Некоммерческое Партнерство «Инновации в электроэнергетике»

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ НП «ИНВЭЛ»

СТО 70238424.27.140.046-2009

Гидроэлектростанции
Производство строительно-монтажных работ
Нормы и требования

Дата введения – 2009-12-31

Издание официальное

Москва
2009

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184 – ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения Стандарта организации – ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения».

Сведения о стандарте

1. РАЗРАБОТАН НП «Гидроэнергетика России», Ассоциацией «Гидропроект»
2. ВНЕСЕН Комиссией по техническому регулированию НП «ИНВЭЛ»
3. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом генерального директора НП «ИНВЭЛ» от 04.12.2009 г. № 88
4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© НП «ИНВЭЛ», 2009

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения НП «ИНВЭЛ».

Содержание

1 Область применения ... 1
2 Нормативные ссылки ... 2
3 Термины и определения ... 3
4 Обозначения и сокращения ... 4
5 Основные нормативные положения ... 4
6 Производство работ при возведении грунтовых и каменнонабросных плотин и сооружений ... 8
7 Производство бетонных работ ... 17
8 Цементация оснований сооружений ... 25
9 Подземные выработки ... 26
10 Производство строительно-монтажных работ при возведении перемычек ... 27
11 Производство работ по перекрытию русел рек ... 28
12 Монтажные работы ... 29
13 Охрана труда (правила безопасности) в строительстве ... 30
Приложение А (обязательное) Состав и содержание проектов производства работ ... 32
Приложение Б (рекомендуемое) Формы основных документов в составе проектов производства работ ... 34
Приложение В (рекомендуемое) Состав и содержание технических условий на производство работ ... 35
Приложение Г (обязательное) Форма акта освидетельствования ответственных конструкций ... 36
Библиография ... 41

Введение

Стандарт организации «Гидроэлектростанции. Производство строительно-монтажных работ. Нормы и требования» (далее – стандарт) разработан в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2002 № 184 – ФЗ «О техническом регулировании», является нормативным техническим документом и предназначен для реализации современных требований технического регулирования при строительстве гидроэлектростанций.

Стандарт формирует нормы и требования, обеспечивающие соблюдение законодательства Российской Федерации при производстве строительно-монтажных работ, безопасное и эффективное ведение строительного процесса, обеспечение требуемого качества строительных и монтажных работ, безопасность при производстве строительных и монтажных работ, охрану окружающей природной среды.

Стандарт относится к группе стандартов «Гидроэлектростанции», раскрывает требования к производству строительно-монтажных работ в период жизненного цикла «Строительство». Требования стандарта гармонизированы с требованиями других стандартов, область применения которых распространяется на процессы создания ГЭС, в том числе СТО 17330282.27.140.002-2008 «Гидротехнические сооружения ГЭС и ГАЭС. Условия создания. Нормы и требования», СТО 17330282.27.140.011-2008 «Гидроэлектростанции. Условия создания. Нормы и требования». Требования стандарта взаимно увязаны с требованиями ряда других стандартов, область применения которых распространяется на период жизненного цикла «Строительство», регулирующих отношения в сфере проектного и научного обоснования строительства гидроэлектростанций, водохранилищ ГЭС, формирования пусковых комплексов, организации строительного производства, контроля качества строительных работ, ввода объектов капитального строительства в эксплуатацию.

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ НП «ИНВЭЛ»

Гидроэлектростанции
Производство строительно-монтажных работ
Нормы и требования

Дата введения 2009-12-31

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт является нормативным документом, устанавливающим требования к производству работ при строительстве гидроэнергетических объектов, обеспечению качества работ, сооружений, конструкций и монтажа оборудования, безопасности и охраны окружающей среды.

Базируется на применении законодательных актов в области строительной деятельности, обеспечения безопасности и охраны окружающей среды.

1.2 Настоящий стандарт предназначен для применения гидрогенерирующими компаниями (эксплуатирующими организациями), выступающими в роли инвестора, заказчика, заказчика-застройщика гидроэнергетических объектов всех видов и классов при новом строительстве и при реконструкции действующих объектов, а также для применения:

- проектно-изыскательскими, (конструкторскими, научно-исследовательскими организациями, привлекаемыми для выполнения работ (предоставления услуг) в процессе обоснования создания (реконструкции) объектов, проектирования, строительства;
- строительными, монтажными, промышленными и иными организациями, в любой форме привлекаемыми заказчиком к созданию новых или к реконструкции эксплуатируемых гидроэлектростанций, их сооружений и оборудования.

1.3 Требования настоящего стандарта распространяются на строительство гидроэлектростанций, гидроаккумулирующих электростанций всех типов и параметров, а также приливных и других типов гидротехнических сооружений.

1.4 Требования настоящего стандарта не служат препятствием осуществлению производственной деятельности организаций, участвующих в создании гидроэнергетических объектов в большей степени, чем это минимально необходимо для обеспечения надежности функционирования объекта, физической и экологической безопасности.

1.5 Нормы и требования настоящего стандарта обязательны для применения организациями, в установленном порядке на добровольной основе присоединившимися к стандарту; в иных случаях соблюдение норм и требований стандарта другими субъектами хозяйственной деятельности должно быть предусмотрено в договоре (контракте) между заказчиком – субъектом применения стандарта и исполнителем заказываемых работ, услуг, изготовителем (поставщиком продукции).

1.6 Настоящий стандарт должен быть пересмотрен в случаях ввода в действие технических регламентов и национальных стандартов, содержащих не

учтенные в стандарте требования, а также при необходимости введения новых требований и рекомендаций, обусловленных развитием новой техники.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие федеральные законы РФ, законодательные акты, стандарты:

Федеральный закон РФ от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании»

Градостроительный кодекс Российской Федерации (Федеральный закон от 29.12.2004 № 190-ФЗ)

Водный кодекс Российской Федерации (Федеральный закон от 03.06.2006 № 74-ФЗ)

Земельный кодекс Российской Федерации (Федеральный закон от 25.10.2001 № 136-ФЗ)

Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»

Федеральный закон от 21.07.1997 № 117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений»

Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»

ГОСТ 12.0.001-82 Система стандартов безопасности труда. Основные положения

ГОСТ 12.1.019-79 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Требования и номенклатура видов защиты

СТО 17330282.27.140.002-2008 Гидротехнические сооружения ГЭС и ГАЭС. Условия создания. Нормы и требования

СТО 17330282.27.140.011-2008 Гидроэлектростанции. Условия создания. Нормы и требования

СТО 17330282.27.140.012-2008 Здания ГЭС и ГАЭС. Условия создания. Нормы и требования

СТО 70238424.27.140.029-2009 Гидроэлектростанции. Контроль качества производства работ в процессе строительства. Нормы и требования

СТО 70238424.27.140.028-2009 Гидроэлектростанции. Организация строительного производства. Нормы и требования

СТО 17330282.027.010.001-2008 Электроэнергетика. Термины и определения

Примечание - При пользовании Стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку».

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены понятия по Градостроительному, Водному и Земельному кодексам РФ, Федеральному закону от 21.07.1997 № 117-ФЗ, термины по СТО 17330282.027.010.001, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **авторский надзор:** Надзор автора проекта и других разработчиков проектной документации за строительством, осуществляемый в целях обеспечения соответствия решений, содержащихся в рабочей документации, выполняемым строительно-монтажным работам на объекте. Необходимость проведения авторского надзора относится к компетенции заказчика и, как правило, устанавливается в задание на проектирование объекта.

3.2. **генеральная проектная организация (генпроектировщик):** Организация, имеющая лицензию на выполнение работ в соответствие с Федеральным Законом № 128-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности в части проектирования зданий и сооружений и инженерных изысканий, которая на основании заключенного договора с заказчиком на проектирование объекта в целом, несет ответственность за проект объекта в целом, его технико-экономические показатели, надежность работы запроектированных сооружений, за своевременное и качественное выполнение всех предусмотренных договором работ, привлекая при необходимости другие организации, включая специализированные, в качестве субподрядчиков.

3.3 **государственный строительный надзор:** Федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на осуществление государственного строительного надзора, орган исполнительной власти субъектов Российской Федерации, уполномоченный на осуществление государственного строительного надзора, в предмет которого входит проверка соответствия выполняемых работ требованиям технических регламентов, иных нормативных правовых актов и проектной документации.

3.4 **договор подряда:** Договор, по которому одна сторона (подрядчик) обязуется выполнить по заданию другой стороны (заказчика) определенную работу и сдать ее результат заказчику, а заказчик обязуется принять результат работы и оплатить его.

3.5 **заказчик:** Юридическое лицо, в интересах и за счет средств которого осуществляются закупки. Заказчиком выступает собственник средств или их законный распорядитель, а выразителями его интересов – руководители, наделенные правом совершать от его имени сделки по закупкам.

3.6 **задание на проектирование**: Документ, на основе которого будет решаться весь комплекс вопросов, входящих в состав проекта, утвержденный заказчиком.

3.7 **исполнительная документация:** Комплект рабочих чертежей с надписями о соответствии выполненных в натуре работ этим чертежам или внесенным в них по согласованию с проектной организацией изменениями, сделанными лицами, ответственными за производство строительно-монтажных работ.

3.8 **оценка соответствия:** Прямое или косвенное определение соблюдения требований, предъявляемых к объекту.

3.9 **проектная документация**: Комплекс проектных материалов и результа-

тов инженерных изысканий, позволяющий обосновать и провести капитальное строительство или реконструкцию объекта.

3.10 **проект производства работ (ППР), проект организации работ (ПОР):** Детальный проект выполнения отдельных видов работ, включающий решения по порядку выполнения работ, расстановке механизмов, местам складирования материалов, безопасности выполнения работ и по иным задачам непосредственного подрядчика, выполняющего эти работы.

3.11 **рабочая документация**: Документация, разрабатываемая в процессе строительства для реализации архитектурных, технических и технологических решений, содержащихся в проектной документации.

3.12 **субподрядчик**: Предприятие или организация, привлекаемые к выполнению договора подряда главным исполнителем (генеральным подрядчиком).

3.14 **скрытые работы:** Строительно-монтажные материалы и изделия (работы) технологически закрываемые последующим строительными материалами и изделиями (работами) при невозможности или значительных трудностях проверки их качества ввиду ограничения доступа к ним;

3.15 **строительная площадка:** Отведенная в установленном порядке территория, на которой размещаются основные сооружения объекта строительства, временные здания, сооружения и иные объекты, необходимые для строительства, временные здания, сооружения и иные объекты, необходимые для строительства, внутрипостроечные дороги, инженерные сети и коммуникации.

3.16 **строительный генеральный план (стройгенплан):** План участка строительства, на котором показано расположение строящихся объектов, расстановка монтажных и грузоподъемных механизмов, а также расположение всех прочих объектов строительного хозяйства. В зависимости от охватываемой площади и степени детализации строительные генеральные планы могут быть объектными (в ППР) или общеплощадочными (в ПОС). При этом, для крупных объектов, кроме стройгенпланов, ПОС включает ситуационный план, характеризующий строительно-хозяйственные условия района.

