ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р 55260.1.9— 2013**

# Гидроэлектростанции

## Часть 1-9

# СООРУЖЕНИЯ ГЭС ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ

## Требования безопасности при эксплуатации

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом Научно-исследовательского института энергетических сооружений (ОАО «НИИЭС»)

2 ВНЕСЕН Управлением технического регулирования и стандартизации Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06 сентября 2013 г. № 1042-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (gost.ru)*

© Стандартинформ, 2014

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

## Введение

Настоящий стандарт разработан в соответствии с требованиями Федеральных законов [1], [2], а также ряда других федеральных законов, нормативных правовых актов и документов технического регулирования, ссылки на которые содержатся в тексте стандарта.

Стандарт является нормативным документом технического регулирования и предназначен для реализации современных требований к обеспечению безопасности в процессе эксплуатации и технического обслуживания гидротехнических сооружений гидроэлектростанций.

Стандарт входит в группу стандартов «Гидроэлектростанции».

Необходимые изменения в настоящий стандарт, обусловленные вводом в действие новых технических регламентов и национальных стандартов, содержащих требования, не учтенные в стандарте, а также введение новых требований и рекомендаций, обусловленных развитием научно-технической базы обеспечения безопасности ГТС, вносятся в установленном порядке.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Гидроэлектростанции.**

**Часть 1-9**

# СООРУЖЕНИЯ ГЭС ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ

**Требования безопасности при эксплуатации**

Hydro power plants. Part 1-9. Hydraulic structures of hydropower stations.
Safety requirements under operation

**Дата введения — 2015—07—01**

## 1 Область применения

1.1 Объектом регулирования настоящего стандарта является процесс эксплуатации и технического обслуживания гидротехнических сооружений гидроэлектростанций.

1.2 Требования настоящего стандарта распространяются на гидротехнические сооружения гидроэлектростанций, а также устанавливает дополнительные требования к механическому оборудованию гидротехнических сооружений и применяемым на ГЭС средствам автоматизированной защиты элементов гидроагрегатов ГЭС, отказы которых могут привести к возникновению аварии ГТС.

1.3 На каждой ГЭС должны быть разработаны и утверждены в установленном порядке, не противоречащие действующим нормативно-правовым документам и нормативным документам технического регулирования, в том числе данному стандарту, стандарты ГЭС (стандарты организации) – местные Правила технической эксплуатации ГТС, учитывающие особенности конструкции и условий эксплуатации гидротехнических сооружений данной ГЭС.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:
ГОСТ 19431–84 Энергетика и электрификация. Термины и определения
ГОСТ 19185–73 Гидротехника. Основные понятия. Термины и определения

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

## 3 Термины и определения

В настоящем стандарте использованы термины и определения в соответствии со следующими законодательными и нормативно-правовыми документами: Федеральным законом [2], [3], ГОСТ 19431, ГОСТ 19185.

## 4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:
ГЭС – гидравлическая электростанция;

**Издание официальное**

ГАЭС – гидроаккумулирующая электростанция;
ГТС – гидротехнические сооружения;
КИА – контрольно-измерительная аппаратура;
ПУ – подпорный уровень;
НПУ – нормальный подпорный уровень;
ФПУ – форсированный подпорный уровень;
ПТБ – правила техники безопасности.

## 5 Организация эксплуатации гидротехнических сооружений ГЭС

### 5.1 Основные положения и задачи

5.1.1 Безопасность гидротехнических сооружений в процессе эксплуатации должна обеспечиваться посредством технического обслуживания, периодических осмотров и контрольных проверок, мониторинга технического состояния сооружений, их оснований, строительных конструкций и механического оборудования в соответствии с требованиями приложения А к настоящему стандарту, а также проведением текущих и капитальных ремонтов.

5.1.2 При эксплуатации гидротехнических сооружений должны быть установлены, с учетом местных условий, конкретный состав и периодичность выполнения работ по техническому обслуживанию каждого сооружения, определены подразделения и лица, ответственные за безопасную эксплуатацию сооружений, введена система контроля за устранением выявленных дефектов и повреждений.

5.1.3 Следует осуществлять следующие формы контроля состояния гидротехнических сооружений:

- регулярные визуальные и инструментальные наблюдения, в том числе с применением компьютерных систем диагностического контроля (мониторинга), с целью прогнозирования и своевременного выявления повреждений и негативных процессов;

- обследования, предшествующие декларированию безопасности гидротехнических сооружений (преддекларационные обследования), выполняемые не более, чем за календарный год до даты передачи документов декларирования безопасности ГТС на государственную экспертизу;

- комплексные периодические исследования надежности гидротехнических сооружений с целью установления изменений параметров внешних воздействий, свойств материалов сооружений и оснований, а также показателей прочности, устойчивости и риска аварии сооружений, выполняемые не позже, чем через 25 лет после их ввода в эксплуатацию, а в последующем – при достижении диагностическими параметрами технического состояния ГТС значений критериев безопасности предупреждающего уровня (частичной потери работоспособного состояния ГТС) – в зависимости от изменений риска аварий ГТС, но не реже, чем через 10 лет.

- целевые обследования, выполняемые при обнаружении отказов и дефектов ГТС и их оснований, повышения риска возникновения аварийных ситуаций;

- внеочередные обследования сооружений после чрезвычайных стихийных явлений или аварий;

- обследование подводных частей сооружений и их водопропускных трактов, осуществляемое после первых двух лет эксплуатации и в дальнейшем, как правило, перед проведением преддекларационных обследований, но не реже, чем один раз в 5 лет.

5.1.4 Параметры и характеристики сооружения, его основания и строительных конструкций в процессе эксплуатации сооружения должны соответствовать требованиям проектной документации.

Это соответствие должно подтверждаться в ходе периодических осмотров, контрольных проверок и мониторинга.

5.1.5 Деятельность эксплуатационных подразделений и групп наблюдений должна регламентироваться местными Правилами технической эксплуатации ГТС, производственными и должностными инструкциями, актами обследования ГТС и предписаниями Федерального органа государственного надзора за безопасностью гидротехнических сооружений (далее – Федеральный орган государственного надзора).

5.1.6 Должностную инструкцию должны иметь специалисты, относящиеся к каждой из категорий эксплуатационного персонала.

Должностные инструкции должны содержать четкие указания о подчиненности, правах, обязанностях и ответственности за безопасность гидротехнического сооружения, своевременного информирования администрации ГЭС в установленном порядке об опасности возникновения аварийных ситуаций.

Должностные инструкции должны утверждаться техническим руководителем объекта и пересматриваться не реже одного раза в три года.

5.1.7 Внеочередные и преддекларационные обследования гидротехнических сооружений организуются собственником (эксплуатирующей организацией). Обследование проводится созданной собственником (эксплуатирующей организацией) комиссией, в состав которой включаются (по согласованию) специалисты специализированных организаций, представители территориального управления федерального органа государственного надзора за безопасностью гидротехнических сооружений и территориальных органов по делам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций, экспертных центров, а также проектной организации, выполняющей функции генпроектировщика.

5.1.8 На эксплуатируемых гидротехнических сооружениях I, II и III классов в обязательном порядке должны проводиться регулярные инструментальные и визуальные натурные наблюдения в соответствии с местными инструкциями и правилами.

5.1.9 Состав и периодичность циклов инструментальных и визуальных натурных наблюдений за гидротехническим сооружением в период эксплуатации должны быть определены программой наблюдений, разрабатываемой в проекте, с учетом конструктивных особенностей сооружения. Программа наблюдений должна уточняться в процессе эксплуатации ГТС в зависимости от изменений их технического состояния, нагрузок и воздействий, условий эксплуатации.

5.1.10 Собственники ГТС (эксплуатирующие организации) должны обеспечить сохранность, развитие и совершенствование системы контрольно-измерительной аппаратуры для проведения качественного мониторинга состояния сооружений.

5.1.11 Соответствие гидротехнического сооружения нормам и правилам безопасности при эксплуатации должно быть удостоверено утверждаемой Федеральным органом государственного надзора Декларацией безопасности гидротехнических сооружений, разрабатываемой на основании действующего законодательства о безопасности гидротехнических сооружений собственником (эксплуатирующей организацией), с привлечением научно-исследовательских организаций. Требования к содержанию декларации безопасности ГТС ГЭС в соответствии с [4]. Требования к форме и дополнительные требования к содержанию деклараций безопасности разрабатывает и утверждает Федеральный орган государственного надзора в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

5.1.12 Оценка технического состояния и уровня безопасности гидротехнических сооружений после каждого цикла наблюдений должна осуществляться в режиме мониторинга путем сравнения диагностических показателей (характеристик качественных и измеренных значений количественных показателей) с критериями безопасности гидротехнических сооружений К1 и К2 (см. раздел 6).

5.1.13 В обязанности собственников (эксплуатирующих организаций) гидротехнических сооружений входит обеспечение ГЭС материалами и оборудованием необходимыми для предупреждения и локализации возможной аварийной ситуации, в соответствии с планом организационных и технических мероприятий по предотвращению, локализации и ликвидации последствий повреждений и разрушения. гидротехнических сооружений.

### 5.2 Техническая документация

5.2.1 На каждой ГЭС должна находиться техническая документация, отражающая проектные и фактические параметры гидротехнических сооружений, изменения, произведенные в их конструкциях, в том числе происшедшие в процессе эксплуатации, а также фактическое состояние сооружений и правила их безопасной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта.

Общий перечень технической документации, которая должна быть на каждой электростанции, в соответствии с [5].

5.2.2 В состав технической документации должны входить:

- акты отвода земельных участков;
- акты приемки скрытых работ, сооружений и их элементов, в том числе закладной контрольно-измерительной аппаратуры;
- акты государственной и рабочих приемочных комиссий;
- утвержденная проектная документация со всеми последующими изменениями (с чертежами и пояснительной запиской), в том числе проект наблюдений;
- технические паспорта гидротехнических сооружений;
- уточненные характеристики материалов оснований, выявленные в процессе разработки котлованов и при проведении дополнительных изысканий в период строительства, а также характеристики материалов грунтовых и бетонных сооружений и их оснований, полученные в результате проведения испытаний проб материалов, выполненных в период эксплуатации;

- исполнительная документация (по каждому декларируемому сооружению), включая исполнительную документацию на установку КИА;
- периодические отчетные материалы о состоянии ГТС;
- результаты инженерно-геологических и инженерно-гидрологических изысканий с уточнениями и изменениями оценки условий строительства в ходе выполнения строительных работ;
- инженерно-геодезические материалы строительства (вынос осей сооружений, обмер фактических линейно-угловых размеров ГТС);
- проектная, заводская и эксплуатационная документация по контрольно-измерительной аппаратуре;
- журналы авторского надзора периода строительства;
- правила эксплуатации водохранилищ, правила использования водных ресурсов водохранилищ;
- местные Правила технической эксплуатации гидротехнических сооружений и их механического оборудования (стандарт ГЭС), в том числе инструкции по контролю их технического состояния;
- журналы технических осмотров и инструментальных наблюдений состояния гидротехнических сооружений и их отдельных элементов (базы данных систем мониторинга);
- правила использования водных ресурсов водохранилища (Правила эксплуатации водохранилища), утвержденные в порядке, установленном [6];
- декларации безопасности и критерии безопасности гидротехнических сооружений, утвержденные в установленном законодательством порядке Федеральным органом государственного надзора;
- расчеты размера вероятного вреда, который может быть причинен в результате аварии гидротехнических сооружений ГЭС жизни и здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в случае аварий этих сооружений, согласованные с органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации в порядке, установленном [7], и представляемые собственником ГТС в Федеральный орган государственного надзора при декларировании безопасности ГТС;
- разрешение на эксплуатацию ГТС, выданное в установленном законодательством порядке Федеральным органом государственного надзора;
- документ, подтверждающий определенную Федеральным органом государственного надзора величину финансового обеспечения гражданской ответственности собственника ГТС;
- страховой полис обязательного страхования гражданской ответственности собственника ГТС.

5.2.3 Эксплуатируемые гидротехнические сооружения должны иметь технические паспорта, форма и содержание которых определяются нормативными документами технического регулирования.

Технический паспорт гидротехнического сооружения, должен содержать: общую характеристику объекта, подробные сведения о сооружении, его основании, строительных конструкциях и механическом оборудовании, проведенных ремонтах и реконструкциях, результатах инженерных изысканий, обследований и научно-исследовательских работ, направленных на повышение безопасности сооружения.

