующей последовательности: главный коллектор, его ветви и дрены. Разработка дренажных траншей должна производиться, как правило, от устья к истоку (снизу вверх).

4.37. В неустойчивых грунтах (несвязных, илистых и т. п.) закрытый дренаж следует выполнять, как правило, бестраншейными дреноукладчиками в периоды наиболее низкого стояния уровня грунтовых вод. В водонасыщенных устойчивых грунтах при соответствующем технико-экономическом обосновании допускается вести строительство дренажа с предварительным понижением уровня грунтовых вод или широкотраншейным методом (с устройством полки для укладки дрен).

4.38. Перед укладкой труб должно быть проверено высотное положение дна траншей или полок. Недоборы грунта в пределах величин, установленных главой III части СНиП по земляным сооружениям, должны быть срезаны, а местные впадины засыпаны гравием или материалом фильтровой обсыпки и уплотнены.

4.39. Укладка дренажных труб в воду или разжиженный грунт запрещается.

Основания под трубы должны закрепляться путем устройства втрамбованной гравийной подготовки.

4.40. Транспортирование керамических дренажных труб и синтетических защитных материалов к месту их укладки следует выполнять согласно требованиям действующих ГОСТов на эти материалы.

4.41. Обмотку асбестоцементных труб фильтрами из минеральных волокнистых материалов следует производить централизованно (в специальных мастерских). Фильтры для предохранения от повреждений снаружи должны быть защищены стеклотканью, мешковиной и т. п.

4.42. Все отходы искусственных защитных материалов из минерального волокна должны тщательно собираться и удаляться с участков сельскохозяйственных земель, не допуская возможности поражения скота.

4.43. При укладке керамических дренажных труб применяются соединительные перфорированные пластмассовые муфты.

Укладка керамических труб без водоприемных от-

верстий должна производиться с зазорами между их торцами не более 2 мм, если другие зазоры не установлены проектом.

4.44. Трубы, уложенные в траншеи, перед их засыпкой должны быть приняты. Приемка оформляется актом освидетельствования скрытых работ. Отклонения в положении труб в профиле не должны превышать 0,1 их диаметра, если другие допуски не установлены проектом.

4.45. При обратной засыпке траншеи во избежание повреждения дренажных труб и смещения их должна быть осуществлена предварительная засыпка труб вручную слоем грунта толщиной до 20 см. Грунт предварительной засыпки должен уплотняться. Окончательная засыпка траншеи производится механизированным способом. Необходимость и способы уплотнения грунта засыпок устанавливаются проектом.

4.46. Для проходки скважин вертикального дренажа следует применять способ вращательного бурения с обратной промывкой скважин водой. Целесообразность применения других способов бурения должна быть обоснована проектом.

Бурение скважин с обратной промывкой должно производиться круглосуточно. При вынужденных и технологических перерывах необходимо поддерживать уровень воды в устье скважины.

Засыпка фильтрового материала в затрубное пространство скважины во избежание расслоения фильтрового материала должна осуществляться механизированным способом (транспортерами, погрузчиками, бульдозерами и т. п.) с интенсивностью не менее 20 кг/с.

4.47. Прокачка вертикального дренажа должна производиться с дебитом, не менее чем на 20% превышающим проектный; при этом содержание мелких частиц в откачиваемой воде должно быть доведено до 0,01% по весу.

4.48. По окончании строительства скважин вертикального дренажа должны быть проведены пусконаладочные работы и испытания под нагрузкой насосно-силового оборудования и средств автоматики; при этом скважина должна отработать с проектным дебитом 72 ч без перерыва.

Противофильтрационные облицовки

4.49. При устройстве противофильтрационных облицовок, каналов, дамб, водохранилищ следует выполнять требования п. 2.40—2.67 раздела 2 и настоящего подраздела.

4.50. Работы по устройству противофильтрационных облицовок каналов (монолитных и сборных бетонных и железобетонных, асфальтобетонных, бетонно-пленочных, пленочных и грунтовых) следует производить непосредственно вслед за отрытием канала.

Устройство монолитных бетонных, железобетонных и асфальтобетонных облицовок каналов следует выполнять, максимально используя комплекты бетоноукладочных машин и асфальтоукладчиков.