4 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения и сокращения
ГАЭС – гидроаккумулирующая станция;
ГЭС – гидроэлектростанция;
ПЭС – приливные электростанции
ОВОС – оценка воздействия на окружающую среду;
ППР – проект производства работ;
ПОР – проект организации работ;
ПОС – проект организации строительства.

5 Основные нормативные положения

5.1 Строительство, реконструкция объектов капитального строительства, а также их капитальный ремонт, если при его проведении затрагиваются конструктивные и другие характеристики надежности и безопасности таких объектов,

осуществляется на основании разрешения на строительство, выдаваемое в порядке, установленном Градостроительным кодексом РФ.

5.2 Виды работ по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, должны выполняться только организациями, имеющими на это право в соответствии с действующим законодательством.

5.3 При осуществлении строительства, реконструкции, капитального ремонта объекта капитального строительства лицом, осуществившим строительство на основании договора с заказчиком, заказчик должен подготовить земельный участок для строительства и объект капитального строительства для реконструкции или капитального ремонта, а также передать лицу, осуществляющему строительство, материалы инженерных изысканий, проектную документацию, разрешение на строительство.

5.4 Выдача разрешения на строительство осуществляется уполномоченными на выдачу разрешения на строительство федеральным органом исполнительной власти, органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации или органом местного самоуправления без взимания платы. В течение трех дней со дня выдачи разрешения на строительство указанные органы направляют копию такого разрешения в федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на осуществление государственного строительного надзора, в случае, если выдано разрешение на строительство объектов капитального строительства, указанных в части 3 статьи 54 Градостроительного Кодекса Российской Федерации, или в орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации, уполномоченный на осуществление государственного строительного надзора, в случае, если выдано разрешение на строительство иных объектов капитального строительства.

5.5 Лицо, осуществляющее строительство, обязано обеспечить ведение строительства, реконструкции, капитального ремонта объекта капитального строительства в соответствии с заданием заказчика, проектной документацией, требованиями градостроительного плана земельного участка, требованиями технических регламентов и при этом соблюдать требования по безопасности выполняемых строительных работ для третьих лиц и окружающей среды, сохранности объектов культурного наследия, требования по безопасности труда. Лицо, осуществляющее строительство, также обязано обеспечивать доступ на территорию, на которой осуществляется строительство, реконструкция, капитальный ремонт объекта капитального строительства, представителей заказчика, органов государственного строительного надзора, предоставлять им необходимую документацию, проводить строительный контроль, обеспечивать ведение исполнительной документации, извещать застройщика или заказчика, представителей органов государственного строительного надзора о сроках завершения работ, которые подлежат проверке, обеспечивать устранение выявленных недостатков, обеспечивать контроль за качеством применяемых строительных материалов.

5.6 Отклонение параметров объекта капитального строительства от проектной документации, необходимость которого выявилась в процессе строительства,

реконструкции, капитального ремонта такого объекта, допускается только на основании вновь утвержденной застройщиком или заказчиком проектной документации после внесения в нее соответствующих изменений в установленном порядке.

5.7 В случае обнаружения объекта, обладающего признаками объекта культурного наследия, в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта лицо, осуществляющее строительство, должно приостановить строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, известить об обнаружении такого объекта органы, предусмотренные законодательством Российской Федерации об объектах культурного наследия.

5.8 Строительный контроль проводится в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства в соответствии с требованиями СТО 70238424.27.140.028-2009, СТО 70238424.27.140.029-2009 в целях проверки соответствия выполняемых работ проектной документации, требованиям технических регламентов, результатам инженерных изысканий, требованиям градостроительного плана земельного участка.

5.9 Строительный контроль должен производиться лицом, осуществляющим строительство. В случае осуществления строительства, реконструкции, капитального ремонта объекта капитального строительства строительный контроль проводит также заказчик. Заказчик по своей инициативе может привлекать лицо, осуществляющее подготовку проектной документации, для проверки соответствия выполняемых работ проектной документации (авторский надзор).

5.10 Лицо, осуществляющее строительство, обязано извещать органы государственного строительного надзора о каждом случае возникновения аварийных ситуаций на объекте капитального строительства.

5.11 В процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта объекта капитального строительства лицом, осуществляющим строительство, и заказчиком, должен проводиться контроль за выполнением работ, которые оказывают влияние на безопасность объекта строительства и. в соответствии с технологией строительства, реконструкции, капитального ремонта контроль за выполнением работ, которые не могут быть осуществлены после выполнения других работ, а также за безопасностью строительных конструкций, если устранение выявленных в процессе проведения строительного контроля недостатков невозможно без разборки или повреждения других строительных конструкций, за соответствием указанных работ, конструкций требованиям технических регламентов и проектной документации. До проведения контроля за безопасностью строительных конструкций должен производится контроль за выполнением всех работ, которые оказывают влияние на безопасность таких конструкций и в соответствии с технологией строительства, реконструкции, капитального ремонта контроль за выполнением которых не может быть проведен после выполнения других работ, также в случаях, предусмотренных проектной документацией, требованиями технических регламентов, должны проводиться испытания таких конструкций. По результатам проведения контроля за выполнением указанных работ, безопасностью указанных конструкций, составляются акты освидетельствования указанных работ.

5.12 При выявлении по результатам контроля недостатков работ, конструкций, заказчик после устранения выявленных недостатков может потребовать проведения повторного контроля за выполнением указанных работ. Акты освидетельствования таких работ, конструкций должны составляться только после устранения выявленных недостатков.

5.13 В тех случаях, если по технологическим или каким-либо другим причинам при возведении объекта капитального строительства, его реконструкции или ремонта происходит перерыв в работах более шести месяцев со дня приостановки работ, продолжение работ на этом объекте может быть разрешено после проведения соответствующего строительного контроля и составление соответствующего акта, разрешающего продолжение работ.

5.14 Замечания заказчика или привлекаемых заказчиком для проведения строительного контроля специализированных организаций должны быть оформлены в письменной форме. Об устранении указанных недостатков составляется акт, который подписывается лицом, предъявившим замечания об указанных недостатках, и лицом, осуществляющим строительство.

5.15 Предметом государственного строительного надзора является проверка:

- соответствия выполнения работ и применяемых строительных материалов в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта объекта капитального строительства, а также результатов таких работ требованиям технических регламентов, проектной документации;
- наличие разрешения на строительство;
- наличие у организации, ведущей строительство, права на проведение данных работ.

Программы проверок разрабатываются согласно Положению об осуществлении государственного строительного надзора в Российской Федерации (постановление Правительства Российской Федерации от 01.02.2006 № 54).

5.16 Должностные лица, осуществляющие государственный строительный надзор, имеют право беспрепятственного доступа на все объекты капитального строительства, попадающие под действие государственного строительного надзора.

5.17 По результатам проведенной проверки органом государственного строительного надзора составляется акт, являющийся основанием для выдачи лицу, осуществляющему строительство, предписания об устранении выявленных нарушений. В предписании указывают вид нарушения со ссылками на нормативный правовой акт, технический регламент, проектную документацию, требования которых нарушены, а также устанавливают срок устранения выявленных нарушений. Приостановление строительства, реконструкции, капитального ремонта объекта капитального строительства на указанный срок осуществляется в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

5.18 Контроль качества производства строительных работ должен осуществляться в соответствии с требованиями СТО 70238424.27.140.029-2009.

6 Производство работ при возведении грунтовых и каменнонабросных плотин и сооружений

6.1 Подготовка оснований плотин и сооружений

6.1.1 Для предотвращения опасной фильтрации по контакту земляной плотины с ее основанием следует предусматривать меры, обеспечивающие плотное примыкание грунта тела плотины к грунту основания.

6.1.2 При возведении плотин на нескальном основании в мероприятиях по подготовке основания следует предусматривать вырубку леса и кустарника, выкорчевывание пней, удаление растительного слоя и слоя, пронизанного корневищами деревьев и кустов или ходами землеройных животных, а также удаление грунта, содержащего значительное количество органических включений или солей, легко растворимых в воде, удаление сильнольдинистых грунтов по всей площади основания талой плотины или только под верховым клином мерзлой плотины, и в случае необходимости предусматривать мероприятия по созданию противофильтрационного устройства в основании плотины (зуб, стенка, шпунт, мерзлотная завеса и т.п.). При строительстве мерзлых плотин допускается не предусматривать удаление растительного слоя в пределах низовой упорной призмы плотины.

6.1.3 При сопряжении талой плотины с вечномерзлыми грунтами береговых примыканий противофильтрационное устройство плотины следует заводить в берега на глубину в зависимости от фильтрационных и физико-механических характеристик грунтов береговых массивов при эксплуатации плотины на основании расчетных обоснований, включая теплотехнические.

6.1.4 При строительстве плотин распластанного профиля частичный или полный отказ от мероприятий по подготовке основания допускается при соответствующем обосновании.

6.1.5 При строительстве земляных плотин, возводимых на скальном основании, должно быть предусмотрено удаление разрушенной скалы (в том числе должны быть удалены отдельные крупные камни и скопления камней) на площади сопряжения противофильтрационных устройств плотины с основанием заделаны разведочные геологические и строительные выработки.

6.1.6 На участках сопряжения с основанием частей профиля плотины, выполняемых из более водопроницаемых материалов, чем противофильтрационные устройства, удаление разрушенной скалы необязательно.

6.1.7 При наличии в основании поверхностного слоя грунта, имеющего более низкие прочностные характеристики, чем грунт плотины, необходимо определять экономическую целесообразность удаления этого слоя (или его верхней части), учитывая, что при этом откосы плотины могут быть более крутыми.

6.1.8 Строительство плотин в сейсмических районах на основаниях, сложенных из грунтов, способных разжижаться при динамических воздействиях, требует специальных обоснований.

6.1.9 Наклонные поверхности берегов в пределах профиля примыкания плотины должны быть соответственно спланированы, при этом не допускаются нависающие участки в пределах примыкания плотины и уступообразные участки в пределах примыкания противофильтрационного устройства плотины.

6.1.10 При наличии в основании плотины быстро выветривающихся пород в проектах необходимо учитывать изменения свойств этих пород или предусматривать соответствующие конструктивно-технологические мероприятия.

6.1.11 При наличии в скальном основании местных сквозных по ходу фильтрационного потока тектонических нарушений в виде трещин надлежит принимать меры к их расчистке и заделке, а также меры, обеспечивающие фильтрационную прочность материала, заполняющего эти трещины.

6.1.12 Для земляных плотин с противофильтрационными устройствами и однородных земляных плотин, выполняемых из глинистых грунтов на сильно фильтрующих (в том числе после оттаивания) аллювиальных отложениях, перекрывающих скальные породы основания, при небольшой (до 5м) мощности слоя аллювия, как правило, следует доводить противофильтрационные устройства до скалы врезкой зуба. При мощности аллювиального слоя более 5 м обычно рассматривают варианты плотин с ядром и противофильтрационной преградой (цементационной завесой, бетонной стенкой и др.) с плотинами, имеющими противофильтрационное устройство в виде экрана и понура.

6.1.13 При возведении грунтовой плотины на скальном основании необходимо предусматривать сопряжение противофильтрационных устройств плотины с основанием в месте примыкания зуба к скале (например, путем инъекции раствора в месте примыкания, а в случае необходимости - устройства противофильтрационной завесы, в том числе и мерзлотной основании мерзлой плотины).