Технический паспорт гидротехнических сооружений является документом, содержащим конструктивные и технико-экономические характеристики объекта, составляемые с учетом всех эксплуатационных, планировочных и конструктивных изменений, а также сведения об уровне безопасности, оценке риска аварий, величине финансового обеспечения гражданской ответственности собственника ГТС, обновляемые при декларировании безопасности ГТС.

В период эксплуатации в паспорт заносятся сведения о капитальных ремонтах и реконструкциях гидротехнических сооружений, их механического оборудования, результаты обследования гидротехнических сооружений и научно-исследовательских работ по повышению надежности, безопасности и обеспечению экономичной работы сооружений, а также сведения об особенностях работы ГТС в условиях землетрясений, пропуска высоких половодий и форсировках уровней воды. При оснащении гидротехнических сооружений системами мониторинга, паспорт ГТС должен находиться в базе данных системы.

5.2.4 Эксплуатирующие организации должны иметь в своем распоряжении всю законодательную, нормативную правовую и нормативно-техническую документацию, необходимую для безопасной эксплуатации гидротехнических сооружений.

### 5.3 Местные Правила технической эксплуатации гидротехнических сооружений

5.3.1 На основании правил [5] и требований настоящего стандарта для каждой ГЭС должны быть разработаны и введены в установленном порядке в действие местные Правила технической эксплуатации гидротехнических сооружений, учитывающие особенности конструкции и условий эксплуатации ГТС, входящих в комплекс сооружений ГЭС.

5.3.2 Местные Правила технической эксплуатации гидротехнических сооружений должны содержать следующие материалы:

- краткую характеристику гидротехнических сооружений их назначение и эксплуатационные функции;
- краткую характеристику района расположения гидротехнических сооружений;
- указания по режиму работы гидротехнических сооружений с учетом требований проекта, заводских инструкций отдельных видов гидромеханического оборудования, результатов специальных исследований и испытаний, а также опыта эксплуатации;
- порядок эксплуатации гидротехнических сооружений при нормальных условиях работы, а также в период паводков, в морозный период и в аварийных ситуациях;
- среднемноголетние даты паводка (начало, пик, окончание), появления шуги, покрытия льдом водохранилища;
- значения характерных расходов воды при весеннем половодье в створе гидроузла (среднемноголетний из максимально наблюденных, среднемесячные, максимальный и минимальный из наблюденных);
- критерии безопасности гидротехнического сооружения (для декларируемых сооружений);
- порядок, состав и объем эксплуатационного контроля за состоянием и работой гидротехнических сооружений;
- методику обработки и анализа данных натурных наблюдений;
- графики осмотров гидротехнических сооружений, ведения наблюдений и измерений с указанием должностных лиц, их выполняющих;
- порядок подготовки и проведения ремонта гидротехнических сооружений;
- требования техники безопасности при эксплуатации гидротехнических сооружений.

5.3.3 К местным Правилам технической эксплуатации гидротехнических сооружений ГЭС должны прилагаться:

- вертикальная и плановая схемы гидросооружения с разрезами;
- схема размещения контрольно-измерительной аппаратуры и ведомость КИА;
- перечень всех перекрытий гидросооружений (водозаборных сооружений, насосных станций и т. д.) с указанием их отметок и допустимых нагрузок;
- тарировочные кривые или таблицы значений расхода и соответствующих им подпорных уровней водопропускных отверстий, схемы маневрирования затворами, графики зависимости объемов и площадей водохранилища от уровня воды.

5.3.4 При изменении условий эксплуатации или состояния гидротехнических сооружений в местные правила технической эксплуатации ГТС должны быть внесены соответствующие изменения и дополнения.

5.3.5 Местные правила технической эксплуатации ГТС утверждаются в порядке, установленном для стандартов организаций. Проект Правил должен быть согласован с Федеральным органом государственного надзора в порядке, установленном этим органом.

5.3.6 Местные правила технической эксплуатации ГТС следует пересматривать после каждого декларирования безопасности ГТС.

### 5.4 Требования к персоналу

5.4.1 Собственник или эксплуатирующая организация должны организовать на ГЭС, в соответствии с действующим в отрасли порядком, обучение эксплуатационного персонала с обеспечением его готовности к выполнению профессиональных функций по эксплуатации и техническому обслуживанию гидротехнических сооружений, проверку профессиональных знаний и повышение квалификации.

5.4.2 К работе по эксплуатации и техническому обслуживанию гидротехнических сооружений ГЭС допускаются лица с высшим и средним специальным профессиональным образованием, отвечающим профилю деятельности

5.4.3 Лица, не имеющие соответствующего специального образования и опыта работы, должны пройти обучение по действующей в отрасли форме обучения.

5.4.4 С персоналом, занятым эксплуатацией гидротехнических сооружений ГЭС, должна быть организована работа, целью которой является обеспечение качественного и безопасного процесса эксплуатации ГТС.

5.4.5 Персонал, занятый эксплуатацией гидротехнических сооружений, не реже одного раза в 3 года должен проходить проверку знаний в области безопасной эксплуатации гидротехнических сооружений, а также правил техники безопасности при эксплуатации ГТС.

5.4.6 Работники, занятые на опасных и вредных работах, в установленном порядке, должны

проходить предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры.

### 5.5 Охрана труда

5.5.1 Руководители структурных подразделений ТЭС, в ведении которых находятся гидротехнические сооружения, обязаны выполнять организационно – технические мероприятия для создания безопасных условий труда эксплуатационного персонала.

5.5.2 Организация охраны труда при эксплуатации и техническом обслуживании гидротехнических сооружений ТЭС должна соответствовать правилам [5].

5.5.3 О нарушениях правил техники безопасности, а также о неисправности оборудования, механизмов и приспособлений, представляющих опасность для людей и оборудования, эксплуатационный персонал должен незамедлительно сообщать вышестоящему руководителю.

5.5.4 При несчастном случае эксплуатационный и ремонтный персонал должен немедленно оказать пострадавшему первую помощь и сообщить о случившемся руководителю структурного подразделения и руководителю смены электростанции.

5.5.5 Эксплуатационный персонал должен быть обучен приемам оказания первой медицинской помощи утопающим, а также помощи при поражении электрическим током и травмах.

### 5.6 Экологические и природоохранные требования

5.6.1 В процессе эксплуатации и в процессе ликвидации гидротехнических сооружений должны осуществляться природоохранные мероприятия в соответствии с экологическими и природоохранными требованиями федеральных законов и нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды.

5.6.2 Гидротехнические сооружения должны оказывать минимальное влияние на окружающую природную среду, не превышающее предусмотренное проектом ГТС.

5.6.3 При эксплуатации гидротехнических сооружений должен быть обеспечен технический контроль и минимизированы:

- подтопление и затопление территорий;
- механическая и химическая суффозия грунтов тела плотин и оснований ГТС;
- возникновение и активизация оползневых явлений;
- размывы берегов в нижних бьефах сооружений;
- подъемы грунтовых вод на территории нижних бьефов;
- размывы русла реки в нижнем бьефе за сооружениями;
- заиления верхнего бьефа перед сооружениями;
- заиления, образование баров в нижнем бьефе сооружений;
- переработка берегов и заиление водохранилищ;
- просадочные деформации оснований, сложенных лессовыми грунтами;
- тепловые осадки при оттаивании пород в основаниях сооружений напорного фронта и ложа водохранилища.

5.6.4 При проведении технических мероприятий по эксплуатации гидротехнических сооружений (плановые и внеочередные ремонты, работы по устранению дефектов, капитальные ремонты) должна быть обеспечена защита от попадания загрязняющих веществ, в том числе минеральных масел, в верхний и нижний бьефы.

5.6.5 При обнаружении в процессе осмотров и проведения инструментальных наблюдений заболоченных участков в нижнем бьефе должны быть приняты меры по отводу воды и снижению уровня грунтовых вод за подпорным сооружением.

5.6.6 Собственники (эксплуатирующие организации) должны обеспечивать минимизацию негативного воздействия гидротехнических сооружений на окружающую среду в процессе их эксплуатации и в процессе ликвидации, а также осуществлять необходимые инженерно-технические мероприятия по совершенствованию защиты окружающей среды.

## 6 Технический контроль состояния гидротехнических сооружений

### 6.1 Общие требования

6.1.1 На гидротехнических сооружениях в установленные проектом и местными Правилами технической эксплуатации ГТС сроки должны проводится наблюдения за:

- осадками и смещениями сооружений и их оснований;

- деформациями сооружений и облицовок, трещинами в них, состоянием деформационных и строительных швов, креплений откосов грунтовых плотин, дамб, каналов и выемок, состоянием напорных водоводов;

- режимом уровней бьефов гидроузла, фильтрационным режимом в основании и теле грунтовых, бетонных сооружений и береговых примыканий, работой дренажных и противофильтрационных устройств, режимом грунтовых вод в зоне сооружений;

- воздействием потока на сооружение, в том числе за состоянием водобоя, гасителей и рисбермы водосбросных сооружений, размывами дна и берегов; истиранием и коррозией облицовок, просадками, оползневыми явлениями, заилением и зарастанием каналов и бассейнов; переработкой берегов водоемов;

- воздействием льда на сооружения и их обледенением;

- другими диагностическими параметрами и характеристиками состояния ГТС.

6.1.2 Определенные проектом состав контрольно-измерительной аппаратуры и объем наблюдений за работой гидросооружения необходимо уточнять в зависимости от его состояния, уровня безопасности и изменений технических требований к контролю. Вносимые изменения должны быть согласованы проектной организацией, выполняющей функции генпроектировщика.

6.1.3 Данные постоянных натурных наблюдений должны регулярно анализироваться, а по результатам анализа производиться оценка состояния и безопасности гидротехнического сооружения и объекта в целом.

6.1.4 Для повышения оперативности и достоверности инструментального контроля напорные гидротехнические сооружения I и II класса следует оснащать автоматизированными системами диагностического контроля.

6.1.5 Технические осмотры гидротехнических сооружений и их оборудования должны проводиться закрепленным за ним эксплуатационным персоналом по утвержденным графикам с периодичностью не реже 1 раза в 7 дней – для сооружений I и II классов, и 2 раза в месяц – для сооружений III и IV классов.

6.1.6 Внеочередные осмотры сооружений должны быть проведены после пропуска паводка редкой повторяемости (с вероятностью превышения 5 % и менее) и после землетрясений активностью 5 баллов и выше.

6.1.7 При существенных изменениях условий эксплуатации гидротехнических сооружений следует проводить дополнительные наблюдения по специальным программам, среди которых наблюдения за вибрацией сооружений, сейсмическими нагрузками на них, прочностью и водонепроницаемостью бетона, напряженным состоянием и температурным режимом конструкций, коррозией металла и бетона, состоянием сварных швов металлоконструкций, фильтрационным режимом ГТС и оснований.

6.1.8 После пропуска паводка, близкого к расчетному, следует производить обследование водобоя, рисбермы и участка русла, примыкающего к сооружениям.

6.1.9 Полное обследование подводных частей сооружений и туннелей должно производиться впервые после 2 лет эксплуатации, затем через 5 лет, а в дальнейшем – по мере необходимости.

### 6.2 Критерии безопасности гидротехнических сооружений

6.2.1 Критерии безопасности гидротехнических сооружений – предельно допустимые (К2) и предупредительные (К1) значения (характеристики) диагностических показателей технического состояния гидротехнических сооружений (ГТС) и их оснований. Значения инструментально контролируемых диагностических показателей получают путем их прямого измерения с использованием средств измерений, установленных в сооружениях и основаниях либо путем вычисления по результатам указанных измерений. Характеристики качественных диагностических показателей состояния ГТС и их оснований определяют путем проведения визуальных наблюдений (с использованием мобильных средств измерений и фототехники).

6.2.2 Методика определения критериев безопасности гидротехнических сооружений (далее – Методика) регламентирует процедуры назначения контролируемых диагностических показателей состояния ГТС и определения критериев безопасности при вводе ГТС в эксплуатацию и на всех стадиях их эксплуатации, а также особенности применения качественных характеристик в качестве показателей состояния ГТС. Методика устанавливает также основные принципы разработки прогнозных математических моделей, применяемых для установления критериев безопасности ГТС в период эксплуатации ГТС.

6.2.3 Для эксплуатируемых ГТС законодательством о безопасности гидротехнических сооружений установлены следующие уровни безопасности ГТС:

- нормальный;

- пониженный;
- неудовлетворительный (низкий);
- опасный (аварийный).

Нормальный уровень безопасности: ГТС соответствуют проекту, действующим нормам и правилам, значения критериев безопасности не превышают предельно допустимых (К1) для работоспособного состояния сооружений и оснований, эксплуатация осуществляется без нарушений действующих законодательных актов, норм и правил, предписания органов государственного контроля и надзора выполняются.