4.51. При устройстве асфальтобетонных, бетонно-пленочных и пленочных облицовок каналов обработка грунтового основания ядохимикатами должна производиться, согласно требованиям проекта, при помощи специальных установок, обеспечивающих равномерную обработку грунта основания.

4.52. При устройстве асфальтобетонных облицовок каналов в несвязных грунтах битумизация основания должна производиться путем ро́злива битумных эмульсий при помощи гудронаторов с последующим уплотнением обработанного грунта гладкими катками или поверхностными вибраторами; при этом операции по обработке грунта ядохимикатами следует совмещать с битумизацией путем внесения в битумные эмульсии соответствующих растворов.

Поверхностная обработка асфальтобетонных облицовок горячим битумом, эмульсиями или асфальтовыми мастиками должна выполняться механизированным способом.

4.53. Укладку сборных железобетонных плит в облицовку каналов следует производить непосредственно с транспортных средств.

Укладка плит должна производиться сначала на дно канала, а затем на откосы.

При опускании на откосы плиты должны находиться в положении параллельно откосам, что достигается пу-

тем применения специальной оснастки (строп с ветвями разной длины, поворотных устройств и манипуляторов).

4.54. При устройстве бетонно-пленочных облицовок с покрытием из сборных железобетонных плит перед монтажом плит в места будущих стыков следует укладывать на пленку полоски из плотной бумаги (пергамина, толя) шириной не менее 20 см, обеспечивающих защиту пленки от повреждений.

4.55. При устройстве бетонно-пленочных облицовок с покрытием из монолитного железобетона укладка арматурных сеток непосредственно на пленку не допускается. Сетки должны укладываться на бетонные подкладки толщиной 3—4 см.

Укладка бетона на пленку должна осуществляться картами со сторонами до 3 м, ограниченными инвентарными приспособлениями.

Во избежание повреждения пленки высота выгрузки бетонной смеси из бадей должна быть не более 0,5 м.

4.56. При выполнении работ по монтажу плит и укладке монолитного бетона для обеспечения сохранности пленки следует применять переносные устройства, трапы с гладкой нижней поверхностью.

4.57. В процессе укладки плит следует обеспечивать необходимую величину зазора между ними в местах стыков.

4.58. Перед герметизацией швов монолитных и сборных облицовок бетонные поверхности должны быть тщательно очищены от неровностей, наплывов раствора, грязи и пыли, обезжирены и просушены.

4.59. Работы по приготовлению тиоколовых, эпоксидно-каучуковых и битумно-полимерных мастик, а также армогерметиков должны производиться под навесом или в специально оборудованном помещении при температуре не ниже +10° С, а герметизация швов этими материалами — при температуре не ниже +5° С и отсутствии атмосферных осадков.

4.60. При устройстве швов с применением тиоколовой мастики нанесение противоадгезионного состава на подоснову должно выполняться таким образом, чтобы состав не попадал на поверхность плит, образующих полость шва. Мастика должна плотно придавливаться к торцам плит, а излишки ее — удаляться.

4.61. При устройстве склеечных швов с компенсаторами приклеивание тиоколовых лент или армогерметиков к промазанным мастикой краям плит следует выполнять таким образом, чтобы компенсаторы размещались в полости швов. При этом ленты должны быть плотно прижаты к плитам.

4.62. Устройство швов, герметизируемых полиэтиленовой пленкой, должно выполняться одновременно с укладкой бетона или с опережением бетонирования не более чем на полчаса.

4.63. Работы по герметизации швов должны контролироваться путем проверки:

качества подготовки полости швов под герметизацию;

соответствия толщины слоя герметиков проектной;

правильности дозировки, тщательности перемешивания компонентов мастик и равномерности их нанесения;

плотности примыкания прокладок и мастики к стыкуемым поверхностям;

величины адгезии мастик.

Работы по герметизации швов должны оформляться актами освидетельствования скрытых работ.

Планировка орошаемых земель

4.64. Планировка орошаемых земель должна, как правило, производиться в едином комплексе с работами по строительству внутрихозяйственной, оросительной и сбросной сетей, ликвидации старых каналов, заброшенных дамб и другими земляными работами.

4.65. Возведение земляных сооружений, объем которых входит в общий баланс планировочных работ, должно осуществляться за счет нижних, менее плодородных слоев грунта, срезаемого при планировке.