6.1.14 При сопряжении противофильтрационных устройств плотины с наклонными неровными поверхностями скальных берегов следует производить подготовку поверхности скалы от гребня плотины (ядра, экрана) к основанию с постепенным уположением, без резких переломов, с наименьшим технически и экономически обоснованными наклоном береговых контактов, срезку выступающих участков поверхности скалы и выравнивание бетоном местных понижений. Угол между смежными участками поверхности скалы в сопряжении с противофильтрационными устройствами не должен превышать 20°.

6.1.15 В земляных плотинах, в том числе и талого типа, на сильнотрещиноватых скальных основаниях, по которым (в том числе и после оттаивания) может происходить опасная для тела плотины фильтрация, необходимо предусматривать устройство зуба и противофильтрационной завесы под ним, а также поверхностную инъекцию раствора (цементационного, глинистого и мелкопесчаного с вяжущим) в пределах подошвы противофильтрационного устройства плотины. Строительство однородных плотин без противофильтрационных устройств в таких случаях должно быть соответственно обосновано.

В северной строительно-климатической зоне при строительстве земляных плотин мерзлого типа на сильнотрещиноватых скальных основаниях следует предусматривать устройство мерзлотной завесы в основании и береговых примыканиях с предварительным оттаиванием основания на заданную глубину и его цементацией.

6.1.16 При строительстве земляных плотин на слабоводопроницаемом (в том числе после оттаивания) и слаботрещиноватом скальном, полускальном и глинистом основаниях допускается предусматривать укладку грунта в тело плотины непосредственно на основание без противофильтрационных устройств.

6.1.17 В местах сопряжения тела или противофильтрационного устройства плотины с основанием, берегами и бетонными сооружениями следует осуществлять тщательную укладку и уплотнение грунта вблизи поверхности сопряжения для чего контактный слой (толщиной 2-3 м) необходимо отсыпать из грунта более пластичного, менее водопроницаемого и более влажного (не более чем на 1-3%), чем грунт остального тела плотины или противофильтрационного устройства.

6.1.18 При строительстве талых плотин в северной строительно-климатической зоне, в случае необходимости дополнительно следует предусматривать обогрев контактного слоя грунта противофильтрационного устройства плотины с основанием.

6.1.19 При устройстве в основании плотины противофильтрационных элементов в (шпунтовый ряд, стенка из бетона, глинистого грунта или «стена в грунте» инъекционная завеса, мерзлотная завеса и др.) следует предусматривать сопряжение их непосредственно с противофильтрационными элементами тела плотины (ядро, экран или диафрагма).

6.1.20 Требования по подготовке оснований бетонных гидротехнических сооружений задаются проектом сооружений и проектом производства работ по их подготовке в зависимости от нагрузок от сооружений, противофильтрационных требований, ограничения деформаций и др.

6.1.21 При производстве работ по устройству оснований необходимо выполнять следующие требования:

- перерыв между окончанием разработки котлована и началом укладки грунта или возведением сооружения, как правило, не допускается. При вынужденных перерывах должны быть приняты меры к сохранению основания:
- защита котлована от попадания поверхностных вод;
- снятие гидростатического давления путем глубинного водоотлива из подстилающих слоев, содержащих воды;
- исключение притока воды в котлован через дно;
- исключение динамических воздействии от работы землеройных машинами при снятии защитного слоя грунта;
- защиту грунта основания от промерзания или сохранение мерзлого состояния грунтов на все время эксплуатации сооружения.
- размеры котлована в плане должны назначаться по проектным габаритам фундамента с учетом конструкции его ограждения и крепления, конструкции опалубки, размещения строительного оборудования средств водоотлива.

6.1.22 До начала разработки котлована должны быть выполнены следующие работы: разбивка котлована, планировка территории и устройства для отвода поверхностных и подземных вод, перенос при необходимости надземных и подземных коммуникаций или сооружений, ограждение котлована (в необходимых случаях)

6.1.23 В процессе устройства котлованов и фундаментов должен быть организован постоянный надзор за состоянием грунта, ограждений и креплений котлована, за фильтрацией воды и соблюдением правил техники безопасности.

6.1.24 Величина недобора грунта устанавливается проектом и уточняется в процессе работы. Изменение величины недобора грунта должно быть согласовано с проектной организацией.

6.1.25 Основания, нарушенные при производстве работ в результате промерзания, затопления, перебора грунта и т.п., должны быть восстановлены способом, согласованным с проектной организацией.

6.1.26 Разработка грунта в котлованах при переменной глубине заложения основания плотины должна вестись уступами. Отношение высоты уступа к его длине устанавливается проектом, но не должно быть менее 1:2 – при связных грунтах, 1:3 – при несвязных грунтах.

В случае устройства котлована при переменной глубине заложения фундаментов грунт должен разрабатываться способами, обеспечивающими сохранение структуры грунта в уступах основания.

6.1.27 Грунты в основании, не соответствующие в природном залегании требуемой проектом плотности и сохранности должны быть удалены. Решение о возможности их сохранения , улучшения или замены принимает проектная организация.

6.1.28 Разработку скальных пород следует производить уступами, оставляя защитный слой между шпуром взрывных скважин нижнего уступа и проектным контуром котлована с целью предохранения основания от трещинообразования при взрыве. На участках, расположенных непосредственно над защитным слоем, рыхление грунта следует производить скважинными зарядами. Мощность защитного слоя определяется проектом производства работ.

6.1.29 Допустимые величины переборов грунта должны задаваться техническими условиями на буро-взрывные работы в зависимости от конструктивных особенностей сооружений.

6.1.30 Рыхление скальной породы защитного слоя следует вести взрывом зарядов на вышележащем уступе. Защитный слой разрабатывается после уборки грунта вышележащего уступа.

6.1.31 При ведении взрывных работ у откосов котлованов следует применять контурное взрывание. Параметры контурного взрывания определяются в ППР.

6.1.32 При необходимости производства взрывных работ вблизи свежеуложенного бетона (в возрасте до 15 суток), а также охраняемых наземных и подземных сооружений и оборудования допускаемые параметры взрыва (высота уступа, диаметр и масса заряда, схемы и интервалы замедления) устанавливаются в проекте производства буровзрывных работ.

6.1.33 Подводное рыхление скальных пород производится в соответствии со специально разработанными техническими условиями на их производство.

6.1.34 Контроль качества и приемка работ должны осуществляться систематически техническим персоналом строительной организации и выполняться представителями авторского надзора, заказчиком и геологом для проверки и приемки оснований.

Результаты контроля следует фиксировать записью в журнале производства работ, актом промежуточной проверки или актом приемки скрытых работ, в том числе актом приемки отдельного подготовленного участка основания.

6.1.35 Контроль должен включать проверку выполнения требований проекта оснований и проекта производства работ.

При проверке следует обратить внимание на:

- соблюдение необходимых недоборов грунта, недопущение переборов и нарушения структуры грунта основания;

- недопущение нарушения структуры грунта при срезке недоборов, подготовки оснований;
- предохранение грунтов оснований от подтапливания подземными и поверхностными водами;
- наличие тектонических нарушений, карстов, крупных трещин;
- соответствие характеристик вскрытых грунтов основания предусмотренным в проекте;
- достаточность примененных мер по защите грунтов основания от промерзания;
- соответствие фактической глубины заложения и размеров фундаментов, а также их конструкции и качества примененных материалов предусмотренным в проектах.

6.1.36 Отсутствие нарушений природных свойств грунтов основания и соответствие этих свойств предусмотренным в проекте допускается проверять визуально. В сомнительных случаях следует применять пенетрацию, зондирование, отбор образцов грунта для испытаний и др.

При больших отклонениях от проектных данных должно быть выполнено, кроме того, испытание грунтов пробными нагрузками и принято решение о необходимости разработки поправок либо к проекту оснований и фундаментов, либо к проекту производства работ.

6.1.37 В актах приемки оснований, составляемых по мере подготовки последних, необходимо:
- привести оценку соответствия грунтов основания предусмотренным в проекте;
- указать поправки, внесенные в проект оснований и фундаментов, а также в проект производства работ после промежуточных проверок оснований;
- дать рекомендации по дальнейшим работам.

6.2 Возведение грунтовых плотин

6.2.1 До начала строительных работ по возведению грунтовых плотин должен быть разработан и утвержден проект производства работ, в котором должны быть решены следующие вопросы:
- способ разработки грунта в выемках, карьерах при планировочных работах, основных и вспомогательных средствах механизмами;
- способы технической мелиорации грунтов, доведение их качества до требований проектной документации;
- способы транспортировки грунта;
- способы укладки грунта в насыпь и обратные засыпки;
- баланс разрабатываемых и укладываемых грунтов;
- мероприятия, обеспечивающие производство работ в зимнее время;
- организация водоотвода и водоотлива;
- организация отвалов непригодных к использованию грунтов , в том числе почвенно-растительного слоя;
- мероприятия по рекультивации земель;
- требования, вызванные особыми условиями строительства;

- методы и объемы контроля качества грунта, используемого для насыпи грунта, уложенного в сооружение, методы испытаний, количество проб и процедура отбора.

6.2.2 Требования к материалам для отсыпки грунтовых плотин:

- земляные насыпные плотины можно возводить из всех грунтов за исключением: содержащих водорастворимые включения солей более 5 % по массе; содержащих не полностью разложившиеся органические вещества более 5 % по массе; из сильнольдинистых грунтов с включением льда более 5 % по массе;
- песчаные грунты (мелкие, средней крупности и крупные) следует применять для однородных плотин и плотин с центральной или верховой противофильтрационной призмой, если обеспечивается фильтрационная прочность грунтов плотины, а величина фильтрационного расхода воды через ее тело допустима;
- при возведении плотин и дамб, состоящих из нескольких зон, послойно отсыпаемых из различных грунтов, необходимо применять меры к недопущению попадания грунта из одной зоны в другую;
- в плотинах с грунтовым экраном упорные призмы надлежит возводить с опережением настолько, чтобы укладка грунта в экран не прерывалась до окончания его устройства;
- возведение плотин из комковатых переувлажненных глин должно выполняться по техническим условиям проектной организации;
- укладку материала в переходные зоны (фильтры) следует производить слоями толщиной до 1 м (в рыхлом состоянии) с уплотнением грунтоуплотняющими механизмами до требуемой плотности;
- при возведении плотин с грунтовыми экранами и ядрами укладка переходных зон, во избежание засорения фильтрового материала грунтами водоупорных устройств, должна производиться с опережением, которое в каждом конкретном случае устанавливается в ППР;
- технические условия на возведение насыпей в зимний период должны содержать дополнительно требования к заготовке, хранению, транспортированию, укладке и уплотнению грунта.

Для создания грунтовых противофильтрационных устройств в теле и основании плотины (ядра, экраны, понуры, зубья) следует применять глинистые грунты, а при специальных исследованиях – песчаные грунты.

При подборе таких грунтов необходимо учитывать, что: наиболее пригодными являются глинистые грунты с коэффициентом фильтрации менее 0,1 м/сут. и числе пластичности I_p не менее 0,05, а также искусственные грунтовые смеси, содержащие глинистые, песчаные, дресвяные и крупнообломочные грунты.

Состав грунтовой смеси следует определять по результатам исследований и проверки качества смеси в производственных условиях на опытных отсыпках.

Для экранов и понуров временных сооружений и плотин III и IV классов допускается применение торфа с защитным покрытием из минерального грунта.

Отсыпку грунта в противофильтрационные элементы плотины (ядро, понур, экран, зуб) разрешается производить при температуре воздуха до - 20°С при условии недопущения смерзания грунта на карте до его уплотнения.

Контрольные пробы для определения характеристик уложенного грунта в насыпи гидротехнических сооружений следует отбирать согласно таблице 6.1.

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

Таблица 6.1. Порядок отбора контрольных проб в грунтовых сооружениях

Грунты	Метод отбора грунта	Характеристика грунта	Объем уложенного грунта на контрольную пробу
Глинистые и песчаные без крупных включений	Режущего кольца, радиоизотопный	Плотность и влажность	100-200 куб.м
		Прочие характери-стики (для сооруже-ний I и II классов)	20-50 тыс.куб.м
Гравелисто-галечниковые и мелкозернистые (с включением крупных фракций)	Шурфы (лунки)	Плотность и влажность	200-400 куб.м
		Гранулометрический состав	1-2 тыс.куб.м
		Прочие характери-стики (для сооруже-ний I и II классов)	20-50 тыс.куб.м.

6.2.3 Возведение каменно-земляных и каменных плотин следует предусматривать отсыпкой каменного материала (горной массы, галечникового грунта) слоями, принимая меры к его уплотнению (послойная укатка, гидроуплотнение), или ярусами высотой 3 м и более при соблюдении следующих условий:

- при возведении каменно-набросных плотин толщина слоев каменной наброски, отсыпаемых пионерным способом, определяется в ПОС и ППР с учетом фильтрационной прочности ядра и переходных зон;
- при отсыпке камня в текущую воду крупность и порядок отсыпки должны устанавливаться в ППР;
- при контроле качества боковых призм плотины, выполняемой из наброски камня ярусами, следует определять плотность и гранулометрический состав камня, для чего в каждом ярусе методом шурфования следует отбирать пробы из расчета один шурф на 30 тыс.куб.м уложенного камня;
- противофильтрационные элементы в виде диафрагм из литого, пластичного и уплотненного горячего асфальтобетона возводятся по специальным техническим условиям, регламентирующим состав материалов, способы приготовления, условия транспорта, укладки, уплотнения, выдержки и методы контроля.

6.2.4 Возведение земляных плотин методом намыва должно выполняться с соблюдением следующих требований:

6.2.4.1 Намыв напорных гидротехнических сооружений без технических условий и ППР на их возведение не допускается.

6.2.4.2 Для проведения намывных работ необходимо:

- вдоль границ намываемых территорий и сооружений устраивать канавы для отвода фильтрационной воды и осуществлять другие мероприятия для предотвращения заболачивания окружающей территории;
- земляное полотно существующих железных и автомобильных дорог, а также другие сооружения, расположенные в районе намывных работ, защищать от повреждения водой дамбами обвалования или канавами.

6.2.4.3 Крутизну принудительно формируемых откосов намывных сооружений следует назначать с учетом водоотдачи и фильтрации в строительный период. Для крупных песков откос должен быть круче 1:2, средней крупности – 1:2,5, для мелких песков – 1:3 и особо мелких пылеватых – 1:4.

6.2.4.4 Намыв со свободными растеканием пульпы (свободным откосом) следует применять при возведении земляных сооружений с распластанным или волноустойчивым профилем.

6.2.4.5 Намыв земляных сооружений на просадочных макропористых, торфяных и илистых грунтах следует, как правило, проводить в два этапа: устройство уширенной нижней части («подушки»); последующий домыв верхней части после стабилизации осадок основания и подушки.

6.2.4.6 При большой интенсивности намыва удаление воды из обводненных откосов может производиться с применением водопонижающих устройств (дренажей, закладываемых на период строительства, иглофильтров и т.п.).

6.2.4.7 Пазухи бетонных сооружений допускается замывать при наличии данных об обеспечении устойчивости конструктивных элементов при воздействии разжиженного грунта.

6.2.4.8 Превышение грунта над водной поверхностью при намыве подводных частей сооружений и на заболоченных или затопленных территориях в створе устройства обвалования и по оси прокладки пульпопроводов, из которых ведется намыв, должно быть не менее, м:

для гравийных грунтов	0,5
для песчано-гравийных	0,7
для песков крупных и средней крупности	1,0
для более мелких песков	1,5

Указанные значения могут быть превышены по условиям безопасного производства работ. При устройстве насыпей на торфах, заторфованных грунтах и илах и при намыве в текущую воду превышение должно быть не менее установленного в проекте сооружения и проекте организации строительства.

6.2.4.9 Дамбы первичного обвалования допускается возводить из песчаных и песчано-гравийных грунтов, а при их отсутствии – из местных грунтов и выносом дамбы за пределы профиля сооружения. На заболоченных или затопленных территориях, при намыве подводных частей сооружения или других предусмотренных проектом организации строительства случаях, дамбы первичного обвалования могут возводиться из предварительно намытого грунта.

6.2.4.10 Обвалование в процессе возведения сооружения (попутное обвалование) следует выполнять из намытого или привозного грунта, если последнее предусмотрено проектом организации строительства. Использование для дамб обвалования илистого или промороженного грунта, а также грунта, содержащего более 5% растворимых солей, не допускается. Дамбы из привозного грунта должны отсыпаться послойно с уплотнением до значений, принятых для намывного грунта.

6.2.4.11 На насыпях, откосы которых подлежат креплению железобетонными плитами, и в случаях, когда на откосе необходимо обеспечить установленную для сооружения плотность грунта, дамбы обвалования из намытого грунта следует частично или полностью выносить за контур сооружения согласно указаниям в проекте организации строительства.

Внешний откос дамб обвалования должен соответствовать профилю сооружения, принятому в ППР.

6.2.4.12 При намыве насыпей с обоими принудительно профилируемыми откосами землесосными снарядами и землесосными установками водопроизводительностью 2500 $м^3$/ч и выше с устройством обвалования бульдозерами минимальная ширина гребня намывной части должна быть не менее 20 м. При необходимости возведения насыпи с меньшей шириной гребня ее верхнюю часть следует отсыпать насухо.

6.2.4.13 Водосбросные трубопроводы на картах намыва должны быть пригружены во избежание всплывания, а при намыве напорных земляных сооружений - обеспечены диафрагмами против фильтрации вдоль стенок труб. Диафрагмы в зависимости от конструкции сооружения и фильтрационных характеристик грунта должны устанавливаться через 15-25 м, Размеры диафрагмы и расстояние между отдельными диафрагмами устанавливаются ППР.

Грунт для пригрузки трубопроводов должен быть аналогичен намываемому.

При намыве гидротехнических сооружений должны применяться водосбросные колодцы с регулируемым сливным фронтом, если другие конструкции не предусмотрены проектом организации строительства.

6.2.4.14 Дренажные устройства, закладываемые внутри земляных намывных сооружений, перед замывом следует защищать слоем укладываемого насухо песчаного грунта толщиной от 1 до 2 м или другими способами, предусмотренными в проекте организации строительства. Грунт засыпки должен иметь одинаковый гранулометрический состав с намываемым или быть более крупнозернистым.

6.2.4.15 После возведения напорного сооружения водосбросные колодцы и трубы должны быть затампонированы в соответствии с проектом. Как правило, следует заполнять трубы цементным (песчано-цементным) раствором.

6.2.4.16 Поверхности незаконченных намываемых сооружений перед сезонным или другим длительным (более трех месяцев) перерывом в намыве должны быть приведены в состояние, исключающее скопление застойной воды.

6.2.4.17 После окончания намыва верхнюю часть водосбросных колодцев и стоек эстакад следует откапывать и срезать на глубине не менее 0,5 м от проектной отметки гребня намываемого сооружения.

6.2.4.18 Объем разрабатываемого грунта для намыва сооружений (промежуточных штабелей) следует устанавливать с учетом запаса на восполнение потерь. Объем потерь следует исчислять по отношению к профильному объему возводимой насыпи.

6.2.4.19 Состав контролируемых показателей, предельные отклонения, объем, и методы контроля при производстве намывных работ устанавливаются в ППР по согласованию с проектной организацией.

7 Производство бетонных работ

7.1 Общие положения

7.1.1 На приготовление, транспортирование, укладку, уход и контроль качества бетона при строительстве речных гидротехнических сооружений должны составляться технические условия, утверждаемые в установленном порядке.

7.1.2 В процессе приготовления, транспортирования и укладки бетонной смеси в целях обеспечения требуемых характеристик бетона гидротехнических сооружений необходимо выполнение требований правил производства бетонных работ [1].

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

Транспортировать бетонную смесь на расстояние свыше 15 км следует в автобетоносмесителях. Транспортирование бетонной смеси на расстояние свыше 15 км в самосвалах-бетоновозах допускается при условии использования в бетонной смеси добавок - замедлителей схватывания.

7.1.4 Поверхности строительных швов основания должны быть подготовлены к укладке бетонной смеси.

7.1.5 Размеры блоков бетонирования, порядок и сроки перекрытия слоев должны выбираться, исходя из целей предотвращения образования трещин от температурных воздействий в процессе твердения бетона в сооружении.

7.1.6 Уплотнение бетона в блоках бетонных слабоармированных сооружений (с насыщением арматурой от 15 до 20 кг на 1 куб.м) должно производиться с максимальным использованием одиночных крановых вибраторов или пакетов вибраторов, подвешенных на механизмах для внутриблочных работ. При этом подвижность бетонной смеси, измеряемая осадкой нормального конуса, не должна превышать 2 см; высота укладываемого слоя бетонной смеси не должна превышать длины рабочей части используемых вибраторов.

7.1.7 Для сильноармированных железобетонных конструкций, где уплотнение бетонной смеси затруднено, допускается применение бетонных смесей повышенной пластичности, уплотняемых вибраторами, а в случаях, когда расположение арматуры препятствует применению вибраторов, допускается по согласованию с проектной организацией использование литых бетонных смесей без виброуплотнения.

7.1.8 Регулирование температурного режима бетона в массивном сооружения должно регламентироваться техническими условиями, разработанными применительно к условиям возведения конкретного сооружения (гидроузла).

7.1.9 Охлаждение бетона в массивных бетонных сооружениях осуществляется в два этапа:

- в процессе укладки и твердения бетона для снижения температуры экзотермического разогрева в блоке (продолжительностью от 2 до 3 недель);
- охлаждение бетона в сооружении до среднемноголетней температуры наружного воздуха, позволяющее произвести омоноличивание швов сооружения.

7.1.10 Для регулирования температуры бетона на первом этапе следует применять поверхностное или внутреннее (трубное) охлаждение при использовании воды естественной температуры.

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

На втором этапе используется, как правило, трубное охлаждение. Скорость охлаждения бетона не должна превышать пределов от 0,4 до 0,5°С/сут. Охлаждение бетона должно производиться ярусами высотой, как правило, не менее 10 м.

7.1.11 При подборе составов бетона для снижения температуры экзотермического разогрева в слабоармированных сооружениях с насыщением арматурой до 20 кг на 1 куб.м необходимо предусматривать применение среднетермичных цементов и максимальное снижение их расхода. Снижение расхода цемента должно достигаться путем применения заполнителей многофракционного состава, малоподвижных бетонных смесей с осадкой нормального конуса до 2 см, добавки золы-уноса, а также использования пуццоланового и шлакопортландцемента для внутренней и подводной зон сооружения.

7.1.12 В морозный период перепад температур поверхности и центра (ядра) бетонного массива не должен превышать 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 25°С.

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.

7.1.13 В качестве основного типа опалубки для бетонных малоармированных сооружений (гравитационных, арочных, арочно-гравитационных, контрфорсных плотин) должна использоваться консольная металлическая или деревометаллическая опалубка, для железобетонных сооружений гидроузлов - разборно-переставная крупнощитовая металлическая, деревометаллическая, фанерометаллическая или деревянная опалубка.

7.1.14 Для поверхностей блоков, подлежащих выдерживанию в опалубке в течение длительного периода (свыше 15 суток), должна применяться утепленная опалубка со щитом-утеплителем.

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

7.2 Регулирование температурного режима и термонапряженного состояния бетона массивных сооружений

7.2.1 В проектных требованиях к производству бетонных работ при возведении массивных бетонных и железобетонных гидротехнических сооружений должен быть предусмотрен комплекс конструктивных решений и технологических средств и приёмов для регулирования температурного состояния бетонной кладки с целью создания благоприятных условий твердения, предотвращения

опасного трещинообразования в периоды строительства и эксплуатации, а также температурной подготовки сооружения к омоноличиванию швов, если такое омоноличивание необходимо по условиям статической работы сооружения.

7.2.2 Требования к температурному режиму сооружений I-II классов устанавливаются на основе расчетов температурных полей и термонапряженного состояния бетонной кладки. Необходимые для расчетов данные по физико-механическим и теплофизическим характеристикам бетонов (тепловыделение, коэффициенты теплопроводности и температуропроводности, удельная объемная теплоемкость, коэффициент линейного расширения, модуль упругости, коэффициент Пуассона, характеристики ползучести, прочность при растяжении или предельная растяжимость) принимаются, как правило, по результатам экспериментальных исследований, выполняемых научно-исследовательскими организациями на образцах бетонов, приготовленных из материалов, намеченных к использованию на данном конкретном строительстве.

7.2.3 Создание предусмотренных проектом температурного режима и термонапряженного состояния бетонной кладки достигается с помощью комплекса конструктивных решений и технологических средств, осуществляемых при возведении сооружения.

7.2.4 Размеры блоков в плане определяются на основе технико-экономического сопоставления вариантов, в которых конструкция сооружения, схема производства работ, разрезка на блоки бетонирования, интенсивность бетонных работ и комплекс средств регулирования температурного режима и термонапряженного состояния бетонной кладки должны быть взаимно увязаны.

7.2.5 Высота блоков и интервал их перекрытия назначаются в зависимости от зоны укладки, сезона и времени бетонирования, температурного состояния нижележащих блоков, состава мероприятий температурного регулирования.

7.2.6 К бетонной кладке массивных бетонных или армированных гидротехнических сооружений при их возведении предъявляются следующие требования по температурному режиму, которые в каждом конкретном случае определяются расчетом.

7.2.7 Цементация строительных швов при столбчатой разрезке сооружения на блоки бетонирования производится при расчетных температурах омоноличивания в соответствующих зонах сооружения.

7.2.8 Регулирование тепловыделения бетонной кладки следует осуществлять как путем уменьшения общего количества тепла экзотермии, выделяющегося при твердении бетона, так и изменением интенсивности тепловыделения

7.2.9 Искусственное охлаждение уложенного бетона может осуществляться двумя способами: поверхностным и внутренним (трубным).

7.2.10 Для защиты поверхностей бетонной кладки от воздействия солнечной радиации следует использовать ограждающие конструкции (шатры) из легких непроницаемых для инфракрасного излучения материалов.

7.3 Производство бетонных работ в морозных условиях

7.3.1 К производству бетонных работ при минусовой температуре наружного воздуха или основания предъявляются особые требования при наличии одного из следующих условий:

- среднесуточная температура наружного воздуха ниже 0 °С;

- минимальная суточная температура наружного воздуха минус 5°С или ниже;

- температура основания, подготавливаемого для укладки на него бетона, ниже 0°С.

7.3.2 Производство бетонных работ в морозный период должно вестись так, чтобы при строгом соблюдении заданных проектом требований по сохранению монолитности сооружения обеспечивать получение в заданные сроки бетона с предусмотренной проектом прочностью, водонепроницаемостью и морозостойкостью.

7.3.3 Температурный режим твердения бетона должен обеспечить до замораживания не менее 40% его марочной прочности для классов бетона В15 и выше (марок 200 и выше) и не менее 50% прочности для более низких классов (марок), если в проекте не предусматривается иных требований. Прочность к моменту возможного замораживания гидротехнического бетона всех классов и марок должна быть указана в проектной документации.

7.3.4 Перед переходом на режим работы в морозных условиях необходимо:

- заблаговременно составить проект производства бетонных работ на морозный период с обосновывающими его расчетами теплового баланса бетонируемых блоков и подсчетами потребности в энергии, паре, топливе, теплоизоляционных материалах и др.;

- обеспечить готовность котельных, паропроводов, калориферов, устройств для подогрева материалов, утепления и отопления бетонных заводов, средств утепления блоков, помещений для обогрева рабочих.

7.3.5 При производстве бетонных работ в морозный период должны особо тщательно соблюдаться правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ и нормативные требования к охране труда (правилам безопасности) [4, 5, 7, 9] .

7.4 Приготовление и транспортирование бетонной смеси

7.4.1 Как правило, в морозный период следует приготовлять бетонную смесь заданных марок тех же составов, что и в теплое время с применением поверхностно-активных добавок, дозировка которых уточняется лабораторией строительства. При этом для приготовления бетона следует использовать цемент, активность которого соответствует марочной.

7.4.2 Бетонная смесь при подаче ее в блоки, бетонируемые под защитой шатров или тепляков, должна иметь при укладке температуру не ниже 5 °С.

7.4.3 Приготовление бетонной смеси должно производиться на заполнителях, не содержащих льда, снега и мерзлых комьев.

7.4.4 При транспортировании бетонной смеси должны быть приняты меры по предохранению ее от переохлаждения.

7.5 Подготовка блоков к бетонированию и укладка бетонной смеси

7.5.1 При температуре ниже минус 0 °С подготовительные работы должны производиться, как правило, в шатрах или в тепляках - временных конструкциях с утепленными стенками с использованием внутри них, в основном, в качестве источника тепла острый пар.

7.5.2 Все работы по утеплению опалубки и подготовке к активной теплозащите бетона должны быть выполнены до начала бетонирования блока.

7.5.3 Начало бетонирования блока разрешается только после приемки его комиссией, которая проверяет подготовку его к бетонированию в соответствии с требованиями п.п.7.1-7.12 и дополнительно - подготовку теплозащитных средств для бетона при его укладке и уходе за ним.

7.6 Уход за бетоном

7.6.1 Мероприятия по уходу за бетоном в морозный период, включая его теплозащиту, должны быть определены до начала производства работ.

7.6.2 Выбор коэффициента теплопередачи утепленной опалубки для каждого строительства определяется теплотехническими расчетами и ориентировочно производится в зависимости от температур наружного воздуха района строительства, устойчивых в течение декады, следующей за укладкой бетона.

7.6.3 Переход с обычной опалубки на утепленную производится в соответствии с указаниями проекта и технической инспекции строительства и должен осуществляться заблаговременно до наступления заморозков.

7.6.4 В суровых и особо суровых климатических условиях на время строительства следует использовать постоянную теплоизоляцию для наружных поверхностей сооружения; целесообразность применения такой теплоизоляции указывается в проекте.

7.6.5 В массивных бетонных сооружениях при столбчатой разрезке на блоки бетонирования либо не следует допускать замерзания бетона околошовных зон до цементации строительных швов, либо должны быть предусмотрены меры по обогреву бетона, примыкающего к шву, или цементация швов раствором с противоморозными добавками.

7.7 Документация

7.7.1 Процесс производства работ и контроля качества бетонных работ должен документироваться составлением актов и ведением журналов в соответствии с указаниями действующих нормативных документов [5].

Требуемые текущие записи должны производиться только в пронумерованных по страницам, прошнурованных, опечатанных журналах и подписываться лицами, ответственными за качество работ.

7.7.2 Ведение журнала по производству работ выполняется производственным персоналом, а по контролю – персоналом технической инспекции и лаборатории строительства.

В составлении актов принимают участие и контролирующий, и производственный персонал.

При сдаче законченного сооружения заказчику журналы производства и контроля работ предъявляются приемочной (рабочей) комиссии и после приёмки объекта передаются на постоянное хранение заказчику.

7.7.3 Лицо, осуществляющее строительство, и заказчик обязаны строго контролировать ведение и сохранность документации во избежание возникновения конфликтных ситуаций при сдаче-приемке построенного объекта.

7.8 Применение добавок к бетонам гидротехнических сооружений

7.8.1 С целью улучшения свойств бетонных смесей, снижения расходов цемента и получение бетона с требуемой прочностью и долговечностью, как правило, используют добавки органических поверхностно-активных веществ (ПАВ).

- пластифицирующие (включая суперпластификаторы), воздухововлекающие и их комплексы;
- тонкодисперсные минеральные добавки - золы-уноса ТЭС, микросилика;
- добавки-регуляторы процессов схватывания и твердения бетонных смесей - добавки замедлители и ускорители;
- в отдельных случаях - газообразующие добавки, добавки, повышающие защитные свойства бетона к арматуре, и др.

7.8.2 Выбор добавок к бетонам гидротехнических сооружений должен быть тщательно обоснован и учитывать следующее:

- гидротехнические сооружения относятся к сооружениям, которые должны обладать высокой надежностью и безопасностью;
- к бетонам гидротехнических сооружений, как правило предъявляется комплекс разноплановых требований: по прочности, водонепроницаемости, стойкости к воздействию агрессивных вод, морозостойкости, по тепловыделению, объемной массе, кавитационной стойкости и т.д.; этот комплекс обычно дополняется рядом требований к бетонным смесям: к их связности, удобоукладываемости, температурному режиму и срокам схватывания.

7.8.3 Выбор добавок для бетонов гидротехнических сооружений должен быть сделан, как правило, во время проектирования конкретного гидроузла (объекта), при разработке технических требований к производству бетонных работ.

При выборе добавок следует исходить из комплекса установленных в проекте требований к бетонам и бетонным смесям, особенностей применяемых материалов для приготовления бетонов, условий и организации строительно-монтажных работ с учетом технических возможностей используемых бетонных заводов и организации стабильных поставок выбранных добавок в нужных количествах.

Число одновременно используемых добавок, как правило, не должно превышать 3.

7.8.4 Указываемые в проектах добавки и их ожидаемые дозировки для бетонов гидротехнических сооружений I-II классов должны быть приняты по рекомендациям специализированных организаций.

Для бетонов гидротехнических сооружений III-IV классов указываемые в проектах добавки и их ожидаемые дозировки могут быть приняты на основе опыта применения выбранных добавок в аналогичных условиях.

7.8.5 Предложения лица, осуществляющего строительство, по использованию иных добавок-аналогов, в том числе зарубежного производства, должны быть обоснованы исследованиями, выполненными лабораторией строительства с привлечением специализированной организации. Условия применения этих добавок при производстве бетонных работ должны быть согласованы с проектной организацией.

7.8.6 Оптимальные дозировки добавок и окончательную оценку их эффективности в условиях конкретного строительства устанавливают непосредственно на производстве.

7.8.7 Поставка добавок для бетонов на строительства должна сопровождаться документом (паспортом, сертификатом) о их качестве.

Документ о качестве добавки должен содержать следующие данные:

- наименование предприятия-изготовителя, его товарный знак и адрес;
- полное название добавки;
- дату изготовления и номер партии;
- результаты испытаний по соответствующему стандарту или ТУ;

7.8.8 Транспортирование, хранение и применение добавок к бетонам должны осуществляться в соответствии с требованиями инструкций предприятия-изготовителя.

7.8.9 При пользовании добавок к бетонам гидротехнических сооружений их дозировку следует выбирать для условий конкретного строительства по данным исследований в лаборатории строительства, производственной апробации составов бетона.

7.9 Особенности укладки жестких бетонных смесей

7.9.1 При возведении бетонных плотин с применением жестких бетонных смесей («укатанного» бетона) необходимо учитывать следующие особенности и получаемую бетонную кладку от обычного бетона:

- повышение неоднородности из-за склонности к расслоению при перегрузках, подаче в блоки и при распределении в блоках бетонирования;
- трудность уплотнения жестких бетонных смесей в зонах контакта с опалубкой, с закладными элементами и блоках ограниченных размеров или насыщенных арматурой;
- практическая непригодность для зон переменного уровня воды, где материал подвергается систематическому попеременному замораживанию-оттаиванию.

Для «укатанного» бетона характерны:

- отчетливо выраженная слоистость с периодическим изменением значений прочности и плотности материала по высоте в пределах каждого слоя.
- повышенная водопроницаемость бетонной кладки по горизонтальным строительным швам, которая в среднем, от 1 до 3 порядков выше, чем водопроницаемость самого укатанного бетона в вертикальном направлении;
- значительно меньшая, по сравнению с вибрированным бетоном, зависимость температурного режима массивов от температуры бетонной смеси, но большая – от температуры наружного воздуха и солнечной радиации во время укладки и до перекрытия слоя бетонной смеси следующим слоем по высоте.

7.9.2 Эти особенности «укатанного» бетона требуют выполнения следующих принципов возведения бетонных плотин с применением этого бетона:

- - технология возведения гравитационных плотин из укатанного бетона в районах с умеренным, суровым и особо суровым климатом должна включать зональное распределение бетона, при котором тело плотин из укатанного бетона возводится в защитной оболочке из плотного вибрированного бетона.

При этом для внутренней зоны плотин используется укатанный бетон, который может приготавливаться на материалах невысокого качества без сложной их подготовки, при простой организации бетонного хозяйства.

Значительная разница в требованиях к укатанным бетонам и вибрированным бетонам наружных защитных зон плотин и качеству материалов для их приготовления, предопределяет целесообразность выделения в бетонном хозяйстве при

строительстве гидроузлов отдельных линий для приготовления указанных бетонов и бетонов наружных зон, которые должны обладать не только прочностью, но и морозостойкостью, стойкостью к кавитации, водонепроницаемостью и т.д.

Такие технологические линии должны быть рассчитаны на дифференцированную подготовку заполнителей в соответствии с требованиями действующих норм или использование заполнителей и цементов из разных источников.

7.9.3 Возведение плотин из укатанного бетона должно, как правило, вестись равномерно по всему фронту бетонирования, что является одной из главных предпосылок для создания благоприятного температурного режима бетонной кладки простыми технологическими средствами и приемами. Высота однослойных блоков бетонирования должна находиться в пределах 0,3-1,0 м.

7.9.4 Основным технологическим средством регулирования температуры уложенного в плотину укатанного бетона должно быть поверхностное охлаждение бетонной кладки. Для защитных зон плотин из вибрированного бетона поверхностное охлаждение может дополняться трубным охлаждением и, в теплое время года, при соответствующем обосновании, предварительным охлаждением бетонных смесей, путем их приготовления на охлажденной воде и с присадкой искусственного льда.

Напорная и низовая грани плотин во время строительства должны быть защищены от резких перепадов температур.

7.9.5 При возведении небольших по объему плотин (до 300 тыс.м^3), укладка укатанного бетона в которые может быть закончена за один строительный сезон, или при возведении плотин в районах с умеренным климатом, где длительность зимы от 3 до 4 месяцев, бетонирование плотин может вестись однослойными блоками с одновременной укладкой в них и укатанного бетона, и вибрированного бетона защитных наружных зон. В этих случаях бетонирование плотин может прерываться на зимний период с наступлением устойчивых среднесуточных отрицательных температур воздуха.

7.9.6 При возведении крупных плотин из укатанного бетона (с объемом более 300 тыс.м^3) на многоводных реках, в районах с суровым и особо суровым климатом и длительной зимой, целесообразно использовать технологию «сезонно-раздельного» бетонирования, при которой внутренняя зона из укатанного и защитная зона со стороны низовой грани из вибрированного бетона (составляющие, так называемый, «низовой клин» плотины, обеспечивающий ее устойчивость) бетонируются преимущественно в теплое время года с укладкой в однослойные блоки и укатанного, и вибрированного бетона («верховой столб»), обеспечивающая водонепроницаемость плотины, бетонируется преимущественно в холодное время года, с укладкой бетона в многослойные блоки, температурный режим которых регулируется, главным образом, трубным охлаждением.

7.9.7 Применение «сезонно-раздельного» бетонирования плотины должно быть обосновано с учетом целесообразности и экономической эффективности использования этого метода.

7.9.8 Технологические системы, используемые для возведения плотин из укатанного бетона, должны быть рассчитаны на производство бетонных работ с высокой интенсивностью укладки бетона. Как правило, расчетная интенсивность бетонирования должна составлять от 200 до 600 м^3/ч.

7.9.9 Состав «укатанного» бетона должен быть задан в проекте и апробирован в опытных участках в производственных условиях.

8 Цементация оснований сооружений

8.1 Цементацию оснований производят, как правило, при удельном водопоглощении, равном 0,01 м/мин и раскрытии трещин от 0,10 до 0,20 мм. При совмещении цементационных и общестроительных работ календарный график строительства должен обеспечивать фронт для цементационных работ с учетом соблюдения требований технологического процесса цементации, предусмотренного настоящим стандартом, нормами [2] и проектом работ.

8.2 Цементационные работы в зоне влияния подпора, как правило, следует выполнять до наполнения водохранилища. При необходимости производства цементационных работ в условиях частичного или полного напора на сооружения ППР должны учитываться изменения условий выполнения работ, вызываемые подъемом напора.

8.3 Цементационные работы в основании гидротехнического сооружения должны быть закончены до устройства дренажа.

8.4 Цементационные работы, как правило, должны выполняются под пригрузкой (толщи вышележащего грунта, искусственной насыпи, тела бетонного сооружения, специальной бетонной плиты). Цементационные работы следует начинать после выполнения работ, обеспечивающих проектную толщину пригрузки и ее непроницаемость для цементного раствора. При проведении цементационных работ под пригрузкой из свежеуложенного бетона работы разрешается начинать не ранее, чем через 10 суток после окончания укладки бетонной смеси.

8.5 После завершения цементации всех зон и проведения суммарной цементации скважины, если она была предусмотрена проектом, ствол скважины должен быть затампонирован раствором.

8.6 При выполнении цементационных работ при среднесуточной температуре наружного воздуха ниже плюс 5°С должны соблюдаться следующие требования:

- цементируемые грунты в пределах зоны распространения цементного раствора должны иметь температуру не менее плюс 2°С;
- температура нагнетаемого в скважину раствора не должна быть ниже плюс 5°С;
- измерения температуры нагнетаемого раствора, наружного воздуха и в помещении следует заносить в журнал производства работ.

8.7 При противофильтрационном назначении цементации грунтов контроль выполненных работ следует осуществлять путем бурения, гидравлического опробования и цементации контрольных скважин, определенных проектом.

8.8 Объем контрольных скважин должен составлять, как правило, от 5 до 10 % объема рабочих скважин.

8.9 Цементационные работы на участке противофильтрационной завесы должны быть признаны достаточными, если среднее значение удельного водопоглощения в контрольных скважинах и отклонения от него соответствуют требованиям проекта или достижимым значениям удельного водопоглощения для грунтов проверяемого участка.

8.10 Способ контроля выполненных работ по укрепительной цементации должен устанавливаться проектом и состоять из гидравлического опробования и цементации контрольных скважин или из определения де формационных свойств грунтов геофизическими методами. Допускается применение указанных способов одновременно.

9 Подземные выработки

9.1 В зависимости от требований к сохранности пород, окружающих выработки, буровзрывные работы должны производиться при проходке туннелей:

- в подошве, стенах и кровле которых допускается небольшое увеличение природных и образование искусственных трещин-скважинными и шпуровыми зарядами;
- в подошве, стенах и кровле, в которых увеличение природных и образование искусственных трещин не допускается, - скважинными и шпуровыми зарядами контурным взрыванием по кровле и стенам и оставлением защитного слоя скального грунта по подошве. Величина и способ разработки защитного слоя грунта определяются ППР.

Глубина переборов за проектный контур при проходке подземных выработок должна регламентироваться в ППР.

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

9.2 Проходка туннелей, оставляемых полностью или частично без обделки, должна производиться контурным взрыванием для обеспечения сохранности естественного состояния окружающих скальных грунтов.

9.3 Сооружение туннелей высотой свыше 10 м, в которых проектом предусмотрено устройство постоянной обделки, необходимо производить в следующем порядке: сначала осуществляется проходка подсводовой части выработки, затем устройство крепи свода основного массива скального грунта (ядра) туннеля и возведением обделки стен.

9.4 Проходку подсводовой части подземных выработок пролетом до 20 м в прочных среднетрещиноватых скальных грунтах следует осуществлять, как правило, на полное сечение с последующим возведением постоянной обделки свода.

Проходку подсводовой части подземных выработок пролетом свыше 20 м в прочных среднетрещиноватых скальных грунтах и независимо от пролета в скальных грунтах средней прочности следует производить, как правило, уступным способом. Необходимость и возможность разработки подсводовой части подземных выработок в прочных среднетрещиноватых скальных грунтах на полное сечение пролетом свыше 20 м должны быть обоснованы ППР.

Проходку подсводовой части в малопрочных грунтах независимо от пролета подземной выработки следует осуществлять, как правило, способом опертого свода. Целесообразность проходки с предварительным закреплением массива слабоустойчивых скальных пород должна быть обоснована технико-экономическим расчетом. Способы предварительного закрепления массива (цементация, химическое закрепление, установка предварительно напряженных и обычных анкеров из вспомогательных выработок) устанавливаются ПОС в зависимости от инженерно-геологических условий.

9.5 При разработке подземных выработок следует вести систематическое тщательное наблюдение за устойчивостью стен. В случае возникновения опасности подвижек стен внутрь выработки следует выявить характер возможных подвижек во времени и при необходимости принять меры к усилению крепи стен установкой распорных балок или анкеров.

Разработку подземных выработок в вечномерзлых скальных породах следует вести, осуществляя повседневный контроль изменения температурного режима выработок, устойчивостью пород и зоной ореола оттаивания. Температурный режим при выработках в вечномерзлых скальных пород и меры по его поддержанию устанавливаются ПОС.

9.6 Тип временного крепления подземных выработок при разработке определяется в ППР.

Разработка подземных выработок в вечномерзлых скальных грунтах без временной крепи допускается лишь в грунтах, устойчивость которых не снижается при оттаивании.

9.7 В проектах производства бетонных работ по возведению постоянных обделок подземных выработок должны быть предусмотрены мероприятия, обеспечивающие плотное заполнение бетонной смесью замковой части сводов, а также монолитность стыков стен с пятами сводов.

9.8 Буровзрывные работы при разработке подземных выработок должны производиться с соблюдением норм [3].

10 Производство строительно-монтажных работ при возведении перемычек

10.1 Схема пропуска расходов реки в строительный период должна быть решена в ПОС с учетом компоновки основных сооружений, очередности и последовательности их возведения, а также с учетом топографических, геологических и гидрологических условий и с соблюдением требований судоходства.

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

При возведении перемычек в морозный период со льда должна быть обеспечена достаточная несущая способность ледяного покрова для движения автотранспорта. До начала работ по возведению перемычек майну следует пол-

ностью очистить ото льда.

10.3 При подготовке основания всех типов перемычек выше уреза воды следует выполнять требования Стандарта.

Основание в русле реки под перемычки из грунтовых материалов 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 удаления отдельных крупных камней и валунов и при необходимости выравнивается подсыпкой щебеночными или гравийно-песчаными материалами.

10.4 Перемычки из грунтовых материалов должны возводиться, как правило, из грунтов полезных выемок. Перемычки, входящие в состав основных сооружений, должны выполняться из материалов и по техническим условиям согласно требованиям проекта этих сооружений.

10.5 Перед устройством перемычки ячеистой конструкции из металлического шпунта для выявления условий забивки следует выполнить пробную забивку шпунта на проектную глубину. Заполнение цилиндрических ячеек перемычки необходимо производить на всю высоту, а заполнение сегментных ячеек осуществлять равномерно.

10.6 До начала откачки котлована перемычки должны быть освидетельствованы заказчиком и проектировщиком, и составлен акт о готовности перемычек к восприятию напора.

10.7 За состоянием перемычек должен быть установлен постоянный технический контроль. Для своевременного ремонта и восстановления нарушенных частей перемычек в период откачки котлована и половодий следует заготовить в необходимом количестве аварийный запас материалов.

10.8 Понижение уровня воды при откачке котлована не должнопревышать 0,5 м/сут. В случае обнаружения суффозии грунта необходимо произвести укрепительные работы на участке выноса.

11 Производство работ по перекрытию русел рек

11.1 Схема перекрытия русла реки должна быть решена в ПОС с учетом гидрологических и геологических условий, перепада на банкете, расхода и скорости течения воды, пропускной способности водоотводящего тракта, крупности материала для перекрытия, транспортных условий грузоподъемности транспортных и погрузочных средств.

11.2 Порядок работ и сроки перекрытия русла на судоходных реках должны быть согласованы с организациями речного флота. При наличии выше створа перекрытия регулирующих водохранилищ следует согласовать порядок работ по перекрытию с режимом эксплуатации этих водохранилищ. Котлован основных сооружений перед заполнением должен быть предъявлен для освидетельствования органу (комиссии), руководящему перекрытием русла реки.

11.3 Перекрытие русла реки следует приурочивать к межпаводковым периодам с минимальными расходами воды в реке, а на судоходных реках – к концу навигации или к несудоходному периоду.

11.4 Параметры перекрытия русла (перепад на банкете, скорости течения в проране, крупность и объем материала для перекрытия) рассчитываются на стадии разработки проектной документации на максимальный расход воды в реке в месяц перекрытия с вероятностью превышения 20 %.

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

Непосредственно перед перекрытием русла параметры перекрытия следует уточнить с учетом фактических расходов воды в реке, принимаемых на основании краткосрочного прогноза на период перекрытия.

11.5 До начала работ по перекрытию русла реки надлежит выполнить подготовительные работы, предусматриваемые ПОС.

12 Монтажные работы

12.1 Монтажные работы на технологическом оборудовании гидроэнергетических объектов должны вестись в соответствии с условиями монтажа оборудования, установленными заводами-изготовителями (поставщиками) этого оборудования, а сложного оборудования – с участием шеф-монтажа поставщиков оборудования.

12.2 До начала монтажных работ должны быть подготовлены для приема оборудования, предусмотренные в ПОС базы монтажных организаций, а также монтажные площадки эксплуатационного периода.

12.3 Сборка отдельных узлов и монтаж рабочих механизмов гидротурбин и гидрогенераторов должны производиться в зоне, защищенной от атмосферных осадков и огражденной от возможного попадания строительного сора.

12.4 Монтаж системы регулирования, укладка и пайка обмоток статора, пайка межполюсных соединений ротора генератора, монтаж системы охлаждения токопроводящих частей генератора, подпятника и подшипников, а также пуск, наладка и испытания смонтированного гидроагрегата должны выполняться при положительной температуре не ниже 5°С.

12.5 Монтаж эксплуатационных кранов должен производиться, как правило, на постоянных подкрановых путях. В случае монтажа эксплуатационных кранов на временных подкрановых путях последние не должны превышать осадок, установленных правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.

12.6 При бесштрабном способе монтажа закладных частей механического и гидросилового оборудования основание для установки закладных частей должно

быть выполнено согласно ППР или инструкции по монтажу завода - поставщика оборудования.

12.7 При производстве монтажных работ следует не допускать засорения пазов или установленных в них затворов и решеток.

13 Охрана труда (правила безопасности) в строительстве

13.1 Строительными правилами [6, 7] категорически запрещено начинать строительно-монтажные работы, если в проектно-технической документации по и производству работ нет исчерпывающих решений по охране труда. В процессе выполнения работ все рабочие места, дороги, проезды, проходы и склады в темное время суток должны обеспечиваться искусственным освещением. По периметру строящегося объекта ширина зоны, опасной для нахождения там людей, должна быть не менее 7 м при высоте сооружения до 20 м и не менее 10 м при высоте до 100 м. При большей высоте сооружения опасная зона определяется проектом производства работ. Опасные зоны ограждаются заборами или предупредительными знаками или сигналами, хорошо видимыми в любое время суток, в соответствии с ГОСТ 12.0.001-82.

13.2 Эксплуатация строительных машин и механизмов разрешается только в технически исправном состоянии; машины и механизмы должны иметь паспорт и инвентарный номер и пройти предварительный осмотр и техническое освидетельствование под руководством инженерно-технического работника, ответственного за их безопасную эксплуатацию. До начала работы проверяется правильность установки (расстановки) и устойчивость машин, обеспечивающая соблюдение технологической дисциплины и проекта производства работ; наличие и исправность ограждений всех движущихся частей; действие сигнализации, ограничителей, систем управления и блокировок, исключающих случайное включение или самовключение рабочих органов машин и других приборов безопасности; правильность устройства заземления; наличие на машине и в зоне ее действия знаков безопасности, предупредительных надписей, плакатов и инструкций по технике безопасности. К управлению строительными машинами допускаются лица, достигшие 18-летнего возраста, имеющие необходимую квалификацию и удостоверение на право управления данной машиной. Персоналу, обслуживающему машину, выдается утвержденная инструкция, содержащая основные правила по охране труда, кинематическую схему и схему управления машиной, указания о предельных нагрузках и допускаемых скоростях работы машины и другие сведения и требования, предусмотренные правилами по охране труда и правилами устройства и безопасной эксплуатации машин и электроустановок [4, 6-8].

13.3 При установке машин и механизмов вблизи котлована наименьшее допустимое расстояние от подошвы (низа) естественного откоса выемки до ближайшей опоры (гусеницы, колеса, подкранового пути и т. п.) машины при глубине выемки 2 м должно быть: для песчаных грунтов 3 м, супесчаных 2,4 м, суглинистых 2 м и глинистых 1,5 м; при глубине выемки 3 м соответственно 4, 3,6, 3,2 и 1,7 м; при глубине выемки 4 м соответственно 5, 4,4, 4 и 3 м; при глубине выемки 5 м соответственно 6, 5,3, 4,7 и 3,5 м.

13.4 Минимально допустимое расстояние между ближайшим проводом линии электропередачи и крайней дочкой машины или грузом при напряжении до 1 кВ составляет 1,5 м; от 1 до 20 кВ — 2 м; от 35 до 110 кВ — 4 м; от ПО до 220 кВ—5 м; до 330 кВ — 6 м и до 500 кВ — 9 м.

13.5 Для предупреждения электротравматизма на объектах промышленного строительства администрация и обслуживающий персонал обязаны строго соблюдать правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок [8].

13.6 Производство земельно-скальных, бетонных, подземных, монтажных, электромонтажных, специальных и других видов работ при строительстве гидроэлектростанций должно осуществляться в строгом соответствии с общесоюзными нормативными документами по охране труда (правилам безопасности), утвержденными проектами производства работ, а также специальными требованиями и нормативами, обеспечивающими безопасное ведение данного вида работ.

Приложение А
(обязательное)
Состав и содержание проектов производства работ

А.1. В состав проекта производства работ на возведение здания, сооружения или его части (узла) включаются:

а) календарный план производства работ по объекту или комплексный сетевой график, в которых устанавливаются последовательность и сроки выполнения работ с максимально возможным их совмещением;

б) строительный генеральный план с указанием: границ строительной площадки и видов ее ограждений, действующих и временных подземных, наземных и воздушных сетей и коммуникаций, постоянных и временных дорог, схем движения средств транспорта и механизмов, мест установки строительных и грузоподъемных машин, путей их перемещения и зон действия, размещения постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений, мест расположения знаков геодезической разбивочной основы, опасных зон, путей и средств подъема работающих на рабочие ярусы (этажи), а также проходов в здания и сооружения, размещения источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки, расположения заземляющих контуров, мест расположения устройств для удаления строительного мусора, площадок и помещений складирования материалов и конструкций, площадок укрупнительной сборки конструкций, расположения помещений для санитарно-бытового обслуживания строителей, питьевых установок и мест отдыха, а также зон выполнения работ повышенной опасности. На просадочных грунтах водоразборные пункты, временные сооружения и механизированные установки с применением мокрых процессов должны размещаться на строительной площадке с низовой по рельефу местности стороны от зданий и сооружений, а площадки вокруг них должны быть спланированы с организованным быстрым отводом воды;

в) графики поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования (приложение Б, форма Б.2);

г) графики движения рабочих кадров по объекту (прил. Б) и основных строительных машин по объекту (приложение Б).

Графики движения основных строительных машин следует разрабатывать с учетом своевременного выполнения каждой бригадой поручаемого ей комплекса работ;

д) технологические карты (схемы) (с использованием соответствующей типовой документации) на выполнение отдельных видов работ с включением схем операционного контроля качества, описанием методов производства работ, указанием трудозатрат и потребности в материалах, машинах, оснастке, приспособлениях и средствах защиты работающих, а также последовательности демонтажных работ при реконструкции предприятий, зданий и сооружений;

е) решения по производству геодезических работ, включающие схемы размещения знаков для выполнения геодезических построений и измерений, а также указания о необходимой точности и технических средствах геодезического контроля выполнения строительно-монтажных работ;

ж) решения по охране труда (правилам безопасности) в составе, определен-

ном строительными правилами [6, 7];

и) мероприятия по выполнению, в случае необходимости, работ вахтовым методом, включающие графики работы, режимы труда и отдыха и составы технологических комплектов оснащения бригад;

к) решения по прокладке временных сетей водо-, тепло- и энергоснабжения и освещения (в том числе аварийного) строительной площадки и рабочих мест с разработкой, при необходимости, рабочих чертежей подводки сетей от источников питания;

л) перечни технологического инвентаря и монтажной оснастки, а также схемы строповки грузов;

м) пояснительная записка, содержащая:

- обоснование решений по производству работ, в том числе выполняемых в зимнее время;
- потребность в энергетических ресурсах и решения по ее покрытию;
- перечень мобильных (инвентарных) зданий и сооружений и устройств с расчетом потребности и обоснованием условий привязки их к участкам строительной площадки;
- мероприятия, направленные на обеспечение сохранности и исключение хищения материалов, изделий, конструкций и оборудования на строительной площадке, в зданиях и сооружениях;
- мероприятия по защите действующих зданий и сооружений от повреждений, а также природоохранные мероприятия;

А.2. Проект производства работ на выполнение отдельных видов работ (монтажных, санитарно-технических, отделочных, геодезических и т.п.) должен состоять из: календарного плана производства работ по виду работ (приложение Б), строительного генерального плана, разрабатываемого применительно к указаниям подпункта «б» п. А.1; технологической карты производства работ с приложением схемы операционною контроля качества, данных о потребности в основных материалах, конструкциях и изделиях, а также используемых машинах, приспособлениях и оснастке и краткой пояснительной записки с необходимыми обоснованиями и технико-экономическими показателями, кроме того, в состав проекта производства геодезических работ следует дополнительно включать: указания о точности и методах производства геодезических работ при создании разбивочной сети здания, сооружения и детальных разбивках, схемы расположения пунктов разбивочной сети, монтажных рисок, маяков и способы их закрепления, конструкции геодезических знаков, а также перечень исполнительной геодезической документации.

Приложение Б
(рекомендуемое)
Формы основных документов в составе проектов производства работ

Форма Б.1

Календарный план производства работ по объекту (виду работ)

Наименование работ	Объем работ		Затраты труда, чел.- дн.	Требуемые машины		Продолжительность работы, дней	Число смен	Численность рабочих в смену	Состав бригады (участка)	График работ (дни, месяцы)
	единица измерения	Количество		наименование	число маш.-смен					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Форма Б.2

График
поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования

Наименование строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования	Единица измерения	Количество	График поступления по дням, неделям, месяцам
1	2	3	4

Форма Б.3

График
движения основных строительных машин по объекту

Наименование	Единица измерения	Число машин	Среднесуточное число машин по дням, неделям, месяцам			
			1	2	3	и т.д.
1	2	3	4			

Приложение В
(рекомендуемое)
Состав и содержание технических условий на производство работ

В.1 Технические условия (ТУ) на производство работ включают в себя комплекс мер, направленных на определение порядка выполнения СМР, условий их выполнения, обеспечение и подтверждение качества строительно-монтажных работ, соблюдения мер безопасности при выполнении работ.

В.2 ТУ включают в себя следующие разделы и подразделы:

Общие положения

Основные требования к материалам при производстве работ

Основные требования к оборудованию при производстве работ и производству или разработке местных строительных материалов

Основные требования к подготовительным работам

Основные требования к производству работ

Основные требования к производству работ в особых условиях

Основные требования к уходу за выполненными конструкциями и сооружениями

Основные требования к качеству работ

Основные требования к способам контроля качества работ

Основные требования по безопасности ведения работ

Основные требования по соблюдению экологических норм при ведении работ

Нормативная база

Приложение Г
(обязательное)
Форма акта освидетельствования ответственных конструкций

Объект капитального строительства _____

_____

(наименование, почтовый или строительный адрес объекта капитального строительства)

Застройщик или заказчик _____

(наименование, номер и дата выдачи свидетельства

_____

о государственной регистрации, ОГРН, ИНН, почтовые реквизиты, телефон/факс - для юридических лиц

_____

фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс - для физических лиц)

Лицо, осуществляющее строительство _____

(наименование, номер и дата выдачи свидетельства

_____

о государственной регистрации, ОГРН, ИНН, почтовые реквизиты, телефон/факс - для юридических лиц;

_____

фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс - для физических лиц)

Лицо, осуществляющее подготовку проектной документации _____

_____

(наименование, номер и дата выдачи свидетельства

_____

о государственной регистрации, ОГРН, ИНН, почтовые реквизиты, телефон/факс - для юридических лиц;

_____

фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс - для физических лиц)

Лицо, осуществляющее строительство, выполнившее участки сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащие освидетельствованию _____

_____

(наименование, номер и дата выдачи свидетельства

_____

о государственной регистрации, ОГРН, ИНН, почтовые реквизиты, телефон/факс - для юридических лиц;

_____

фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс - для физических лиц)

Организация, осуществляющая эксплуатацию сетей инженерно-технического обеспечения: _____

(наименование, номер и дата выдачи свидетельства

_____

о государственной регистрации, ОГРН, ИНН, почтовые реквизиты, телефон/факс - для юридических лиц;

_____

фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс - для физических лиц)

АКТ
освидетельствования участков сетей инженерно-технического обеспечения

N _____ "____" _____ 200 ____ г.

Представитель застройщика или заказчика _____

_____

(должность, фамилия, инициалы)

Представитель лица, осуществляющего строительство _____

_____

(должность, фамилия, инициалы)

Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля _____

(должность, фамилия, инициалы)

Представитель лица, осуществляющего подготовку проектной документации

_____

(должность, фамилия, инициалы)

Представитель лица, осуществляющего строительство, выполнившего участки сетей инженерно-технического обеспечения: _____

_____

(должность, фамилия, инициалы)

Представитель организации, осуществляющей эксплуатацию сетей инженерно-технического обеспечения _____

(должность, фамилия, инициалы)

а также иные представители лиц, участвующих в освидетельствовании: _____

_____

(наименование, должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

_____

_____

составили настоящий акт о нижеследующем:

1. К освидетельствованию предъявлены следующие участки сети инженерно-технического обеспечения _____

_____

_____

(перечень и краткая характеристика участков сетей инженерно-технического обеспечения)

_____

2. Участки сетей инженерно-технического обеспечения выполнены по проектной документации _____

(номер, другие реквизиты чертежа, наименование проектной документации,

_____

сведения о лицах, осуществляющих подготовку раздела проектной документации)

_____

3. Технические условия подключения объекта капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения предоставлены _____

(номер и дата технических

_____

условий, кем выданы, срок действия технических условий, иные сведения)

_____

4. При выполнении участков сетей инженерно-технического обеспечения применены _____

(наименование материалов (изделий) со ссылкой на

_____

сертификаты или другие документы, подтверждающие качество)

_____

_____

5. Освидетельствованы скрытые работы, оказывающие влияние на безопасность участков сетей инженерно-технического обеспечения _____

_____

_____

(указываются скрытые работы, даты и номера актов их освидетельствования)

6. Предъявлены документы, подтверждающие соответствие участков сетей инженерно-технического обеспечения предъявляемым к ним требованиям, в том числе:

а) исполнительные геодезические схемы положения сетей инженерно-технического обеспечения _____

_____

_____

(наименование документа, дата, номер, другие реквизиты)

б) результаты экспертиз, обследований, лабораторных и иных испытаний выполненных работ, проведенных в процессе строительного контроля _____

_____

_____

(наименование документа, дата, номер, другие реквизиты)

в) технические условия _____

_____

_____

(наименование документа, дата, номер, другие реквизиты)

7. Проведены необходимые испытания и опробования _____

_____

_____

(указываются наименования испытаний, номера и даты актов)

8. Даты: начала работ "____" _____ 200____ г.

окончания работ " ____ " _____ 200 ____ г.

9. Предъявленные участки сетей инженерно-технического обеспечения выполнены в соответствии с техническими условиями подключения, проектной документацией и техническими регламентами (нормами и правилами), иными нормативными правовыми актами _____

(указываются наименование, статьи

_____

(пункты) технического регламента (норм и правил),

_____

иных нормативных правовых актов,

_____

разделы проектной документации)

Дополнительные сведения _____

_____

_____

Акт составлен в _____ экземплярах.

Приложения:

_____

_____

Представитель застройщика или заказчика _____

_____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего строительство _____

_____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля _____

_____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего подготовку проектной документации _____

_____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего строительство, выполнившего участки сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащие освидетельствованию: _____

_____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель организации, осуществляющей эксплуатацию сетей инженерно-

технического обеспечения _____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представители иных лиц: _____

_____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

_____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

_____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Библиография

[1] ВСН 31-83 Правила производства бетонных работ при возведении гидротехнических сооружений

[2] ВСН 34-83 Цементация скальных оснований гидротехнических сооружений

[3] СО 153-34.21.201 Инструктивные указания по определению параметров и производству буровзрывных работ у нижнего контура котлована ответственных гидротехнических сооружений

[4] Постановление Госстроя РФ от 17.09.2002 № 122 «О Своде правил «Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ»

[5] Приказ Ростехнадзора от 12.01.2007 № 7 «Об утверждении и введении в действие порядка ведения общего и (или) специального журнала учета выполнения работ при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства (РД-11-05-2007)». Зарегистрировано в Минюсте РФ 06.03.2007 № 9051

[6] СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования

[7] СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство

[8] (ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00). Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. Утверждены постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 05.01.2001 № 3 и приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 27.12.2000 № 163

[9] ППБ 01-93** Правила пожарной безопасности в Российской Федерации. Утверждены МВД России 14.12.93 № 536

обозначение стандарта

УДК _____ ОКС

**

Ключевые слова: строительно-монтажные работы, земельно-скальные работы, бетонные работы, подземные работы, цементационные работы

руководитель организации-разработчика

Некоммерческое Партнерство
«Гидроэнергетика России»
наименование организации

Исполнительный директор	_____	Р.М.Хазиахметов
должность	личная подпись	инициалы, фамилия

Руководитель разработки		
Главный эксперт, к.т.н.	_____	В.С.Серков
должность	личная подпись	инициалы, фамилия

СОИСПОЛНИТЕЛЬ:

Руководитель организации-соисполнителя
Ассоциация «Гидропроект»
наименование организации

Президент	_____	В.Я.Шайтанов
должность	личная подпись	инициалы, фамилия
Руководитель разработки	_____	В.Я.Шайтанов
должность	личная подпись	инициалы, фамилия
Исполнитель	_____	В.Д.Новоженин
должность	личная подпись	инициалы, фамилия

gost.e-ecolog.ru