Пониженный уровень безопасности: невыполнение первоочередных мероприятий или неполное выполнение предписаний органов государственного контроля и надзора по обеспечению безопасности ГТС и другие нарушения правил эксплуатации при прочих условиях, соответствующих нормальному уровню безопасности.

Неудовлетворительный уровень безопасности: снижение механической или фильтрационной прочности, превышение предельно допустимых значений критериев безопасности (К1) для работоспособного состояния, другие отклонения от проектного состояния, способные привести к развитию аварии.

Опасный уровень безопасности: развивающиеся процессы снижения прочности и устойчивости элементов ГТС и их оснований, превышение предельно допустимых значений критериев безопасности (К2), характеризующих переход от частично неработоспособного к неработоспособному состоянию сооружений и оснований.

6.2.4 Оценку эксплуатационного состояния сооружения и уровня его безопасности следует осуществлять путем сравнения измеренных или вычисленных на основе измерений количественных диагностических показателей, а также полученных при визуальных наблюдениях характеристик качественных показателей с их допустимыми значениями (характеристиками) К1 и К2.

6.2.5 Количественные допустимые значения К1 и К2 диагностических показателей следует устанавливать на основе оценок реакции сооружения на основное и особое сочетания нагрузок. Состав нагрузок в сочетаниях и способ их определения, установленные для конкретного сооружения нормативными документами и проектом, должны уточняться на стадии эксплуатации с учетом изменений требований нормативных документов. Методы определения допустимых значений К1 и К2 инструментально контролируемых показателей состояния гидротехнических сооружений приведены в таблице 1 настоящего стандарта.

6.2.6 Предельно допустимые значения диагностических показателей, следует определять в детерминистической форме.

6.2.7 В период эксплуатации для корректировки состава диагностических показателей и их допустимых значений К1 и К2 следует использовать, кроме результатов поверочных расчетов, данные натурных наблюдений за весь период строительства и эксплуатации, а также результаты анализа опыта эксплуатации данного ГТС и других ГТС, близких по конструкции и условиям эксплуатации. В целях прогноза изменения показателей и возможно более точной их корректировки статистическими и детерминистическими методами для ГТС 1 и 2 классов следует использовать математические модели сооружений в комплексе с их основаниями.

6.2.8 Наиболее опасные зоны ГТС, состав диагностических показателей и их критериальные значения (характеристики) должны быть определены в соответствии с положениями проекта и требованиями нормативных документов по проектированию отдельных видов ГТС и должны уточняться перед вводом ГТС в эксплуатацию и в процессе эксплуатации. Уточнение критериев безопасности ГТС выполняется в соответствии со сценариями возможных аварий, приведенными в действующих декларациях безопасности ГТС, и результатами выполненных натурных наблюдений за работой и состоянием ГТС.

6.2.9 Измеряемый либо вычисляемый по результатам измерений контролируемый показатель, выбранный в качестве диагностического показателя, должен отвечать следующим условиям:

- диагностический показатель должен быть прогнозируемым при использовании детерминистических или статистических прогнозных моделей;
- при отказе средства измерения контролируемого показателя или его отсутствии на эксплуатируемом сооружении необходимое средство измерения должно быть установлено (восстановлено) или, если замена либо установка нового средства измерения наблюдения за этим показателем технически невозможна, следует продолжать наблюдения, используя иную методику и соответствующие ей средства измерения;
- абсолютная погрешность измерения контролируемого показателя, отнесенная к диапазону изменения его значений, прогнозируемых на период эксплуатации, не должна превышать нормированное значение относительной погрешности, установленное принятой методикой выполнения измерений.

### 6.3 Определение критериев безопасности

6.3.1 На основе анализа результатов натурных наблюдений и опыта эксплуатации ГТС должна осуществляться корректировка и дополнение критериев безопасности К1 и К2 с использованием:

- результатов прогноза, выполняемого на основании статистических моделей, сформированных по данным натурных наблюдений;

- поверочных расчетов по «откалиброванным» на основе натурных наблюдений детерминистическим математическим моделям, применительно к уточненным расчетным схемам ГТС, уточненным расчетным значениям параметров свойств материалов и пород оснований, а также параметров основного и особого сочетаний нагрузок.

6.3.2 Для сооружений, измеренные значения диагностических показателей которых оказались значительно ниже расчетных значений, определенных на стадии проекта и в случае отсутствия результатов уточненных расчетов эксплуатируемого сооружения, критерии безопасности следует назначать по прогнозным статистическим моделям. При этом указанные статистические модели следует применять, как правило, в пределах диапазона нагрузок и воздействий, испытанных сооружением в процессе эксплуатации.

6.3.3 В случае превышения одним или несколькими диагностическими показателями критерия безопасности К1, определенного на стадии проекта, допускается осуществлять прогноз поведения ГТС на основе статистических моделей.

6.3.4 Диагностику состояния ГТС при неудовлетворительном уровне безопасности ГТС следует осуществлять на комплексной основе, с привлечением данных измерений всех диагностических показателей, в первую очередь параметров фильтрационного режима (расходы, величины противодавления, положение кривой депрессии, градиенты напора), характеристик трещинообразования в бетонных плотинах и железобетонных конструкциях, а также с использованием статистических прогнозных моделей и качественных диагностических показателей.

### 6.4 Применение качественных характеристик состояния ГТС при определении критериев безопасности

6.4.1 На стадиях строительства и начальной эксплуатации сооружения должен быть установлен перечень качественных диагностических показателей К1 и К2, получаемых по данным визуальных наблюдений. Указанный перечень устанавливается экспертным путем на основе обобщения опыта эксплуатации аналогичных сооружений и путем прогноза изменения состояния сооружения под действием деструктивных процессов, природных и технологических нагрузок и воздействий.

6.4.2 Перечень качественных диагностических показателей и их допустимых характеристик К1 и К2 подлежит уточнению при эксплуатации и в случае необходимости дополняется на основании результатов обследования ГТС, обобщения данных натурных наблюдений и анализа изменений технического состояния сооружений.

6.4.3 Характеристики К1 и К2 качественных диагностических показателей, контролируемых визуально, следует определять экспертным путем по каждому из сценариев возможных аварий на сооружении с учетом его конструктивных и эксплуатационных особенностей путем прогнозирования вероятных деструктивных процессов (деформаций, коррозии, износа, старения, суффозии, и др.), которые могут привести к аварии ГТС.

Для каждого сценария возможной аварии определяются качественные диагностические показатели и их характеристики К2, соответствующие переходу ГТС из частично работоспособного в неработоспособное (аварийное) состояние.

Качественные характеристики уровней технического состояния и безопасности ГТС, их элементов (строительных конструкций) и оснований приведены в таблице 1.

6.4.4 В случаях, когда затруднено определение критерия К2 по результатам инструментальных наблюдений, допускается применение качественного критерия К2, определяемого по результатам визуальных наблюдений, в комплексе с критерием К1, определяемым по данным инструментальных наблюдений.

### 6.5 Дополнительные требования к организации натурных наблюдений

6.5.1 Средства измерения (измерительные преобразователи, геодезические марки) в сооружении должны быть размещены таким образом, чтобы для каждого диагностического показателя имелось соответствующее ему измеренное значение.

6.5.2 Измерительные преобразователи и геодезические марки должны быть установлены в первую очередь в тех зонах сооружений и оснований, которые наиболее «чувствительны» к измене-

ниям состояния конструкции или в которых по данным расчетов показатели имеют максимальные значения.

К таким зонам следует отнести: трещины и разломы в скальных основаниях, участки слабых пород, контакт «бетон – скала», примыкания плотин к скальным бортам, температурно-осадочные и блочные швы бетонных и железобетонных сооружений, наиболее напряженные зоны сооружений и конструкций, гребни и зоны сопряжения с основанием и бортами наиболее высоких участков плотин из грунтовых материалов, зоны возможной контактной фильтрации, сопряжения бетонных и земляных сооружений и др.

6.5.3 В указанных в 6.5.2 зонах сооружений и их основаниях измерительные преобразователи следует устанавливать группами по 2 – 3 шт. или дублировать измерения путем использования неразрушающих методов измерений, если отсутствует возможность замены вышедших из строя средств измерения.

6.5.4 Измерения контролируемых показателей состояния сооружений должны выполняться сертифицированными в установленном порядке средствами измерения, допущенными для применения в гидротехнических сооружениях. Для каждого вида измерений должна быть разработана и сертифицирована методика выполнения измерений.

6.5.5 Для ГТС ГЭС следует использовать системы мониторинга: автоматизированные информационно-диагностические системы (АИДС) – для ГТС 1 и 2 классов и информационно-диагностические системы (ИДС) – для ГТС 3 и 4 классов. Состав основных технических и программных средств систем мониторинга гидротехнических сооружений устанавливаются в соответствующей нормативно-технической документации.

6.5.6 Программа натурных наблюдений должна включать состав и порядок визуальных наблюдений, на основании которых устанавливаются характеристики качественных диагностических показателей состояния сооружений.

Перечень контролируемых визуальными наблюдениями диагностических показателей состояния сооружений приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Методы определения предельно допустимых значений К1 и К2 показателей состояния гидротехнических сооружений

| Наименование показателя | Рекомендуемые методы расчетов и исследований для определения критериальных значений К1 и К2 показателей состояния ГТС |
|---|---|
| Отметки депрессионной поверхности фильтрационного потока в теле грунтовых сооружений и береговых примыканиях. | Аналитические методы (метод исследования напорной и безнапорной фильтрации, метод фрагментов) и графический – для определения критериальных значений пьезометрических напоров, фильтрационных расходов. На ГТС, не оснащенных КИА для контроля параметров фильтрационного потока, – численные методы и метод ЭГДА – для определения предельно допустимых значений основных показателей фильтрационного режима (уровни, пьезометрические напоры, фильтрационные расходы, градиенты фильтрационного давления) |
| Пьезометрические напоры в теле сооружений, основании и береговых примыканиях. | |
| Градиенты напора в теле сооружений, основании и береговых примыканиях | В расчетах используются фильтрационные свойства материалов сооружения и основания, уточненные в ходе эксплуатации. Для ГТС 3 и 4 класса допускается определение изменений фильтрационных свойств грунтов и материалов по данным исследований на других объектах с аналогичными или близкими характеристиками грунтов и материалов при близкой продолжительности эксплуатации.<br>На стадии эксплуатации значения К1 и К2 уточняются поверочными расчетами с использованием уточненных сведений о физико-механических характеристиках материалов сооружений и грунтов оснований, в том числе расчетных исследований на основе использования прогнозных статистических моделей.<br>В ГТС 1 и 2 класса может быть использован также термометрический метод определения фильтрационного расхода в теле ГТС и их оснований |
| Фильтрационные расходы в теле сооружений, основании и береговых примыканиях | |

*Продолжение таблицы 1*

| Наименование показателя | Рекомендуемые методы расчетов и исследований для определения критериальных значений К1 и К2 показателей состояния ГТС |
|---|---|
| Избыточное поровое давление и интенсивность его рассеивания в водоупорных элементах плотин из грунтовых материалов | Расчеты напряженно-деформированного состояния (НДС) плотин из грунтовых материалов и их конструктивных элементов с учетом консолидации водоупорных элементов плотин из грунтовых материалов, с использованием данных натурных наблюдений за деформациями и поровым давлением |
| Вертикальные перемещения (осадка) гидросооружений и их оснований<br>Горизонтальные перемещения гидросооружений и их оснований<br>Напряжения в теле сооружений и их основаниях, контактные напряжения<br>Углы поворота характерных сечений бетонных и ж/бетонных сооружений | Детерминистические расчеты прочности и устойчивости бетонных гидросооружений и сооружений из грунтовых материалов (для ГТС 1 и 2 классов – с использованием численных методов механики сплошной среды, теории упругости, пластичности, ползучести, для ГТС 3 и 4 класса – упрощенных инженерных методов расчета).<br>На стадии эксплуатации предельно допустимые значения показателей состояния ГТС уточняются расчетными исследованиями с применением «откалиброванным» на основе данных натурных наблюдений детерминистических математических моделей сооружений и оснований, а также на основе прогнозных статистических (регрессионных) моделей.<br>Для ГТС 4 класса допускается контролировать только осадку ГТС |
| Раскрытие трещин и межблочных швов | Инженерные методы (вторая группа предельных состояний). Для ГТС 1 и 2 классов – численные методы расчета НДС с учетом образования и раскрытия трещин. Для контроля состояния ГТС 3 и 4 классов используются предельно допустимые значения показателей, определенные на стадии проекта, а при их отсутствии – данные поверочных расчетов |
| Глубина распространения трещины по контакту бетонной плотины со скальным основанием | Для ГТС 1 и 2 классов – расчет НДС системы плотина-основание методами теории упругости и пластичности с учетом раскрытия шва по контакту с использованием расчетных моделей НДС системы плотина – основание, «откалиброванных» по данным натурных наблюдений, определение предельной глубины распространения трещины по контакту бетонной плотины со скальным основанием из условия обеспечения прочности сооружения и основания (расчеты НДС выполняются с учетом деформаций основания, обусловленных давлением воды на поверхность дна водохранилища).<br>При использовании инструментального контроля возможно применение прогнозных математических моделей (аппроксимация, регрессионная модель) с проверкой устойчивости бетонной плотины на сдвиг и опрокидывание.<br>Для плотин 3 класса при отсутствии установленных на основании проекта средств контроля развития контактной трещины необходимо установить дополнительную КИА для инструментальных наблюдений за деформацией основания по контакту с плотиной и распределением фильтрационного противодавления в зоне контакта плотины и основания.<br>Для ГТС 4 класса предельно допустимые значения раскрытия контактного шва не определяются |
| Взаимное смещение секций по швам бетонных и железобетонных сооружений | Определение допустимого взаимного смещения секций по температурно-осадочным швам относительно друг друга из условия сохранения герметичности шпонок |
| Температура и температурный градиент в теле сооружения и в приконтактной зоне основания (для сооружений, возводимых в северной климатической зоне) | Для ГТС 1 и 2 классов – расчеты термонапряженного состояния плотин и их оснований численными методами.<br>Для ГТС 3 и 4 классов – предельно допустимые значения показателя определяются упрощенными инженерными методами расчета общих температурных деформаций ГТС и основания по данным температурного контроля |