4.66. Планировка земель, как правило, должна осуществляться скреперами и бульдозерами, а окончательное выравнивание поверхности участка — длиннобазовыми планировщиками.

Выравнивание поверхности длиннобазовыми планировщиками должно выполняться в 2—3 прохода по одному следу с перекрытием соседних следов не менее чем на 0,5 м.

Работа планировщиков на переувлажненных грунтах, налипающих на нож, не допускается.

4.67. Планировку земель следует выполнять в один этап в период строительства или реконструкции оросительной системы.

Планировка просадочных грунтов и засоленных земель, требующих промывки, должна предусматриваться в проекте в два-три этапа.

4.68. Качество планировки проверяется нивелированием по квадратам со сторонами 20 м. Отклонения фактических отметок спланированной поверхности от предусмотренных проектом допускаются до ±50 мм.

При лазерном контроле, выполняемом в процессе производства планировочных работ, отклонения поверхностных отметок от проектных допускаются в пределах ±30 мм.

При просадочных грунтах, когда спланированная поверхность в целом оказывается ниже исходной, качество планировочных работ проверяют по соответствию фактических уклонов проектным.

Культуртехнические работы

4.69. Культуртехнические работы на мелиорируемых землях должны производиться преимущественно в весенне-летний сезон, в зимнее время выполняется срезка надземной части древесно-кустарниковой растительности. При этом срезку следует производить преимущественно при глубине снежного покрова не более 50 см и глубине промерзания почвы не менее 15 см.

4.70. Удаление камней, древесно-кустарниковой растительности, пней и кочек, первичная вспашка или фрезерование, выравнивание площадей, вспашка залежей и пастбищ должны выполняться мелиоративными машинами специального назначения — корчевателями-собирателями, кусторезами, кустарниково-болотными плугами, дисковыми боронами и другими машинами.

Удаление с территории камней размером более 50 см следует производить после их предварительного дробления на месте.

4.71. Удаление древесно-кустарниковой растительности должно осуществляться раздельным способом: сна-

чала корчевание с перемещением древесной массы на расстояние до 5 м, через 2—4 недели — сгребание в валы и кучи и последующее сжигание.

Поджигание древесно-кустарниковой растительности в валах и кучах следует производить при помощи факельно-форсуночных приспособлений.

4.72. Закапывание остатков пней и деревьев (после сжигания) на мелиорируемых площадях допускается в виде исключения, при условии засыпки их грунтом, в верхней части которого должен быть восстановлен плодородный слой.

4.73. Пахотные земли должны быть продискованы и выровнены, при этом пропуски и невспаханные углы не допускаются. Торфяную почву после обработки следует прикатывать болотными катками.

4.74. Запашку кустарника высотой до 2,5 м диаметром до 3 см допускается производить на торфяных и минеральных грунтах с гумусным слоем не менее 20 см, с последующим восстановлением плодородного слоя.

При запашке необходимо добиваться полного переворачивания пластов грунта с тем, чтобы они полностью покрывали запахиваемые кустарники.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ ГОСУДАРСТВЕННЫХ СТАНДАРТОВ, ТРЕБОВАНИЯ КОТОРЫХ УЧТЕНЫ ГЛАВОЙ СНиП III-45-76

969—66	Цемент глиноземистый
1581—63	Портландцемент тампонажный
2292—74	Лесоматериалы круглые. Маркировка, сортировка, транспортирование, обмер, учет и правила приемки
2695—71	Пиломатериалы лиственных пород
3808.1—75	Пиломатериалы хвойных пород. Атмосферная сушка и хранение
4028—63	Гвозди строительные. Размеры
4795—68	Бетон гидротехнический. Технические требования
4797—69	Бетон гидротехнический. Технические требования к материалам для его приготовления
4898—69*	Бетон гидротехнический. Методы испытаний материалов для его приготовления
4799—69	Бетон гидротехнический. Методы испытаний бетонной смеси
4800—59	Бетон гидротехнический. Методы испытаний бетона
5180—75	Грунты. Метод лабораторного определения влажности
5182—64	Грунты. Методы лабораторного определения объемного веса
5382—73	Цементы. Методы химического анализа.
5686—69	Сваи и сваи-оболочки. Методы полевых испытаний
7319—74	Пиломатериалы и заготовки лиственных пород. Атмосферная сушка и хранение
8267—75	Щебень из естественного камня для строительных работ
8268—74	Гравий для строительных работ
8269—76	Щебень из естественного камня, гравий и щебень из гравия для строительных работ. Методы испытаний
8486—66	Пиломатериалы хвойных пород
8411—74	Трубы керамические дренажные
8736—67	Песок для строительных работ. Общие требования
9014.0—75	Лесоматериалы круглые. Хранение. Общие требования.
9462—71	Лесоматериалы круглые лиственных пород. Размеры и технические требования
9463—72	Лесоматериалы круглые хвойных пород
10060—76	Бетоны. Методы определения морозостойкости
10260—74	Щебень из гравия для строительных работ
10354—73	Пленка полиэтиленовая
14098—68	Соединения сварные арматуры железобетонных изделий и конструкций. Контактная и ванная сварка. Основные типы и конструктивные элементы
17382—72	Сваи полые круглые и сваи-оболочки железобетонные
19170—73	Ткани конструкционные из стеклянных крученых комплексных линий

Продолжение прил.

19292—73	Соединения сварные элементов закладных деталей сборных железобетонных конструкций. Контактная и автоматическая сварка плавлением. Осиовные типы и конструктивные элементы
19293—73	Соединения сварные арматуры предварительно-напряженных железобетонных конструкций. Сварка контактная и плавлением. Основные типы и конструктивные элементы
19804—74	Сваи забивные железобетонные квадратного сечения
20425—75	Тетраподы для берегозащитных и оградительных сооружений

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. Общие положения 3

2. Речные гидротехнические сооружения. 5
Общие указания 5
Возведение насыпей из грунтовых материалов насухо . . 7
Возведение насыпей способом отсыпки грунтов в воду . . 11
Укрепление откосов земляных сооружений и берегоукрепительные работы 15
Противофильтрационные устройства из полимерных материалов 17
Возведение перемычек 20
Перекрытие русел рек 22
Буровзрывные работы 24
Подземные камерные выработки 27
Бетонные работы при возведении монолитных и сборно-монолитных сооружений 31
Эпоксидные защитные покрытия 36
Пропуск части паводковых расходов реки через недостроенные каменно-земляные и камненабросные сооружения . . 39
Монтажные работы 39

3. Морские гидротехнические сооружения 40
Общие указания 40
Геодезические работы 42
Подводно-технические работы 44
Каменные работы 48
Возведение сооружений из бетонных массивов (обыкновенных и фасонных) и изготовление массивов 51
Возведение оградительных и причальных сооружений из массивов-гигантов и изготовление массивов-гигантов . . . 56
Возведение оградительных и причальных сооружений из железобетонных цилиндрических оболочек большого диаметра 59
Возведение набережных уголкового типа из сборных железобетонных элементов 60
Возведение сооружений эстакадного типа и высоких свайных ростверков 64
Возведение свайных набережных-больверков 67
Возведение слипов и эллингов с наклонными судовозными путями 68

4. Сооружения мелиоративных систем 70
Общие указания 70
Каналы и дамбы 71
Оросительная сеть 74
Дренажная сеть 76
Противофильтрационные облицовки 79
Планировка орошаемых земель 81
Культуртехнические работы 82
Приложение 84

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
(ГОССТРОЙ СССР)

Строительные нормы и правила
СНиП III-45-76

Часть III.
Правила производства и приемки работ
Глава 45
Сооружения гидротехнические транспортные, энергетические и мелиоративных систем

Редакция инструктивно-нормативной литературы
Зав. редакцией Г. А. Жигачева
Редактор Л. Г. Бальян
Мл. редактор Л. Н. Козлова
Технический редактор Т. В. Кузнецова
Корректоры О. В. Стигнеева, И. В. Медведь

Сдано в набор 20.IV.1977 г. Подписано в печать 14.VII.1977 г. Формат 84×108¹/₃₂. Бумага типографская № 2. 4,62 усл. печ. л. (уч.-изд. 4,52 л.). Тираж 80 000 экз. Изд. № XII—7129. Зак. № 118. Цена 25 коп.

Стройиздат
103006, Москва, Каляевская, д. 23а

Владимирская типография Союзполиграфпрома
при Государственном комитете Совета Министров СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли

600610 гор. Владимир, ул. Победы, д. 18-б.

gost.e-ecolog.ru