*Окончание таблицы 1*

| Наименование показателя | Рекомендуемые методы расчетов и исследований для определения критериальных значений К1 и К2 показателей состояния ГТС |
|---|---|
| Температура фильтрующей воды в теле грунтовых сооружений | Инструментальные методы контроля температуры ГТС в области распространения фильтрационного потока |
| Глубина размыва дна отводящего канала ниже рисбермы | Определение глубины размыва – расчетом по эмпирическим зависимостям (из условия допустимой неразмывающей скорости потока) и удельного расхода или на основе гидравлических расчетов или физического моделирования.<br>Критериальные значения глубины размыва дна отводящего канала ниже рисбермы на стадии эксплуатации принимаются равными значениям, определенным на стадии проекта |
| Линейный размер и площадь зоны нарушения контакта плит крепления откосов плотин из грунтовых материалов | Расчет прочности и устойчивости плит крепления откосов плотин из грунтовых материалов для различных условий их опирания |
| Параметры сейсмических колебаний основания и динамической реакции сооружений | Для ГТС 1 и 2 классов – расчет численными методами динамической теории сейсмостойкости.<br>Для ГТС 3 и 4 классов – упрощенными методами, регламентированными соответствующим техническим регламентом, а до его введения в действие – СНиП «Строительство в сейсмических районах» |

### 6.6 Порядок разработки критериев безопасности ГТС

6.6.1 Перечень диагностических параметров и критериев безопасности, разработанный на стадии проекта, должен корректироваться на стадии ввода объекта в эксплуатацию и при последующей эксплуатации с учетом всей дополнительной информации, полученной в предшествующий период, а также с учетом необходимого расширения объема наблюдений за техническим состоянием эксплуатируемых ГТС.

6.6.2 Критерии безопасности ГТС должны быть уточнены также в случаях:

- изменения требований законодательства о безопасности ГТС, национальных и иных действующих стандартов, других норм и правил технического регулирования безопасности ГТС;
- после проведения уточненных поверочных расчетов, включая расчеты сейсмостойкости ГТС, а также при создании прогнозной математической модели ГТС и его основания;
- после проведения периодических исследований надежности ГТС, предусмотренных [3];
- на основании акта очередного или целевого обследования ГТС.

6.6.3 Сведения о вновь разработанных или уточненных критериях безопасности ГТС должны быть включены в состав декларации безопасности ГТС при очередном декларировании.

## 7 Техническое обслуживание гидротехнических сооружений

### 7.1 Общие требования

7.1.1 Техническое обслуживание и ремонт гидротехнических сооружений ГЭС предусматривают выполнение комплекса работ, проводимых с определенной периодичностью и последовательностью, направленных на обеспечение работоспособности сооружений, их надежной и экономичной эксплуатации.

7.1.2 Задачами технического обслуживания гидротехнических сооружений являются:

- постоянный эксплуатационный уход за сооружениями (осмотры, устранение мелких дефектов);
- проведение натурных наблюдений за техническим состоянием ГТС и обследований сооружений;
- выявление дефектов, устранение которых требует проведения ремонтных работ;
- ведение технической документации по оценке состояния сооружений и выполненных ремонтных работах.

7.1.3 Объем технического обслуживания и ремонта должен определяться необходимостью поддержания исправного и работоспособного состояния сооружений. Периодичность ремонта ГТС определяется с учетом их фактического технического состояния на основании результатов обследования.

7.1.4 По каждому сооружению ГЭС с учетом местных условий устанавливается состав работ по техническому обслуживанию и периодичности их выполнения, назначаются ответственные исполнители и вводится система контроля за устранением дефектов на закрепленных за ними сооружениях.

### 7.2 Гидротехнические сооружения из грунтовых материалов

7.2.1 На гидротехнических сооружениях из грунтовых материалов должны проводится наблюдения:

- осадки сооружения и его основания;
- горизонтальных смещений;
- фильтрационного режима сооружений;
- напряженного состояния грунтов (для плотин I и II классов);
- состояния гребня, берм, откосов и их креплений;
- состояния путей отвода профильтровавшейся воды;
- наличия и характера растительности на поверхности сооружений.

7.2.2 Периодичность наблюдений за осадкой и плановыми смещениями плотин устанавливается программой наблюдений, включаемой в состав проектной документации.

Для плотин I и II классов рекомендуется устанавливать следующую периодичность наблюдений:

- за осадкой основания плотины – от одного раза в месяц до одного раза в квартал в период строительства плотины и наполнения водохранилища, затем – не реже одного раза в год до практического затухания осадки;

- за осадкой гребня и берм плотины – один раз в квартал в течение первых двух лет наблюдений, затем – не реже одного раза в год до затухания осадки. В эти же сроки проводятся наблюдения за плановыми смещениями марок на гребне и бермах, а также за высотным положением и плановым смещением точек внутри тела плотины;

- после затухания осадки (до 2–5 мм в год – для грунтовых плотин, и до 10–20 мм в год – для каменнонабросных плотин) геодезические наблюдения всех видов должны проводиться с частотой, устанавливаемой на основе опыта эксплуатации и данных прогнозного моделирования, но не реже одного раза в 5 лет;

- в случае выявления в процессе эксплуатации плотины каких-либо неблагоприятных явлений (повышение уровня грунтовых вод, фильтрационных расходов, возникновение оползней просадок и т.п.) наблюдения, по согласованию с проектной организацией или по рекомендациям научно-исследовательской организации, должны проводиться чаще, в зависимости от прогнозируемой опасности обнаруженного явления.

7.2.3 При наличии в основании плотины слабых грунтов следует проводить наблюдения за выпором грунта – при помощи сети поверхностных марок, устанавливаемых на поверхности основания в нижнем бьефе плотины.

7.2.4 При наблюдениях за фильтрационным режимом плотин из грунтовых материалов необходимо контролировать:

- положение кривой депрессии в теле сооружения;
- градиенты напора на противофильтрационных элементах и в зонах разгрузки фильтрационного потока;
- значения фильтрационного расхода в дренажных выпусках и коллекторах, а также в местах выхода фильтрационного потока;
- поровое давление в водоупорных элементах, основаниях и в теле плотин, выполненных из глин, суглинков и моренных материалов.

7.2.5 Периодичность измерения фильтрационных расходов должна устанавливаться проектом, и корректироваться в период эксплуатации по результатам анализа данных натурных наблюдений.

Периодичность фильтрационных наблюдений устанавливается программой наблюдений в зависимости от конструкции и материала плотины, свойств основания, ответственности плотины. Следует устанавливать следующую периодичность наблюдений:

- за положением кривой депрессии – один раз в 5–30 дней, в зависимости от результатов наблюдений, результатов прогноза и опыта эксплуатации;

- за поровым давлением – в начальный период (строительство плотины, заполнение водохранилища) – один раз в 10–20 дней; по мере стабилизации давления частота измерений уменьшается и после стабилизации (завершения консолидации грунта) наблюдения за поровым давлением могут быть прекращены.

7.2.6 Измерение фильтрационного расхода воды необходимо проводить одновременно с

наблюдениями за положением кривой депрессии. Измеренное значение расхода фильтрации следует сравнивать с максимально допустимыми значениями расхода, указанными в правилах [5] и определенными проектом, а также с данными предыдущих наблюдений.

7.2.7 При измерении фильтрационного расхода воды необходимо периодически (не реже одного раза в год) отбирать пробы для определения количества взвешенных частиц (мутности) и исследования химического состава воды. При обнаружении суффозии материала тела плотины или ее основания следует организовать регулярные наблюдения, по результатам которых разрабатывать инженерные мероприятия по устранению суффозии.

7.2.8 Особое внимание должно уделяться местам сосредоточенного выхода фильтрационной воды на откос плотины. Обнаруженные выходы воды каптируются.

Следует организовывать наблюдения за расходом воды с отбором проб для контроля мутности и химического состава, а также за температурой фильтрующей воды. Измерения сначала необходимо проводить ежедневно, а затем частота измерений назначается, исходя из развития или стабилизации процессов фильтрации.

7.2.9 Следует систематически измерять температуру воды фильтрационного потока (при отсутствии стационарно установленных измерительных преобразователей температуры – в пьезометрах) с интервалом через 10–20 дней и в водохранилище перед плотиной в сроки, определенные проектом и уточненные по результатам анализа, в том числе – одновременно с измерениями фильтрационного расхода.

7.2.10 На плотинах I и II классов должны проводиться наблюдения за напряженным состоянием грунта в теле и на контакте плотины с основанием с целью оценки ее прочности и устойчивости и контроль за процессом консолидации грунта.

7.2.11 Наблюдения за напряженным состоянием грунта в плотине следует производить:

- во время заполнения водохранилища – один раз в 7–10 дней;
- в течение первого года эксплуатации – ежемесячно;
- в дальнейшем – 4 раза в год до полной стабилизации этих параметров.

7.2.12 Помимо наблюдений, проводимых при помощи КИА, на всех грунтовых плотинах должны проводиться регулярные визуальные наблюдения с целью выявления дефектов или повреждений, возникших во время эксплуатации. При визуальных наблюдениях должны контролироваться следующие параметры:

- состояние откосов, гребня и берм плотины – просадки, подвижки, трещины, оползни, повреждение креплений, локальные размывы поверхностными водами;
- состояние ливнеотводной сети на гребне, бермах и откосах плотины;
- выявление выходов фильтрационных вод на низовом откосе плотины и в нижнем бьефе из основания плотины, в примыкании к бетонным сооружениям и в береговых примыканиях;
- появление наледей у подошвы низового откоса плотины и на дренажных линиях;
- размывы откосов и берегов;
- состояние контрольно-измерительной аппаратуры;
- зарастание откосов, берм и гребня плотин, а также канав, отводящих дренажные воды.

7.2.13 Периодичность визуальных наблюдений устанавливается проектом в зависимости от класса и конструкции плотины и уточняется в период эксплуатации по результатам анализа ее технического состояния.

7.2.14 Грунтовые плотины мерзлого типа, их основания и сопряжения с берегами и встроенными в плотину бетонными сооружениями должны постоянно поддерживаться в мерзлом состоянии. При наличии специальных установок режимы их работы определяются стандартом ГЭС (производственной инструкцией).

7.2.15 Суглинистые ядра и экраны грунтовых плотин должны предохраняться от морозного пучения и промерзания, а дренажные устройства и переходные фильтры – от промерзания.

Крупнообломочный материал упорных призм, подвергающийся сезонному замораживанию и оттаиванию, должен отвечать нормативным (проектным) показателям по морозостойкости. Через каждые 10–15 лет эксплуатации упорной призмы должны проводиться исследования физико-механических свойств материала упорной призмы и поверочные расчеты ее механической и сдвиговой прочности.

7.2.16 При эксплуатации грунтовых плотин на многолетнемерзлых льдинистых основаниях должны быть организованы наблюдения за температурным режимом, и деформациями, связанными с переходом грунтов в талое состояние.

На каменно-набросных плотинах Северной климатической зоны следует осуществлять контроль за льдообразованием в пустотах каменной наброски низовой призмы и с периодичностью 10 – 15 лет проводить комплексные исследования надежности этих плотин.

### 7.3 Бетонные и железобетонные гидротехнические сооружения

7.3.1 На бетонных и железобетонных сооружениях должны проводиться следующие виды наблюдений:

- за осадками;
- смещениями;
- температурным режимом высоких бетонных плотин;
- фильтрацией в основании и теле сооружений;
- монолитностью бетонных сооружений;
- состоянием бетона;
- напряженно-деформированным состоянием;
- динамическими деформациями и перемещениями.

7.3.2 Наблюдения за осадками бетонных и железобетонных гидротехнических сооружений следует проводить до их стабилизации – не реже одного раза в год, а после стабилизации частота наблюдений устанавливается с учетом опыта эксплуатации и исходя из анализа полученных данных.

Осадка бетонных сооружений считается стабилизированной при постоянном значении ее интенсивности в пределах точности измерений.

Периодичность наблюдений должна быть установлена с учетом возможности фиксирования начала очередного активного этапа.

Нивелировка проводится в одно и то же время года, при относительно стабильной температуре воздуха и устойчивом уровне воды в бьефах.

7.3.3 Горизонтальные перемещения гребней бетонных плотин 1 и 2 классов является одной из важнейших интегральных характеристик их прочности и устойчивости.

На основе результатов наблюдений в начальный период эксплуатации должен уточняться прогноз экстремальных перемещений.

7.3.4 Контроль горизонтальных смещений напорных бетонных плотин высотой более 50 м является обязательным.

7.3.5 Наблюдения за температурным режимом массивных бетонных плотин 1 и 2 классов являются обязательными.

В элементах бетонных сооружений (толщиной 3–4 м) измерения температуры должны проводиться по мере необходимости.

7.3.6 Контроль напряженно-деформированного состояния бетонных плотин и анализ процессов трещинообразования в массивном бетоне, должен выполняться путем измерения напряжений в бетоне и усилий в арматуре с помощью преобразователей линейных деформаций, преобразователей силы арматурных, преобразователей напряжений сжатия бетона.

7.3.7 Наблюдения за вибрацией гидротехнических сооружений 1 и 2 классов от воздействия потока воды, проходящего через них, следует проводить на водосбросных сооружениях и расположенных в одном створе с ними других бетонных сооружениях с целью определения динамических нагрузок и прогнозирования прочности и долговечности сооружений с учетом их динамического напряженного состояния.

Одновременно с измерениями вибрации в начальный период эксплуатации необходимо проводить исследования пульсации гидродинамического давления потока воды в глубинных водосбросных отверстиях, туннелях, на водосливах, водобойных колодцах и устройствах гашения энергии.

Проведение таких наблюдений и исследований, сроки их выполнения определяются местными условиями при наличии признаков повреждения гидротехнических сооружений, а также в случае обнаружения влияния вибрации оснований на работу энергетического оборудования ГЭС или повышенной вибрации зданий и сооружений, размещенных на берегах водного объекта вблизи расположения водопропускных ГТС.

7.3.8 На всех бетонных водоподпорных и водосбросных сооружениях необходимо осуществлять наблюдения за состоянием бетона напорных и водосливных граней сооружений и в зоне колебаний уровня воды. Если при осмотре обнаруживается разуплотненный бетон, раковины, трещины, то на этих участках следует определить с участием специализированной организации прочность бетона и установить способ производства, объем и оптимальные сроки ремонтных работ, если прочность бетона стала ниже проектной.

В зонах, подверженных выщелачиванию, следует производить химический анализ профильтровавшейся воды и воды из верхнего бьефа, определять интенсивность и глубину выщелачивания, а также плотность пораженного бетона.

7.3.9 Состояние бетона в местах отрыва от него потока воды (пазах в водосбросных пролетах, шероховатых поверхностях на водосливах, гасителях энергии на водосбросных сооружениях), а

также бетонных поверхностей, обтекаемых потоком со скоростью, превышающей 12 м/с, должно проверяться после пропуска половодья (паводка) для выявления кавитационной эрозии бетона.

7.3.10 Расход воды, фильтрующейся через бетонные гидротехнические сооружения, следует измерять по возможности дифференцированно по участкам водопроявления на сооружении: через межсекционные швы, через тело плотины, по секциям и отметкам.

7.3.11 Фильтрация через основание должна быть дифференцирована по источникам поступления: через дренаж, через скважины, через пол цементационной галереи, через цементационные трубки и другие источники.

7.3.12 Расход воды может быть измерен в галереях путем установки в сборных кюветах мерных водосливов. Профильтровавшаяся вода во всех случаях должна отводиться непрерывно.

Фильтрационный расход воды допускается исчислять по числу включений дренажного насоса, автоматически включающегося в работу при достижении заданного уровня в сборных дренажных колодцах (приямках), где накапливается вода.

Фильтрационный расход воды допускается устанавливать по числу опорожнений дренажного колодца за определенный промежуток времени, что также является показателем состояния бетона и уплотнения швов.

7.3.13 Определение расхода профильтровавшейся через основание гидротехнических сооружений воды, собираемой глубинным дренажом, следует регулярно производить путем его измерения в сборном коллекторе дренажной галереи с периодичностью, определяемой местными условиями.

7.3.14 В шпонках деформационных швов гидротехнических сооружений необходимо вести наблюдения за следующими показателями:

- уровнем герметизирующей мастики;
- деформацией наружных элементов шпонок;
- фильтрацией воды через шпонки и окружающий их бетон;
- работоспособностью нагревательных элементов.

### 7.4 Дополнительные требования к механическому оборудованию гидротехнических сооружений

7.4.1 Механическое оборудование гидротехнических сооружений - затворы, защитные заграждения, средства управления и сигнализации, подъемные и транспортные устройства должны быть исправны и постоянно готовы к работе.

7.4.2 Следует периодически выполнять технические освидетельствования, осмотры, и проверки механического оборудования гидротехнических сооружений в соответствии с утвержденным графиком в объеме, установленном инструкциями производителей оборудования.

7.4.3 Основной задачей периодических технических освидетельствований механического оборудование гидротехнических сооружений является оценка состояния и определение мер по обеспечению установленного ресурса работы оборудования.

При проведении освидетельствования уточняется срок проведения последующего освидетельствования в зависимости от состояния оборудования.

7.4.4 Техническое освидетельствование механического оборудования должно проводиться в сроки, установленные правилами их эксплуатации, но не реже 1 раза в 5 лет.

7.4.5 Технические освидетельствования с инструментальным обследованием состояния затворов, находящихся в эксплуатации 25 лет и более, должны проводиться не реже чем через 5 лет.

7.4.6 Обследование канатов, тяговых органов, изоляции проводов и заземления, состояния освещения и сигнализации грузоподъемного оборудования следует проводить не реже 1 раза в год.

7.4.7 Контроль состояния металла должен проводиться в сроки и объеме, предусмотренном соответствующими техническими регламентами, стандартами и заводскими инструкциями.

7.4.8 В процессе эксплуатации механического оборудования необходимо обеспечить:

- равномерность движения затворов, отсутствие рывков и вибраций;
- устойчивость положения и отсутствие деформаций ходовых и опорных частей;
- работоспособное состояние болтовых, сварочных и заклепочных соединений;
- водонепроницаемость затворов, правильность посадки их на порог, плотность прилегания их к опорному контуру;
- исправность состояния аэрационных устройств;
- утепление и обогрев пазов, опорных устройств, пролетных строений затворов и сороудерживающих решеток, предназначенных для работы в зимних условиях;
- оптимальный перепад уровней на сороудерживающих решетках, который не должен превышать установленного по условиям прочности и экономичности максимального допустимого значения;

- отсутствие вибрации сороудерживающих решеток;
- защиту затворов, сороудерживающих решеток и закладных частей от коррозии и обрастаний растительностью.

### 7.5 Гидротехнические туннели

При эксплуатации гидротехнических туннелей следует контролировать:
- локальные повреждения поверхности обделки туннеля;
- истирания защитного слоя, образования раковин, каверн и других нарушений, приводящих к ослаблению несущей способности обделок и уменьшению водопропускной способности вследствие повышения шероховатости поверхности обделки;
- места эррозии бетона (разрушения цементного камня, проявлений химической коррозии);
- области повышенной фильтрации из окружающей породы и из туннелей – в окружающую породу;
- крупные трещины;
- местные разрушения облицовки;
- деформации контура облицовки;
- усилий в анкерах облицовки.

### 7.6 Напорные водоводы

При эксплуатации напорных водоводов необходимо обеспечить:
- безаварийную работу компенсационных и аэрационных устройств, опор, уплотнений и деформационных швов;
- постоянную готовность к работе защитных устройств на случай разрыва водовода;
- предотвращение образования льда на внутренних стенках водоводов в морозный период;
- динамическую устойчивость при всех эксплуатационных режимах работы и предотвращение повышенной вибрации;
- предотвращение раскрытия поверхностных трещин в бетоне сталебетонных и сталежелезобетонных водоводов;
- защиту от коррозии и абразивного износа;
- предотвращение затопления здания ГЭС (ГАЭС) при разрыве водовода;
- предотвращение разгерметизации крышки турбины и технологических люков при гидравлическом ударе, а также при повышенной вибрации или превышении допустимой частоты вращения турбины, при отказе устройств защиты в процессе пуска – останова гидроагрегата.

### 7.7 Гидротехнические сооружения на каналах и водохранилищах

При эксплуатации гидротехнических сооружений на каналах и водохранилищах необходимо с учетом требований эксплуатационной документации обеспечить:
- пропуск высоких половодий, в условиях превышения нормального подпорного уровня верхнего бьефа;
- скоростной режим течения воды в каналах, не допускающий отложений наносов, размыва его дна и откосов;
- режим наполнения и опорожнения водохранилищ, бассейнов, каналов и напорных водоводов, исключающий оползание грунтовых откосов, появление недопустимо больших давлений за облицовкой сооружений, возникновение гидравлического удара в водоводах, превышающего допустимый уровень.

### 7.8 Содержание и техническое обслуживание территории гидроузла

7.8.1 Территория гидроузла должна содержаться в чистоте. Все ограждения, железнодорожные и автодорожные пути, переезды через них, мосты, подъезды пешеходные дороги, тротуары и проходы должны находиться в исправном состоянии.

7.8.2 Границы отчуждения территории гидроузла (береговые примыкания, водное пространство верхнего и нижнего бьефов, участки поймы в нижнем бьефе) должны быть обозначены видимыми издалека знаками.

7.8.3 Отвод производственных и бытовых вод с территории гидроузла, а также ливневые воды

и воды от таяния снега допускается сбрасывать в бьефы гидроузла при условии их очистки и соответствия санитарным нормам.

7.8.4 Скальные откосы и борта каньонов должны регулярно обследоваться и очищаться от неустойчивых камней. В необходимых случаях на откосах и бортах каньонов должны создаваться камнезащитные сооружения (тросовые сетки, ловушки, защитные стенки).

7.8.5 Для обеспечения надлежащего эксплуатационного и санитарно-технического состояния территории, зданий и сооружений ГЭС должны быть предусмотрены и содержаться в исправном состоянии:

- системы отвода поверхностных и грунтовых вод со всей территории гидроузла, от зданий и сооружений (дренажи, каптажи, канавы, водоотводящие каналы и др.);
- сети водопровода, канализации, дренажа;
- источники питьевой воды, водоемы и санитарные зоны охраны источников водоснабжения;
- пожарные проезды, подъезды к пожарным гидрантам и водоемам;
- противооползневые, противообвальные, берегоукрепительные, противолавинные и противоселевые сооружения;
- базисные и рабочие реперы и марки;
- пьезометры и контрольные скважины для наблюдения за режимом и составом грунтовых вод;
- комплекс инженерно-технических средств охраны территории;
- системы молниезащиты и заземления;
- озеленение и благоустройство территории.

7.8.6 Скрытые под землей коммуникации водопровода, канализации, теплофикации, а также газопроводы, воздухопроводы и кабели должны быть обозначены на поверхности земли указателями.

7.8.7 Систематически должен вестись надзор за состоянием откосов, косогоров, выемок, а также за просадочными и оползневыми явлениями, пучением грунтов.

7.8.8 При выявлении на территории гидроузла нарушений нормальных грунтовых условий, должны быть своевременно приняты меры к устранению причин, вызвавших эти нарушения с ликвидацией их последствий.

### 7.9 Ремонт гидротехнических сооружений

7.9.1 Проведение ремонтных работ на гидротехнических сооружениях ГЭС должен осуществляться на основании правил [5] в соответствии с перспективными (многолетними), ежегодными и месячными планами работ.

Планы ремонтных работ составляются на основании результатов:

- систематических осмотров гидротехнических сооружений;
- внеочередных осмотров после стихийных бедствий или аварий (отказов);
- сезонных, предпаводковых и послепаводковых) осмотров;
- преддекларационных обследований;
- систематического контроля за состоянием сооружений, включающего в себя инструментальные и визуальные натурные наблюдения, периодические и специальные обследования и испытания.

7.9.2 На гидротехнических сооружениях, находящихся в предаварийном состоянии или имеющих повреждения и представляющих опасность для людей или создающие угрозу работоспособности напорных гидротехнических сооружений и технологического оборудования, ремонтные работы должны выполняться незамедлительно в сроки, устанавливаемые комиссиями по обследованию ГТС и предписаниями Федерального органа государственного надзора.

7.9.3 Выполняемые ремонты могут быть текущими и капитальными. К капитальным относятся работы, в процессе которых производится восстановление (замена) конструкций или отдельных элементов гидротехнических сооружений, повреждения которых снижают надежность и безопасность их эксплуатации или ограничивают их эксплуатационные возможности. Текущие ремонты гидротехнических сооружений предусматривают выполнение работ по предохранению конструктивных элементов гидротехнических сооружений от износа путем своевременного устранения локальных повреждений.

7.9.4 Выполнению капитального ремонта гидротехнического сооружения должно предшествовать составление проекта, обосновывающего принятые технические решения, способ организации ремонтных работ, намеченные сроки ремонта, затраты. Проекты капитальных ремонтов должны составляться независимо от способа ремонта (хозяйственный, подрядный).

К составлению проекта капитального ремонта ответственных гидротехнических сооружений, аварии которых могут привести к возникновению чрезвычайных ситуаций, должны привлекаться специализированные организации.

7.9.5 Приемку гидротехнических сооружений после капитального ремонта производит комиссия, назначенная в установленном порядке. При приемке ремонтных работ должно быть проверено их со-

ответствие проекту.

Запрещается приемка в эксплуатацию сооружений с недоделками.

7.9.6 Все работы, выполненные при капитальном ремонте гидротехнических сооружений, принимаются по акту. К акту должна быть приложена техническая документация по ремонту, оформленная в соответствии с правилами [5].

## 8 Обеспечение безопасности гидротехнических сооружений в экстремальных условиях

### 8.1 Пропуск максимальных расходов воды

8.1.1 Пропуск воды через водосбросные сооружения должен осуществляться в соответствии с проектом и местными Правилами технической эксплуатации ГТС и не должен приводить к размыву дна, повреждениям, создающим опасность потери устойчивости сооружений, а также к образованию в бьефах больших волн с угрозой для безопасности населения в районах нижних бьефов гидроузлов.

8.1.2 Основные правила использования водных ресурсов водохранилища и правила его эксплуатации, согласованные в установленном порядке, должны быть переданы проектной организацией собственнику (заказчику) при сдаче гидроузла в эксплуатацию.

При изменении условий эксплуатации, расчетных расходов, состава и требований водопользователей, а также по мере накопления эксплуатационных данных эти правила подлежат уточнению и дополнению.

8.1.3 Пропуск максимальных расходов воды через речные гидротехнические сооружения с водохранилищами комплексного использования должен проводится в соответствии водохозяйственным планом, устанавливающим помесячные объемы использования воды различными водопользователями. Водохозяйственный план подлежит уточнению на каждый квартал и месяц с учетом гидрометеорологического прогноза стока воды.

Взаимно согласованные условия водопользователей, ограничивающие режимы сработки и наполнения водохранилища, должны быть включены в основные правила использования водных ресурсов водохранилища и правила его эксплуатации.

### 8.2 Обеспеченит безопасности гидротехнических сооружений в морозный период

8.2.1 Эксплуатация гидротехнических сооружений в зимних условиях должна проводится с учетом требований плана мероприятий объекта по подготовке к зиме и опыта эксплуатации объекта в зимний период.

8.2.2 При эксплуатации гидротехнических сооружений в морозный период необходимо обеспечить:

- готовность шугосбросов и шугоотстойников, водоприемных устройств и водоподводящих каналов, решеток и пазов затворов к работе при отрицательных температурах наружного воздуха;
- готовность к работе устройств для обогрева решеток и пазов затворов;
- устройство полыньи для затворов и сооружений, не предусматривающих эксплуатацию при давлении сплошного льда или другие способы уменьшающие ледовые нагрузки;
- режим работы каналов в период шугохода, обеспечивающий необходимые расходы воды;
- порядок сброса шуги, определенный эксплуатационной документацией;
- оптимальный режим сопряжения потока при сбросе льда во избежание разрушения креплений в нижнем бьефе.

8.2.3 Готовность гидротехнических сооружений к работе в зимних условиях должна проверяется комиссией объекта по подготовке к зиме.

### 8.3 Эксплуатация гидротехнических сооружений ГЭС в аварийных ситуациях

8.3.1 В стандарте ГЭС (местной инструкции) по эксплуатация гидротехнических сооружениях должен быть изложен план действий эксплуатационного персонала при возникновении на гидротехнических сооружениях аварийных ситуаций.

8.3.2 Действия персонала должны быть направлены на устранение возможных причин, создающих угрозу аварий, а в случае невозможности их устранения - на выполнение мероприятий по уменьшению ущерба от аварии.

8.3.3 Планом должны быть определены:

- места размещения и объемы аварийных материалов и инструментов;

- привлекаемые транспортные средства и основные маршруты их передвижения;
- обеспечение оповещения персонала и местного населения об угрозе возникновения аварийной ситуации, основные и резервные средства связи.

8.3.4 Для гидротехнических сооружений, подлежащих декларированию безопасности, мероприятия по действию персонала в аварийных ситуациях, должны быть подробно разработаны и согласованы с территориальными органами по надзору в электроэнергетике и по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям. Они должны быть отражены в местной производственной инструкции.

8.3.5 Причинами возникновения аварийных ситуаций могут быть:

- снижение прочности и устойчивости гидротехнических сооружений и отдельных их элементов;
- отказы в работе гидромеханического оборудования.
- прохождение высокого паводка с расходами, превышающими расчетную пропускную способность водопропускных сооружений гидроузла водохранилища-охладителя;
- размывы и заносы водозаборных сооружений;
- катастрофические атмосферные осадки (ливень, снегопад), ледовые и шуговые явления;
- ухудшение неблагоприятного фильтрационного режима в местах расположения гидроузла.

8.3.6 В местной инструкции должны быть рассмотрены наиболее вероятные сценарии аварийных повреждений и по отношению к ним разработаны планы мероприятий.

8.3.7 Незамедлительному устранению подлежат нарушения и процессы в работе гидротехнических сооружений и механического оборудования, представляющие опасность для людей и создающие угрозу устойчивости и работоспособности основных гидротехнических сооружений и технического оборудования.

К таким нарушениям и процессам следует отнести:

- резкое усиление фильтрационных процессов и суффозионных явлений с образованием просадочных зон и оползневых участков;
- неравномерная осадка гидротехнических сооружений и их оснований, превышающая предельно допустимые значения и создающая угрозу их устойчивости;
- забивка (заносы, завалы, и т.п.) водозаборных, водопропускных и водосбросных сооружений, что может привести к переливу воды через гребень земляных сооружений с последующим их разрушением;
- выход из строя основных затворов или их подъемных механизмов, водосбросных и водопропускных устройств.

8.3.8 К местной инструкции должна прилагаться проектная документация по возможному предотвращению и ликвидации наиболее вероятных аварийных разрушений гидротехнических сооружений. Реализация мероприятий, предусмотренных проектной документацией, должна быть согласована с местными органами власти и органами по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

Общие требования по обеспечению безопасности ГТС в экстремальных условиях, включая пропуск высоких паводков, эксплуатацию в морозный период, а также обеспечение безопасности ГТС в чрезвычайных и аварийных ситуациях, должны соответствовать Федеральному закону [2].

8.3.9 На каждой ГЭС обязательно должен быть план ликвидации аварий на гидротехнических сооружениях, утвержденный техническим руководителем ГЭС. Действия персонала при эксплуатации в экстремальных погодно-климатических условиях должны быть установлены в местной инструкции по эксплуатация гидротехнических сооружениях.

8.3.10 При угрозе возникновения катастрофических ситуаций необходимо организовать усиленный контроль за состоянием возможных зон повышенной опасности, а также иметь информацию от соответствующих государственных органов об угрозе возникновения стихийных явлений в соответствии с законодательством о чрезвычайных ситуациях.

8.3.11 При наличии информации об угрозе возникновения катастрофических явлений предупредительными мерами по предотвращению и ликвидации возможных аварий, а также уменьшению ущерба могут быть:

- снижение уровня воды в водохранилище;
- наращивание гребней и укрепление откосов земляных плотин, напорных дамб;
- устройство запаней, струенаправляющих дамб в районе водозабора.

8.3.12 Во всех случаях, когда возникает угроза разрушения напорных гидротехнических сооружений ГЭС, необходимо срочное оповещение в установленном порядке населения, органов государственного надзора за безопасностью ГТС, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления, на территории которых расположены ГТС, органов по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий

стихийных бедствий для принятия соответствующих решений.

## 9 Приемка гидротехнических сооружений в эксплуатацию

9.1 Приемку гидротехнических сооружений в эксплуатацию после завершения строительно-монтажных работ по возведению ГТС (этапов строительно-монтажных работ при приемке ГТС во временную эксплуатацию), их капитальному ремонту и реконструкции осуществляет, назначаемая заказчиком (собственником) ГТС специальная комиссия.

Комиссия устанавливает соответствие принимаемых в эксплуатацию сооружений условиям соответствия ГТС нормальному уровню безопасности требованиям:

- проекта, прошедшему государственную экспертизу и утвержденного в установленном порядке;
- Федерального закона [2];
- Градостроительного кодекса [8];
- Постановления Правительства [9];
- стандартов, строительных норм и правил, указанных в подрядных договорах между заказчиком и проектными организациями, между заказчиком и подрядными строительно-монтажными организациями;
- технических условий на выполнение отдельных видов работ (бетонных, грунтовых, укрепительных и др.);
- нормативных правовых актов в области государственного надзора за безопасностью ГТС в соответствии с Федеральными законами [10], [11], выполнение требований по обеспечению охраны труда, а так же в соответствии с Федеральным законом [2];
- критериев безопасности, установленным действующей декларацией безопасности ГТС.

9.2 Перед приемкой в эксплуатацию гидротехнические сооружения должны быть проверены на соответствие условиям реализации программы их постановки под напор, разработанной проектной организацией, согласованной с техническим руководителем ГЭС и утвержденной заказчиком.

Проверка отдельных узлов и элементов гидротехнических сооружений должна проводиться в период производства строительных работ с составлением актов скрытых работ.

9.3 При капитальном ремонте, реконструкции гидротехнических сооружений в объеме, предусмотренном проектной документацией, должны быть обеспечены:

- нормативные санитарно-бытовые условия и безопасность эксплуатационного и привлеченного персонала;
- защита окружающей среды;
- пожарная безопасность;
- готовность к предотвращению, локализации и ликвидации аварийных ситуаций и аварий.

9.4 Дефекты и несоответствия проектной документации параметров объекта, выявленные в ходе строительства, капитального ремонта, реконструкции, а также при постановке гидротехнических сооружений под напор, должны быть устранены исполнителями работ до приемки сооружений в эксплуатацию.

Приемка в эксплуатацию гидротехнических сооружений с дефектами и невыполненными проектными решениями (недоделками) не допускается.

9.5 Комиссия по приемке в эксплуатацию гидротехнических сооружений должна оценить качество и полноту технической документации, подготовленной и откорректированной в процессе строительства, ремонта, реконструкции ГТС в соответствии с Правилами организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей.

## 10 Требования к обеспечению безопасности гидротехнических сооружений при их консервации и ликвидации

10.1 Консервация гидротехнических сооружений должна производиться на основании проектной документацией, утвержденной с соответствии с требованиями градостроительного законодательства и обеспечивающей в период производства работ по осуществлению консервации допустимый уровень безопасности ГТС.

10.2 Собственник должен обеспечить технический контроль и обслуживание гидротехнического сооружения, эксплуатируемого в режиме консервации, по программе согласованной с органами надзора с учетом требований местных Правил технической эксплуатации ГТС.

10.3 Ликвидация гидротехнического сооружения с полной или частичной его разборкой, а также использование не ликвидируемых частей комплекса гидротехнических сооружений по иному назначе-

нию, включая их реконструкцию, должны осуществляться по проекту, подготовленному в порядке, предусмотренном Градостроительным кодексом [8].

10.4 При ликвидации ГТС допускается сохранять отдельные сооружения или их части, при условии, что они не будут создавать подпор при пропуске паводков расчетной обеспеченности, соответствующей классу неликвидируемых ГТС, установленному проектом ликвидации ГТС.

## 11 Оценка соответствия гидротехнических сооружений ГЭС нормам и правилам безопасности при эксплуатации

11.1 Оценка соответствия гидротехнических сооружений нормам и правилам безопасности при эксплуатации, в том числе требованиям настоящего стандарта, осуществляется в форме:

- эксплуатационного контроля;
- государственного надзора;
- декларирования безопасности гидротехнических сооружений;
- выдачи разрешения на эксплуатацию.

## 12 Особенности декларирования безопасности гидротехнических сооружений гидроэлектростанций

### 12.1 Общие положения

12.1.1 В разделе 6 Декларации безопасности ГТС ГЭС «Дополнительные сведения о безопасности гидротехнических сооружений» следует дополнительно указывать следующие сведения:

- кроме значений расчетного и поверочного расходов, принятых в проекте привести сведения о максимальной водопропускной способности водопропускных сооружений гидроузла, соответствующей приточным расходам нормативной обеспеченности, уточненным последующими гидрологическими расчетами и исследованиями, выполненными в период эксплуатации ГЭС;
- проектные и уточненные сведения об уровнях предпаводковой сработки водохранилища и соответствующих нормальном и форсированном уровнях, учитывающих аккумулирующую способность водохранилища при установленной отметке его сработки;
- об изменении Правил использования водных ресурсов водохранилища (в случаях, когда действующие правила эксплуатации водохранилищ и правила использования водных ресурсов водных объектов не соответствуют современным условиям и требованиям Водного кодекса [6] и Федерального закона [12], приводится информация о состоянии разработки и сроках представления на утверждение новых Правил);
- об установленной и максимальной фактической используемой мощности энергетического оборудования, изменениях роли данной ГЭС в энергоснабжении региона;
- об энергосистеме (энергосистемах), в которой работает данная ГЭС;
- годовой выработке электрической энергии;
- об использовании ГТС ГЭС для регулирования режимов эксплуатации водного объекта;
- об основных потребителях электрической энергии;
- об основных водопотребителях, использующих водные ресурсы водохранилища;
- о генпроектировщике ГТС или ее правопреемнике;
- годы ввода во временную и постоянную эксплуатацию (на основании актов приемки);
- дополнительные сведения о ГТС ГЭС, содержащие особенности конструкции, назначения, условий эксплуатации и сведения о соответствии специальным требованиями к безопасности, не приведенным в других главах Декларации.

12.1.2 В декларации должны быть приведены полные данные о нормированных расчетных характеристиках сейсмических воздействий по проекту, данные действующего на момент составления декларации сейсмического районирования, а также данные сейсмических исследований, микросейсморайонирования зоны расположения ГЭС и поверочных расчетов сейсмостойкости ГТС.

Должны быть приведены сведения об оползневой и селевой опасности, установленные в проекте и по данным наблюдений за период эксплуатации ГЭС.

Должна быть приведена:

- общая характеристика топографических особенностей района расположения ГТС и территории нижнего бьефа;
- данные о произошедших в период после окончания строительства естественных и техногенных топографических изменений, в том числе изменений, произошедших в охранной зоне ГЭС, вклю-

чая изменения топографии, снижающие уровень безопасности ГТС ГЭС или ужесточающие последствия аварий, и изменения, оказывающие положительное влияние на безопасность.

При анализе последствий аварии и идентификации признаков чрезвычайных ситуаций следует учитывать не только результаты гидродинамических воздействий на территорию нижнего бьефа при прорыве напорного фронта ГТС, но и вред, причиненный в результате:

- ограничения или полного прекращения водопользования при вынужденной сработке водохранилища, а также возможного вреда, причиняемого в результате возможной потери устойчивости берегов водохранилища;
- затопления (подтопления) берегов водохранилища при превышении уровня воды в нем выше ФПУ из-за аварийного снижения водопропускной способности гидроузла ниже установленной проектом;
- другие прямые последствия потери водных ресурсов в результате аварии ГТС;
- сведения об оценке вреда, причиняемого при ограничении или прекращении производства электроэнергии на данной ГЭС в результате аварии ГТС (если энергосистема не имеет достаточных энергетических резервов, в том числе резервов пиковой мощности).

12.1.3 В декларации следует привести подробные сведения об авариях, аварийных ситуациях и непроектных режимах эксплуатации ГТС, а также имевшие место отказы систем обеспечения надежности и безопасности эксплуатации основного оборудования ГЭС.

При определении причин аварии следует оценивать вероятность риска аварий ГТС ГЭС, на которых полное или частичное отключение ГЭС может привести к повышению уровня воды в водохранилище выше установленного проектом форсированного уровня или к переливу воды через гребень водоподпорных сооружений.

Следует рассматривать также сценарий аварии ГТС вследствие снижения водопропускной способности ГЭС по условиям ограничения выдачи мощности в энергосистему, если такие ограничения возможны в период пропуска паводков малой обеспеченности.

12.1.4 На ГТС 1 и 2 классов следует также учитывать сценарии аварий ГТС, причинами которых могут быть отказы систем обеспечения безопасности основного гидромеханического и энергетического оборудования ГЭС.

12.1.5 В Декларации должны быть приведены данные о предусмотренных Правилами технической эксплуатации электростанций и сетей Российской Федерации конструктивно-технологических решениях и наличии проектной документации по предотвращению развития опасных повреждений и аварийных ситуаций на ГТС, подлежащих декларированию их безопасности, а также сведения о технической эффективности и достаточности этих решений.

12.1.6 Приводятся дополнительные сведения о ГТС ГЭС, обусловленные особенностями их планировки и конструкции, условиями эксплуатации и специальными требованиями к безопасности, не приведенными в главах 1-5 Декларации.

12.1.7 При подготовке декларации безопасности следует предусмотреть выполнение следующих мероприятий:

- развитие и совершенствование технических и программных средств контроля состояния ГТС ГЭС, включая оснащение ГТС современными средствами инструментального контроля диагностических показателей состояния сооружений и установления их соответствия критериям безопасности, создание компьютерных баз данных и автоматизированных систем диагностического контроля (мониторинга) состояния ГТС в соответствии с требованиями нормативных документов технического регулирования;
- совершенствование средств и систем обеспечения безопасности основного гидромеханического и энергетического оборудования ГЭС, отказы которых могут повлечь аварию ГТС;
- совершенствование технологии выполнения работ и доработка проектной документации по ликвидации аварий и аварийных ситуаций;
- обеспечение сохранности и работоспособности технических средств противоаварийного назначения;
- подготовка и хранение необходимых аварийных запасов строительных материалов;
- заключение долгосрочных соглашений со специализированными строительными организациями и поставщиками строительных материалов об участии в выполнении противоаварийных работ;
- создание необходимых финансовых резервов для локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также поиск экономически рациональных способов решения указанных задач.
- предотвращение негативных воздействий возможных аварийных ситуаций на окружающую среду и другие мероприятия.

### 12.2 Требования к содержанию декларации безопасности гидротехнических сооружений при вводе ГЭС в эксплуатацию (временную эксплуатацию)

Декларация безопасности для ГТС ГЭС, подлежащей вводу во временную или постоянную эксплуатацию, разрабатывается на основе декларации безопасности, подготовленной в составе проектной документации с учетом следующих дополнений.

В главе 6 Декларации безопасности дополнительно приводятся сведения о готовности ГТС к приемке в постоянную (временную) эксплуатацию содержащие:

- сведения о допущенных отклонениях от проекта, зафиксированных при промежуточных приемках сооружений и скрытых работ в ходе строительства (для каждого декларируемого ГТС);
- сведения о мерах по ликвидации отказов и повреждений в строительный период и их технической эффективности;
- результаты пусковых испытаний основного механического оборудования ГТС;
- результаты натурных наблюдений и исследований за безопасностью ГТС в период строительства, оценка технического состояния ГТС и оснований на момент передачи ГТС во временную и постоянную эксплуатацию;
- сведения об основных результатах авторского надзора, осуществлявшегося проектной организацией (генеральным проектировщиком);
- уточненные значения критериев безопасности ГТС, полученные на основе данных натурных наблюдений и строительного контроля в период строительства;
- сведения о пусковых комплексах ГТС и их приемке во временную эксплуатацию при промежуточных напорах в строительный период и приемке ГТС в постоянную эксплуатацию (работы, выполненные по замечаниям приемочной комиссии, результаты индивидуальных испытаний с пробным пуском основного и вспомогательного оборудования, а также комплексного опробования оборудования);
- акты приемки ГТС в эксплуатацию (временную эксплуатацию), перечень основных документов, переданных Гензаказчику (эксплуатирующей организации) при передаче ГТС в эксплуатацию.

### 12.3 Требования к содержанию декларации безопасности гидротехнических сооружений, представляемой после реконструкции или капитального ремонта сооружений ГЭС

12.3.1 Декларация безопасности ГТС ГЭС, представляемая после проведения реконструкции или капитального ремонта разрабатывается с учетом требований к содержанию декларации безопасности гидротехнического сооружения при его вводе в эксплуатацию (см. п. 12.2).

12.3.2 Декларация безопасности ГТС после проведения капитального ремонта разрабатывается только в случае, если необходимость декларирования безопасности установлена актом обследования ГТС после завершения капитального ремонта или предписанием Федерального органа государственного надзора.

12.3.3 В главе 1 «Общая информация» декларации безопасности ГТС, разрабатываемой после реконструкции или капитального ремонта, дополнительно приводятся следующие сведения:

- перечень проектной документации, на основании которой проведена реконструкция или капитальный ремонт ГТС;
- класс реконструируемых ГТС, установленный проектной документацией на реконструкцию;
- причины проведения реконструкции (капитального ремонта) ГТС;
- основные компоновочные, конструкторские и технологические решения, принятые в проекте реконструкции (капитального ремонта);
- принятые в проекте и фактические изменения основных технических характеристик ГТС при их реконструкции;
- изменения показателей надежности ГТС (риск аварии, остаточный ресурс) и критериев безопасности ГТС при проведении реконструкции (капитального ремонта).

### 12.4 Требования к содержанию декларации безопасности гидротехнических сооружений после их консервации или ликвидации

12.4.1 Декларация безопасности ГТС после их консервации или ликвидации разрабатывается с учетом требований к содержанию декларации безопасности гидротехнического сооружения при его вводе в эксплуатацию.

12.4.2 В состав главы 1 «Общая информация» дополнительно вносятся следующие данные:

- правовое обоснование и основные технические решения по консервации или ликвидации ГТС;
- планируемая дата приемки завершенных работ по консервации или ликвидации ГТС.

12.4.3 В состав главы 2 «Анализ безопасности ГТС» дополнительно вносятся следующие сведения:

- состав контрольных наблюдений за состоянием ГТС и их оснований после вывода их из режима консервации;
- мероприятия по обеспечению работоспособности и безопасности ГТС и их оснований после вывода ГТС из режима консервации;
- мероприятия по защите от водной, ветровой и температурной эрозии ГТС после их вывода из режима консервации, а также элементов ГТС, оставшихся после ликвидации основных сооружений;
- сведения о мерах по защите окружающей среды после ликвидации ГТС

**Приложение А**
**(обязательное)**

## Качественная оценка технического состояния и уровня безопасности гидротехнических сооружений ГЭС и их строительных конструкций

Таблица А.1

| Категория технического состояния и уровень безопасности ГТС | Признаки качественной оценки состояния ГТС и их строительных конструкций | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Бетонные и железобетонные конструкции | Металлические конструкции | Ограждающие каменные конструкции | Гидротехнические сооружения |
| I – работоспособное, нормальный уровень безопасности | На поверхности бетона незащищенных конструкций видимых дефектов и повреждения нет или имеются небольшие отдельные выбоины, сколы, волосяные трещины (не более 0,1 мм). Антикоррозионная защита конструкций и закладных деталей не имеет нарушений. Поверхность арматуры при вскрытии чистая, коррозии арматуры нет, глубина нейтрализации бетона не превышает половины толщины защитного слоя. Ориентировочная прочность бетона не ниже проектной. Цвет бетона не изменен. Величина прогибов и ширина раскрытия трещин не превышают допустимую по нормам | Отсутствуют признаки, характеризующие износ конструкций и повреждения защитных покрытий | Конструкция не имеет видимых деформаций, повреждений и дефектов. Наиболее напряженные элементы кладки не имеют вертикальных трещин и выгибов, свидетельствующих о перенапряжении и потере устойчивости конструкций. Снижение прочности камня и раствора не наблюдается. Кладка не увлажнена. Горизонтальная гидроизоляция не имеет повреждений. Конструкция отвечает предъявляемым эксплуатационным требованиям | ГТС соответствуют проекту, действующим нормам и правилам, показатели состояния ГТС не превышают предельно допустимых для работоспособного состояния значений (К1), эксплуатация осуществляется без нарушений действующих законодательных актов, норм и правил, план мероприятий по обеспечению надежности и безопасности ГТС, а также предписания Федарального органа государственного надзора выполняются в установленные сроки |
| II – работоспособное при наличии нарушений норм и правил эксплуатации, не создающих опасность аварии, пониженный уровень безопасности | То же | То же | То же | Неполное выполнение мероприятий по обеспечению надежности и безопасности ГТС, наличие других нарушений норм и правил эксплуатации ГТС при прочих показателях, соответствующих нормальному уровню безопасности ГТС |

*Продолжение таблицы А.1*

| Категория технического состояния и уровень безопасности ГТС | Признаки качественной оценки состояния ГТС и их строительных конструкций | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Бетонные и железобетонные конструкции | Металлические конструкции | Ограждающие каменные конструкции | Гидротехнические сооружения |
| III – ограниченно работоспособное, неудовлетворительный (низкий) уровень безопасности | Трещины в растянутой зоне бетона, превышающие их допустимое раскрытие. Трещины в сжатой зоне и в зоне главных растягивающих напряжений, прогибы элементов, вызванные эксплуатационными воздействиями, превышают допустимые более чем на 30 %. Бетон в растянутой зоне на глубине защитного слоя между стержнями арматуры легко крошится. Пластинчатая ржавчина или язвы на стержнях оголенной рабочей арматуры в зоне продольных трещин или на закладных деталях, вызывающие уменьшение площади сечения стержней от 5 до 15 %. Снижение прочности бетона в сжатой зоне изгибаемых элементов до 30 и в остальных участках – до 20 %. Провисание отдельных стержней распределительной арматуры, выпучивание хомутов, разрыв от-дельных из них, за исключением хомутов сжатых элементов ферм вследствие коррозии стали (при отсутствии в этой зоне трещин). Уменьшенная против требований норм и проекта площадь опирания сборных элементов при коэффициенте запаса $K$=1,6 (см. примечание). Высокая водо- и воздухопроницаемость стыков стеновых панелей | Прогибы изгибаемых элементов превышают 1/150 пролета. Пластинчатая ржавчина с уменьшением площади сечения несущих элементов до 15 %. Местные погнутости от ударов транспортных средств и другие механические повреждения, приводящие к ослаблению сечения до 15 %. Погнутость узловых фасонок ферм | Средние повреждения. Размораживание и выветривание кладки, отслоение от облицовки на глубину до 25 % толщины. Вертикальные и косые трещины (независимо от величины раскрытия) в нескольких стенах и столбах, пересекающие не более двух рядов кладки. Волосяные трещины при пересечении не более четырех рядов кладки при числе трещин не более четырех на 1 м ширины (толщины) стены, столба или простенка. Образование вертикальных трещин между продольными и поперечными стенами: разрывы или выдергивание отдельных стальных связей и анкеров крепления стен к колоннам и перекрытиям. Местное (краевое) повреждение кладки на глубину до 2 см под опорами ферм, балок, прогонов и перемычек в виде трещин и лещадок, вертикальные трещины по концам опор, пересекающие не более двух рядов. Смещение плит перекрытий на опорах не более 1/5 глубины заделки, но не более 2 см. В отдельных местах наблюдается увлажнение каменной кладки вследствие нарушения горизонтальной гидроизоляции, карнизных свесов, водосточных труб. Снижение несущей способности кладки до 25 %. | Снижение механической или фильтрационной прочности элементов сооружений, превышение предельно допустимых значений показателей состояния ГТС для работоспособного состояния (К1), другие отклонения от проектного состояния, способные привести к развитию аварии |

*Продолжение таблицы А.1*

| Категория технического состояния и уровень безопасности ГТС | Признаки качественной оценки состояния ГТС и их строительных конструкций | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Бетонные и железобетонные конструкции | Металлические конструкции | Ограждающие каменные конструкции | Гидротехнические сооружения |
| IV – неработоспособное (аварийное) состояние, опасный (аварийный) уровень безопасности | Трещины в конструкциях, испытывающих знакопеременные воздействия, трещины, в том числе пересекающие опорную зону анкеровки растянутой арматуры; разрыв хомутов в зоне наклонной трещины в средних пролетах многопролетных балок и плит, а также слоистая ржавчина или язвы, вызывающие уменьшение площади сечения арматуры более 15 %; выпучивание арматуры сжатой зоны конструкций; деформация закладных и соединительных элементов; отходы анкеров от пластин закладных деталей из-за коррозии стали в сварных швах, расстройство стыков сборных элементов с взаимным смещением последних; смещение опор; значительные (более 1/50 пролета) прогибы изгибаемых элементов при наличии трещин в растянутой зоне с раскрытием более 0,5 мм; разрыв хомутов сжатых элементов ферм; разрыв хомутов в зоне наклонной трещины; разрыв отдельных стержней рабочей арматуры в растянутой зоне; раздробление бетона и выкрашивание заполнителя в сжатой зоне. Снижение прочности бетона в сжатой зоне изгибаемых элементов и в остальных участках более 30 %. | Прогибы изгибаемых элементов более 1/75 пролета. Потеря местной устойчивости конструкций (выпучивание стенок и поясов балок и колонн). Срез отдельных болтов или заклепок в многоболтовых соединениях. Коррозия с уменьшением расчетного сечения несущих элементов до 25 % и более Трещины в сварных швах или в околошовной зоне. Механические повреждения, приводящие к ослаблению сечения до 25 %. | Сильные повреждения. В конструкциях наблюдаются деформации, повреждения и дефекты, свидетельствующие о снижении их несущей способности до 50 %, но не влекущие за собой обрушения. Большие обвалы в стенах. Размораживание и выветривание кладки на глубину до 40 % толщины. Вертикальные и косые трещины (исключая температурные и оса-дочные) в несущих стенах и столбах на высоте 4 рядов кладки. Наклоны и выпучивание стен в пределах этажа на 1/3 и более их толщины. Ширина раскрытия трещин в кладке от неравномерной осадки здания достигает 50 мм и более, отклонение от вертикали более 1/50 высоты конструкции. Смещение (сдвиг) стен, столбов, фундаментов по горизонтальным швам или косой штрабе. В кон-струкции имеет место снижение прочности камней и раствора на 30-50% или применение низкопрочных материалов. Отрыв продольных стен от поперечных в местах их пересечения, разрывы или выдергивание стальных связей и анкеров, крепящих стены к колоннам и перекрытиям. В кирпичных сводах и арках образуются хорошо видимые характерные трещины, свидетельствующие об их перенапряжении и аварийном состоянии. | Развиваются опасные процессы снижения прочности и устойчивости ГТС и их оснований, показатели состояния ГТС превышают предельно допустимые значения (К2), характеризующие переход от частично работоспособного к неработоспособному (аварийному) состоянию сооружений и оснований |

*Продолжение таблицы А.1*

| Категория технического состояния и уровень безопасности ГТС | Признаки качественной оценки состояния ГТС и их строительных конструкций | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Бетонные и железобетонные конструкции | Металлические конструкции | Ограждающие каменные конструкции | Гидротехнические сооружения |
| | Уменьшенная против требований норм и проекта площадь опирания сборных элементов. Существующие трещины, прогибы и другие повреждения свидетельствуют об опасности разрушения конструкций и возможности их обрушения | Отклонения ферм от вертикальной плоскости более 15 мм. Расстройство узловых соединений от проворачивания болтов или заклепок; разрывы отдельных растянутых элементов; наличие трещин в основном материале элементов; расстройство стыков и взаимных смещений опор. Требуются срочные мероприятия по исключению аварии и обрушения конструкций | Повреждение кладки под опорами ферм, балок и перемычек в виде трещин, раздробление камня или смещения рядов кладки по горизонтальным швам на глубину более 20 мм. Смещение плит перекрытий на опорах более 1/5 глубины заделки в стене. В кладке наблюдаются зоны длительного замачивания, промораживания и выветривания кладки и ее разрушение на глубину 1/5 толщины стены и более. Происходит расслоение кладки по вертикали на отдельные самостоятельно работающие столбы.. Наклоны и выпучивание стен в пределах этажа на 1/3 их толщины и более. Смещение (сдвиг) стен, столбов и фундаментов по горизонтальным швам. Наблюдается полное коррелированное разрушение металлических затяжек и нарушение их анкеровки. Отрыв продольных стен от поперечных в местах их пересечения, разрывы или выдергивание стальных связей и анкеров, крепящих стены к колоннам и перекрытиям. Горизонтальная гидроизоляция полностью разрушена. Кладка в этой зоне легко разбирается с помощью лома. Камень крошится, расслаивается. При уларе молотком по камню звук глухой. Наблюдается разрушение кладки от смятия в опорных | |

*Окончание таблицы А.1*

| Категория технического состояния и уровень безопасности ГТС | Признаки качественной оценки состояния ГТС и их строительных конструкций | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Бетонные и железобетонные конструкции | Металлические конструкции | Ограждающие каменные конструкции | Гидротехнические сооружения |
| | | | зонах ферм, балок, перемычек. Происходит разрушение отдельных конструкций. В конструкциях наблюдаются деформации и дефекты, свидетельствующие о потере ими несущей способности свыше 50 %. Возникает угроза обрушения. Необходимо запретить эксплуатацию аварийных конструкций, прекратить технологический процесс и немедленно удалить людей из опасных зон | |

Примечания

1 Для отнесения гидротехнического сооружения или строительной конструкции к перечисленным в таблице категориям технического состояния и уровням безопасности достаточно наличия хотя бы одного признака, характеризующего эту категорию.

2 Преднапряженные железобетонные конструкции с высокопрочной арматурой, имеющие признаки II категории технического состояния, относятся к III категории, а имеющие признаки III категории – соответственно к IV.

3 При уменьшенной против требований норм и проекта площади опирания сборных элементов необходимо осуществить усиление ослабленного узла конструкции с разработкой проектной документации и выполнением расчетов, регламентированных соответствующим Техническим регламентом или Сводами правил.

## Библиография

[1] Федеральный закон Российской Федерации «О техническом регулировании» от 27.12.2002 г. №184-ФЗ;

[2] Федеральный закон Российской Федерации «О безопасности гидротехнических сооружений (с изменениями на 30 декабря 2012 г.)» от 21.07.1997 г. № 117-ФЗ.

[3] СП 58.13330.2012 Гидротехнические сооружения. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 33-01-2003

[4] Постановление Правительства РФ от 6 ноября 1998 года № 1303 «Об утверждении Положения о декларировании безопасности гидротехнических сооружений (с изменениями на 27 октября 2012 г.)»

[5] Руководящий документ СО 153-34.20.501-2003 (РД 34.20.501-95) Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (утверждены Приказом Минэнерго России № 229 от 19.06.2003 г.; зарегистрированы Минюстом РФ № 4799 20.06.2003 г.).

[6] Водный кодекс Российской Федерации от 01.01.2007 г. № 74-ФЗ.

[7] Постановление Правительства РФ от 18 декабря 2001 года № 876 «Об утверждении Правил определения величины финансового обеспечения гражданской ответственности за вред, причиненный в результате аварии гидротехнического сооружения»

[8] Градостроительный кодекс Российской Федерации № 190-ФЗ от 29.12.2004г.

[9] Постановление Правительства РФ от 24 ноября 2005 г. № 698 «О форме разрешения на строительство и форме разрешения на ввод объекта в эксплуатацию»

[10] Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (с изменениями на 10 июля 2012 г.)»

[11] Федеральный закон Российской Федерации от 30.12 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

[12] Федеральный закон Российской Федерации «Об охране окружающей среды (с изменениями на 25 июня 2012 г.)» от 10.01.2002 г. N 7-ФЗ.

УДК 621.311.21:006.354 ОКС 27.140

Ключевые слова: гидротехнические сооружения, требования, безопасность, эксплуатация, техническое обслуживание

Подписано в печать 01.09.2014. Формат 60x84 1/8.
Усл. печ. л. 4,19. Тираж 40 экз. Зак. 3928

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru