ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 57792— 2025

Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ГИДРОАККУМУЛИРУЮЩИЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ. ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ

Правила эксплуатации. Основные положения

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники имени Б.Е. Веденеева» (АО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева») и Ассоциацией организаций и работников гидроэнергетики «Гидроэнергетика России» (Ассоциация «Гидроэнергетика России»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 016 «Электроэнергетика»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 июля 2025 г. № 700-ст

4 ВЗАМЕН ГОСТ Р 57792—2017

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». 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 ежемесячного 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.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Сокращения 3
5 Общие положения 3
6 Документация, необходимая для эксплуатации 11
7 Техническое обслуживание гидротехнических сооружений 13
7.1 Осуществление эксплуатационного контроля за состоянием и работой гидротехнических сооружений 13
7.2 Осуществление эксплуатационного контроля за состоянием и работой механического оборудования 21
7.3 Проведение ремонтных работ на гидротехнических сооружениях 23
7.4 Организация эксплуатации и обслуживание контрольно-измерительной аппаратуры 24
7.5 Организация натурных наблюдений 25
7.6 Применяемые методики инструментального контроля параметров гидротехнических сооружений, проведение измерений и их описание 25
7.7 Организация и проведение обследований подводных частей гидротехнических сооружений и их элементов 26
7.8 Организация и проведение обработки и анализа результатов наблюдений и измерений 27
8 Требования к организации технической эксплуатации гидротехнических сооружений 27
8.1 Мероприятия по обеспечению надежности и безопасности эксплуатации гидротехнических сооружений 27
8.2 Требования охраны труда при эксплуатации гидротехнических сооружений и механического оборудования 29
8.3 Мероприятия, проводимые в случае возникновения аварийных ситуаций, при расчетных паводках, превышающих пропускную способность водосбросных сооружений 29
8.4 Наличие в организации финансовых (материальных) резервов для ликвидации аварий гидротехнических сооружений 30
8.5 Порядок эксплуатации механического оборудования 30
8.6 Порядок эксплуатации гидротехнических сооружений при нормальных условиях, при пропуске паводков, в морозный период, в чрезвычайных и аварийных ситуациях, защита от сора и наносов 31
9 Требования к физической, противопожарной защите и экологической безопасности гидротехнических сооружений 38
9.1 Система физической защиты гидротехнических сооружений 38
9.2 Система противопожарной защиты 40
9.3 Экологическая безопасность при эксплуатации гидротехнических сооружений 40
Приложение А (обязательное) Форма технического паспорта гидротехнических сооружений 42
Приложение Б (рекомендуемое) Допустимые величины отклонений, деформаций и износа элементов затворов гидротехнических сооружений 58
Библиография 62

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ГИДРОАККУМУЛИРУЮЩИЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ. ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ

Правила эксплуатации. Основные положения

United power system and isolated power systems. Hydraulic and Pumped storage power stations. Hydraulic structures. Operation manual. Guidelines

Дата введения — 2025—08—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает организационные и технические требования к порядку осуществления эксплуатации гидротехнических сооружений, входящих в состав гидравлических и гидроаккумулирующих электрических станций, в том числе:

- организационные и технические требования к техническому контролю и оценке технического состояния гидротехнических сооружений;
- организационные и технические требования к ведению эксплуатационной документации гидротехнических сооружений;
- требования к организации технического обслуживания гидротехнических сооружений;
- перечень мероприятий по обеспечению надежности и безопасности гидротехнических сооружений;
- требования, предъявляемые к персоналу, осуществляющему эксплуатацию гидротехнических сооружений.

1.2 Настоящий стандарт распространяется на все типы гидротехнических сооружений, входящих в состав гидравлических и гидроаккумулирующих электрических станций.

1.3 Настоящий стандарт предназначен для собственников и (или) эксплуатирующих организаций, а также проектных, научно-исследовательских, строительно-монтажных организаций и иных организаций, оказывающих услуги по обеспечению безопасности гидротехнических сооружений.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 24846 Грунты. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений

ГОСТ Р 8.596 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

ГОСТ Р 22.2.14 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. План действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций организации. Порядок разработки. Требования к содержанию и оформлению

ГОСТ Р 55260.1.4 Гидроэлектростанции. Часть 1-4. Сооружения ГЭС гидротехнические. Общие требования по организации и проведению мониторинга

ГОСТ Р 57793 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Гидравлические и гидроаккумулирующие электростанции. Гидротехнические сооружения. Мониторинг и оценка технического состояния в процессе эксплуатации. Основные положения

ГОСТ Р 59873—2021 Гидроэлектростанции. Методика определения критериев безопасности для декларируемых гидротехнических сооружений

ГОСТ Р 70811 Гидротехнические сооружения в сейсмических районах. Геодинамический мониторинг. Сейсмологические и сейсмометрические наблюдения

Издание официальное

ГОСТ Р 70750 Гидроэлектростанции. Гидротехнические сооружения. Подводно-техническое обследование состояния гидротехнических сооружений и примыкающих к ним участков неукрепленного русла. Нормы и требования

СП 41.13330 «СНиП 2.06.08-87 Бетонные и железобетонные конструкции гидротехнических сооружений»

СП 58.13330 «СНиП 33-01-2003 Гидротехнические сооружения. Основные положения»

СП 102.13330 «СНиП 2.06.09-84 Туннели гидротехнические»

СП 317.1325800 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ»

СП 358.1325800 «Сооружения гидротехнические. Правила проектирования и строительства в сейсмических районах»

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил) 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 документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном фонде стандартов.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по [1], а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

автоматизированная система диагностического контроля; АСДК: Система автоматического опроса дистанционной контрольно-измерительной аппаратуры, установленной на сооружениях, одновременно сравнивающая полученные результаты с критериями оценки технического состояния и безопасности сооружений.

[ГОСТ Р 55260.1.4—2012, пункт 3.1]

3.2

деривация: Совокупность сооружений, осуществляющих отвод воды из естественного русла или водохранилища с целью создания сосредоточенного перепада уровней воды.

[ГОСТ Р 70214—2022, пункт 132]

3.3

мониторинг технического состояния гидротехнических сооружений: Система регулярных инструментальных и визуальных наблюдений за показателями работы и технического состояния гидротехнических сооружений, за проявлением и развитием опасных для сооружений техногенных и природных процессов и явлений, проводимых по определенной программе с целью объективной оценки эксплуатационной надежности и безопасности сооружений, своевременной разработки и проведения ремонтных мероприятий.

[ГОСТ Р 57793—2017, пункт 3.13]

3.4

обеспечение безопасности гидротехнического сооружения: Разработка и осуществление мер по предупреждению аварий гидротехнического сооружения.

[[1], статья 3]

3.5 **объекты гидроэнергетики:** Имущественные объекты, непосредственно используемые в процессе выработки и выдачи электрической энергии гидроэлектростанциями и гидроаккумулирующими электростанциями, а также обеспечивающие использование водных ресурсов.

3.6

паводок: Фаза водного режима реки, которая может многократно повторяться в различные сезоны года, характеризуется интенсивным, обычно кратковременным увеличением расходов и уровней воды и вызывается дождями или снеготаянием во время оттепелей.

[ГОСТ 19179—73, пункт73]

3.7 **программа натурных наблюдений:** Документ, регламентирующий процесс выполнения натурных наблюдений за гидротехническим сооружением и его основанием, в том числе перечень видов наблюдений, их количество и периодичность, и содержащий программу контроля (мониторинга) показателей состояния гидротехнических сооружений, схему размещения, объем и состав контрольно-измерительной аппаратуры.

3.8 **производственная программа:** Документ, содержащий планируемые объемы работ на текущий год и перспективу в рамках деятельности организации.

3.9 **регулярное обследование:** Регулярное (периодическое) инструментальное или визуальное наблюдение за показателями работы и техническим состоянием гидротехнического сооружения, за проявлением и развитием опасных для сооружений техногенных и природных процессов и явлений, проводимых в объеме и в сроки, установленные в программе натурных наблюдений, с целью объективной оценки эксплуатационной надежности и безопасности сооружений, своевременной разработки и проведения ремонтных мероприятий.

3.10 **береговой склон:** Наклонная поверхность берега, примыкающего к гидротехническому сооружению или водному объекту.

3.11 **уровень возможного затопления здания гидроэлектростанции/ гидроаккумулирующей электростанции;** уровень возможного затопления здания ГЭС/ГАЭС: Наибольшая прогнозируемая отметка уровня воды в здании ГЭС/ГАЭС, которая может возникнуть в результате реализации сценария наиболее тяжелой аварии водоподпорного гидротехнического сооружения или в результате наиболее вероятной аварии гидротехнического сооружения при разрушении (выходе из строя) агрегатов и оборудования, размещенных в здании ГЭС/ГАЭС.

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АСО КИА — автоматизированная система опроса контрольно-измерительной аппаратуры;

БПЛА — беспилотный летательный аппарат;

ГАЭС — гидроаккумулирующая электростанция;

ГО — гражданская оборона;

ГТС — гидротехнические сооружения;

ГЭС — гидроэлектростанция;

ИДС — информационно-диагностическая система;

КИА — контрольно-измерительная аппаратура;

НПУ — нормальный подпорный уровень;

ПЛЧС — план действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций организации;

ССКЗ — северная строительная климатическая зона;

УМО — уровень мертвого объема;

ФПУ — форсированный подпорный уровень;

ЧС — чрезвычайная ситуация.

5 Общие положения

Основной задачей эксплуатации ГТС является обеспечение их работоспособного состояния при соблюдении правил [2], требований по охране окружающей среды и создании условий для бесперебойной и экономичной работы основного технологического оборудования ГЭС (ГАЭС).

Обязанности собственника ГТС и (или) эксплуатирующей организации определены в соответствии со статьей 9 [1].

Собственник ГТС и (или) эксплуатирующая организация несут ответственность за безопасность ГТС (в том числе в соответствии со статьями 16 и 16.1 [1] возмещают ущерб, нанесенный в результате аварии ГТС) вплоть до момента перехода прав собственности к другому физическому или юридическому лицу либо до полного завершения работ по ликвидации ГТС.

Ответственность за техническое состояние и безопасную эксплуатацию ГТС должна быть закреплена за конкретными специалистами приказом организации (структурного подразделения) и (или) собственника гидротехнического сооружения. Инженерно-техническим работникам, несущим ответственность за эксплуатацию ГТС, необходимо:

- содержать оборудование, здания и сооружения в состоянии эксплуатационной готовности;
- соблюдать правила промышленной и пожарной безопасности в процессе эксплуатации оборудования и сооружений;
- выполнять требования охраны труда;
- снижать вредное влияние производства на людей и окружающую среду.

5.1 Общие требования

5.1.1 Задачами технического обслуживания являются:

- постоянный эксплуатационный уход за ГТС (осмотры, устранение мелких дефектов, уборка мусора и растительности, расчистка канав и т. д.);
- проведение необходимых наблюдений и обследований;
- обработка результатов выполненных наблюдений и обследований;
- ведение технической документации по контролю и оценке состояния ГТС;
- выявление дефектов, в особенности тех, устранение которых требует проведения ремонтных и других инженерно-технических работ;
- разработка и выполнение мероприятий, обеспечивающих требуемый уровень безопасности эксплуатации ГТС и объекта гидроэнергетики в целом.

5.1.2 Собственнику ГТС необходимо организовать техническое обслуживание ГТС с учетом требований законодательства о безопасности ГТС, а также назначить лиц, ответственных за безопасную эксплуатацию ГТС.

5.1.3 Техническое обслуживание ГТС должно осуществляться специализированными производственными подразделениями (цеха, участки, отделы и т. п.) эксплуатирующей организации или привлекаемой организацией на условиях договора (контракта). При этом ответственность за состояние ГТС несет собственник либо эксплуатирующая организация в соответствии с требованиями [1].

5.1.4 Деятельность специализированного производственного подразделения и подразделения, ответственного за ведение мониторинга состояния ГТС, должна быть регламентирована местными инструкциями по эксплуатации и должностными инструкциями и соответствовать ГОСТ Р 57793.

5.1.5 Производственные подразделения, на которые возложены функции по обеспечению безопасной эксплуатации ГТС, должны:

- проводить систематические наблюдения за состоянием ГТС, в том числе регулярные инструментальные измерения с целью оценки их состояния, своевременного выявления повреждений и организации ремонтно-восстановительных работ;
- осуществлять разработку и выполнение мероприятий, обеспечивающих эффективность эксплуатации ГТС;
- своевременно организовывать проведение ремонтных работ;
- проводить мероприятия по обеспечению физической, пожарной и экологической безопасности объекта гидроэнергетики.

5.1.6 Производственные подразделения, на которые возложены функции по обеспечению безопасной эксплуатации ГТС, должны быть оснащены следующими техническими средствами:

- компьютерной техникой для первичной обработки результатов наблюдений и хранения документации, необходимой для нормальной эксплуатации ГТС в соответствии с разделом 6;
- средствами измерений (измерительными устройствами) и приборами, соответствующими требованиям [3], предусмотренными программой натурных наблюдений;
- индивидуальными и коллективными средствами защиты в соответствии с нормами охраны труда и санитарными правилами.

5.1.7 Лица, ответственные за безопасную эксплуатацию ГТС и механического оборудования, назначаются приказом руководителя эксплуатирующей организации. Их должностные обязанности и права определяются положением о подразделении, местными инструкциями по эксплуатации, должностными инструкциями и действующим законодательством.

5.1.8 Собственник объекта гидроэнергетики должен планировать объемы, создавать и пополнять аварийный запас оборудования, их запасных частей и материалов для устранения последствий аварий и технологических нарушений (отказов, неисправностей), возникающих в процессе эксплуатации.

5.2 Бетонные и железобетонные ГТС

5.2.1 При эксплуатации бетонных и железобетонных ГТС должны выполняться следующие требования:

- при появлении необратимых процессов в работе сооружения, проявляющихся в увеличении фильтрации, повышении напряжений, увеличении глубины раскрытия швов, в том числе на контакте с основанием, следует установить причины этих явлений и обосновать необходимость ремонтных мероприятий;

- при противодавлении в основании ГТС, превышающем установленные предельно допустимые значения, необходимо принять меры по его снижению улучшением разгрузки фильтрационного потока путем прочистки старых дренажных устройств или пробуриванием новых дрен; восстановлением противофильтрационных элементов подземного контура. Принимаемые меры следует согласовывать с проектной организацией.

Состояние дрен в теле сооружения можно определять по степени их зарастания продуктами выщелачивания и по результатам промывок.

5.2.2 До наступления морозного периода эксплуатирующей организации надлежит проводить осмотр температурных и температурно-осадочных швов сооружений.

При наличии асфальтовых шпонок уровень битумной мастики в шпоночных колодцах швов должен превышать максимальный расчетный уровень воды в бьефах.

Если уровень битумной мастики в шпоночных колодцах ниже максимального уровня воды верхнего бьефа, следует организовать работы по восстановлению уровня битумной мастики до требуемых значений.

Контроль работы шпонок производят в смотровых шахтах, расположенных за шпонками. Смотровые шахты должны поддерживаться в рабочем состоянии.

5.2.3 Смотровые галереи, смотровые шахты необходимо регулярно очищать от попадающих в дренажную систему взвешенных илистых частиц, песка и других примесей, затопление смотровых шахт не допускается. Их освещение и вентиляция (если они предусмотрены проектной документацией) должны находиться в исправном состоянии.

5.2.4 При длительной эксплуатации (более 25 лет) бетонных и железобетонных ГТС необходимо обращать внимание на проявление процессов старения таких сооружений, с анализом характера изменения их статической работы, а также на изменения физико-механических характеристик материалов сооружений и их оснований, которые могут стать причиной потери прочности и несущей способности, на уменьшение водонепроницаемости.

Для оценки надежности и безопасности бетонных и железобетонных сооружений собственник ГТС контролирует следующие проявления старения:

- увеличение интенсивности осадки, горизонтальных перемещений сооружений и береговых примыканий;

- увеличение фильтрационных расходов и пьезометрических напоров;

- увеличение неоднородности профиля сооружений вследствие дополнительного раскрытия швов, трещинообразования;

- коррозионные процессы в бетоне, связанные с уменьшением его прочности, коррозионной стойкости;

- нарушение нормальной работы элементов подземного контура сооружений (цементационная завеса и дренажные устройства), приводящее к снижению надежности ГТС за счет изменения действующих нагрузок и схемы работы сооружения (повышение градиентов напора, противодавления);

- разрушения в зонах попеременного замораживания-оттаивания бетона (зоны переменного уровня, поверхности водосбросов).

5.3 Сооружения деривации

5.3.1 Техническая эксплуатация сооружений деривации: водоприемников различных типов, подводящих и отводящих туннелей и каналов, отстойников, шугонакопителей и шугосбросов и других искусственных сооружений осуществляется в соответствии с требованиями 5.3.2—5.3.16.

5.3.2 Состояние сооружений деривации зависит от правильного регулирования уровней и расходов на них.

5.3.3 Регулирование уровней и расходов осуществляют в следующих целях:

- обеспечения бесперебойной подачи воды в деривационные каналы и водотоки по заданному графику нагрузки ГЭС;

- предупреждения опасных размывов в нижнем бьефе;
- удаления сора и промыва наносов;
- ускорения ледостава в верхнем бьефе на заданном уровне в целях аккумулирования шуги или обеспечения ее пропуска либо недопущения ледостава в деривационных каналах и водотоках;
- обеспечения нормального режима забора воды потребителями, находящимися как ниже, так и выше створа ГТС.

5.3.4 Забор воды в деривационный несаморегулирующийся канал следует регулировать затвором водоприемника, чтобы обеспечивать требуемое наполнение головного участка канала и пропуск необходимого расхода воды.

5.3.5 Забор воды в саморегулирующуюся деривационную систему необходимо производить при полностью поднятых затворах водоприемника, не допуская превышения перепада на сороудерживающих решетках выше допустимого.

5.3.6 В том случае, если расход воды в реке превышает максимальный расход ГЭС, необходимый уровень воды на головном узле деривации следует поддерживать путем маневрирования затворами водосбросов, при этом в первую очередь должны быть использованы водосбросные отверстия наименьшей пропускной способности.

5.3.7 Для предотвращения повреждения крепления деривационного канала или оползания его откосов скорость изменения уровней не должна превышать расчетного значения.

В местных инструкциях по эксплуатации должны быть указаны предельно допустимые скорости воды в деривационном канале и скорость изменения уровня.

5.3.8 Не допускается эксплуатация безнапорных водоводов в напорном режиме.

5.3.9 На каналах необходимо устранять все препятствия, стесняющие живое сечение и вызывающие местные потери напора по каналу: неубранные остатки свай, опоры временных мостов, остатки ремонтных заграждений, перемычек, несрезанные выступы берегов и т. п.

5.3.10 При пересечении каналом населенных пунктов в предусмотренных проектом местах необходимо иметь спуски для хозяйственно-бытового забора воды, оснащенные мостками и дополнительными ограждениями для соблюдения требований охраны труда. Выбор типа и схемы размещения водозаборных сооружений (если это не предусмотрено в проекте) должны быть согласованы с эксплуатирующей организацией и местными органами власти.

5.3.11 Сооружения по трассе деривации (ливневые сбросы, нагорные канавы, селедуки, селепроводы и др.) необходимо своевременно очищать от наносов и заилений и поддерживать в работоспособном состоянии.

5.3.12 Безнапорные туннели необходимо периодически очищать от наносов. Поврежденные места облицовки должны быть своевременно восстановлены, а вывалившиеся камни в необлицованных туннелях — убраны.

5.3.13 Аэрационные и вентиляционные отверстия туннелей должны постоянно находиться в рабочем состоянии. Запрещается закрывать решетки аэрационных и вентиляционных отверстий щитами и крышками.

В зимний период аэрационные и вентиляционные каналы должны быть защищены от обмерзания и обледенения.

5.3.14 Аэрационные устройства напорных водоводов в зимний период должны быть надежно утеплены и, при необходимости, оборудованы системой обогрева. Систематически, в сроки, указанные местной инструкцией, следует проводить проверку состояния аэрационных устройств.

5.3.15 Плановые остановы ГЭС необходимо использовать для осмотра трубопроводов, туннелей и каналов, их очистки от наносов и мусора, а также для проведения ремонтных работ.

Необходимо проводить плановые осмотры открытых каналов без их осушения не реже двух раз в год (весной и осенью).

Периодичность осмотра закрытых трубопроводов должна быть установлена местными инструкциями по эксплуатации.

5.3.16 Грунтовые и бетонные сооружения деривационных ГЭС (прежде всего каналы) должны эксплуатироваться согласно 5.2, 5.4.

5.4 Грунтовые сооружения

5.4.1 При эксплуатации грунтовых ГТС следует уделять внимание обнаружению промоин, трещин, оползней, просадок, выпучиванию грунта и вымыва его в дренаж, появлению участков с плотным ярким

травяным покровом, разрушениям ливнеотводящих устройств, определению причины их появления и проведению соответствующих ремонтных работ.

5.4.2 Места возможного выхода профильтровавшейся воды на береговых склонах должны быть утеплены теплоизоляционными материалами, присыпкой грунта или подручными средствами. В случае малой эффективности принимаемых мер необходима реконструкция дренажной сети на этом участке. Дренажная вода из выпусков должна выходить в непромерзаемую зону или на открытую поверхность без подпора (выпуски должны иметь возможность периодической расчистки).

5.4.3 Систему дренажа и отвода профильтровавшейся воды необходимо поддерживать в исправном состоянии. В случае обнаружения ключей фильтрующейся воды, выбивающихся на поверхность вблизи основания низового откоса плотины, необходимо установить контроль за дебитом источника и попытаться установить причину его появления. При необходимости следует уменьшить напор на сооружение. Если дебит источника фильтрации не увеличивается, место выхода воды должно быть засыпано обратным фильтром с пригрузкой поверх него крупной щебенкой (камнем) для предотвращения промерзания. Работы по пригрузке должны согласовываться с проектной или научно-исследовательской организацией.

5.4.4 Грунтовые плотины и дамбы должны быть предохранены от размывов и переливов воды через гребень. Крепления откосов, дренажную и ливнеотводящую сети необходимо поддерживать в исправном состоянии. Грунтовые сооружения, особенно каналы в насыпях и водопроницаемых грунтах, плотины и дамбы, должны предохраняться от повреждений землеройными животными, если такие повреждения могут привести к превышению установленных предельно допустимых значений диагностических показателей состояния сооружения (критериев безопасности).

5.4.5 Бермы и кюветы каналов следует регулярно очищать от грунта осыпей и выносов. Гребень грунтовых сооружений и их откосы следует регулярно очищать от зарастания деревьями и кустарниками. Зарастание гребня и откосов грунтовых сооружений не допускается, если это не предусмотрено проектом.

5.4.6 Температурный режим в галереях грунтовых ГТС должен поддерживаться в соответствии с требованиями проекта. Для грунтовых ГТС, расположенных в ССКЗ и построенных по II принципу, промерзание смотровых, дренажных и цементационных галерей не допускается.

5.5 Мероприятия по защите от подмыва и абразивного воздействия наносов

5.5.1 При эксплуатации объектов гидроэнергетики, расположенных на реках с большим количеством твердого стока, необходимо принимать меры по защите сооружений от абразивного воздействия наносов, предотвращению значительного износа рабочих колес гидротурбин и отдельных элементов механического оборудования ГЭС, а также от заиления водохранилища. Порядок удаления наносов от порогов водоприемных сооружений должен быть установлен собственником и (или) эксплуатирующей организацией в производственных (местных) инструкциях.

5.5.2 Основными мероприятиями по борьбе с наносами должны быть:

- поддержание режимов работы водосбросных, водоспускных, водовыпускных сооружений, которые создают возможность максимального транзита поступающего твердого стока;
- механическое удаление наносов с использованием землесосных или землечерпальных снарядов, а также механических рыхлителей с последующим гидравлическим промывом;
- периодические промывы водохранилища по специальным программам, согласованным со всеми водопользователями в соответствии с правилами использования водохранилища [4], исходя из условий экономической целесообразности, требований водопользования, а также обеспечения охраны окружающей среды;
- составление графиков промыва водохранилища с учетом наиболее благоприятных условий для транзитного пропуска наносов в паводковый период при снижении уровня верхнего бьефа до минимальных отметок, при которых согласно гидрологическому прогнозу обеспечивается его последующее наполнение.

5.5.3 Механические способы удаления наносов необходимо применять в тех случаях, когда выполнение промывки водохранилища по технико-экономическим соображениям нецелесообразно. Механический способ, как правило, следует применять на ограниченных участках при восстановлении судоходных глубин или для устройства гряд наносов с целью вовлечения в промывной поток большего объема наносов, а также в других случаях. Удаление наносов механическим способом разрешается при наличии проекта производства работ, предусматривающего последовательность выполнения и необходимые условия безопасного выполнения работ.

5.5.4 Для защиты береговых склонов, расположенных в охранной зоне объекта гидроэнергетики, подверженных интенсивному разрушению, и борьбы с селевыми выносами необходимо выполнение берегоукрепительных работ, предусматривающих:

- сохранение лесного покрова;
- облесение склонов водохранилища защитными насаждениями, создание устойчивого дернового покрова, особенно в начальный период формирования ложа водохранилища;
- закрепление оврагов и горных склонов для предотвращения почвенно-эрозионных, суффозионных и оползневых процессов техногенного, антропогенного или природного происхождения;
- проведение берегоукрепительных работ для предотвращения разрушения и эрозии берегов водохранилища.

5.5.5 Гидравлический промыв порогов водоприемника с донными промывными отверстиями следует осуществлять путем сброса излишков воды. Для наиболее эффективного промыва зоны у водоприемника сброс излишков воды в начале паводка необходимо производить через донные промывные отверстия порога водоприемника, а затем, по мере увеличения расхода в реке, через ближайшие к водоприемнику отверстия плотины.

5.5.6 Мероприятия по борьбе с подмывом и наносами, предварительно разработанные в проекте, необходимо корректировать на основе опыта и конкретных условий эксплуатации объекта гидроэнергетики. Скорректированные мероприятия должны быть отражены в местной инструкции по эксплуатации.

5.6 Подземные гидротехнические сооружения

5.6.1 Подземные выработки, доступные для осмотров без осушения, необходимо осматривать в соответствии с утвержденным графиком, установленным местными инструкциями по эксплуатации, но не реже одного раза в месяц.

5.6.2 Подводящие и отводящие туннели необходимо осматривать в зависимости от условий эксплуатации и показателей работы, но не реже одного раза в 10 лет.

5.6.3 Показателями, свидетельствующими об ухудшении работы подводящих и отводящих подземных туннелей, могут быть:

- увеличение потерь напора;
- снижение пропускной способности;
- деформация дневной поверхности по трассе подземного сооружения.

Если перечисленные показатели ухудшения отсутствуют, осмотры туннелей и аванкамер допускается производить без полного осушения.

5.6.4 Подземные необлицованные выработки необходимо систематически осматривать, особое внимание следует обращать на состояние анкерных креплений и омоноличенных стыков элементов.

На облицованных скальных поверхностях горных выработок контроль за техническим состоянием обделки из торкрета или набрызг-бетона необходимо осуществлять посредством визуального осмотра и регулярного простукивания покрытия.

На поверхности облицовок горных выработок из набрызг-бетона не должно быть трещин, вздутий и отслоений. Появление трещин и сдвиговых разрушений может указывать на недостатки конструкции, либо свидетельствовать о подвижках и смещениях скальной породы.

На железобетонных облицовках поверхностей скальных пород, железобетонных обделках горных выработок и армированных облицовках, возведенных путем торкретирования, допускается наличие трещин с раскрытием, не превышающим расчетное, в зависимости от условий обводнения и минерализации воды в соответствии с СП 41.13330 и СП 102.13330.

Дефекты строительного периода в виде оплывов, отслоений, выкрашиваний, трещины с раскрытием выше допустимого подлежат устранению.

5.6.5 Открытые незатопляемые необлицованные скальные поверхности подземных выработок необходимо подвергать оборке нависающих и плохо закрепленных камней и отдельностей. Периодичность оборки должна быть определена в местных инструкциях по эксплуатации, но не реже одного раза в год.

5.6.6 В случае наличия дренажных устройств обделки они должны поддерживаться в исправном состоянии.

5.6.7 Для персонала, обслуживающего подземные сооружения, должны быть обеспечены санитарные нормы воздухообмена, непрерывный отвод профильтровавшейся в подземные помещения воды, соблюдение правил по охране труда.

5.7 Содержание и техническое обслуживание территории гидротехнических сооружений

5.7.1 В соответствии с действующим законодательством территория ГТС является охранной зоной для объектов гидроэнергетики. Границы охранной зоны определены в порядке, установленном законодательством Российской Федерации [5], [6], [7].

5.7.2 Границы охранной зоны для объекта гидроэнергетики (береговые примыкания, водное пространство верхнего и нижнего бьефов, участки поймы в нижнем бьефе и т. д.) должны быть обозначены предупреждающими знаками.

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

5.7.4 С целью предотвращения актов незаконного вмешательства на ГТС должна быть организована система физической защиты. Для обеспечения безопасности и антитеррористической защищенности на ГТС должны быть реализованы мероприятия, указанные в паспорте безопасности объекта топливно-энергетического комплекса [6].

5.7.5 Территорию ГТС необходимо содержать в чистоте и порядке. В исправном состоянии должны находиться все ограждения, железнодорожные и автодорожные пути, переезды через них, подъезды, проходы и пр.

5.7.6 На ГТС ГЭС (ГАЭС) и в их охранной зоне не допускается хозяйственная деятельность каких-либо организаций и физических лиц без разрешения собственника (эксплуатирующей организации).

5.7.7 Систематически, и особенно в период дождей, должен вестись надзор за состоянием откосов, косогоров, выемок; при необходимости следует принимать меры к их укреплению.

5.7.8 По окончании зимнего периода все отводящие сети и устройства должны быть осмотрены и подготовлены к пропуску талых вод; места прохода кабелей, труб, вентиляционных каналов через стены зданий должны быть уплотнены, а откачивающие механизмы приведены в состояние готовности к работе.

5.7.9 В случае обнаружения просадочных и оползневых явлений, пучения грунтов должны быть приняты меры по выявлению причин и их устранению.

5.8 Требования к организации технической эксплуатации механического оборудования, расположенного на гидротехнических сооружениях

5.8.1 Механическое оборудование гидросооружений необходимо периодически осматривать и проверять в соответствии с графиком, утвержденным техническим руководителем объекта гидроэнергетики.

5.8.2 Обнаруженные нарушения в работе и мелкие дефекты механического оборудования должны быть немедленно устранены силами персонала, обслуживающего оборудование. Дефекты, которые не могут быть устранены немедленно, следует фиксировать в журнале дефектов, и о них незамедлительно необходимо докладывать техническому руководителю объекта. Если дефекты не могут быть устранены обслуживающим персоналом, следует привлекать сторонние профильные организации.

5.8.3 Механическое оборудование ГТС и средства его дистанционного или автоматического управления и сигнализации должны быть в исправности и находиться в состоянии готовности к работе для перекрытия отдельных отверстий в случае аварии или на время ремонта сооружения и гидросилового оборудования.

5.8.4 Затворы водопропускных сооружений должны удовлетворять следующим основным требованиям:

- прочности и устойчивости конструкции в целом и ее отдельных узлов;
- в части несущих элементов металлоконструкций затвора должна быть обеспечена полная водонепроницаемость;
- возможности свободного маневрирования в стоячей или текущей воде в зависимости от назначения затвора;
- возможности регулирования пропуска воды (при ее заборе или сбросе) при различных открытиях отверстий без нарушения нормальной работы затвора (для основных регулирующих затворов).

5.8.5 Затворы основных водопропускных сооружений для определения их расходных характеристик должны быть подвергнуты испытанию по специальной программе при полном и частичных открытиях отверстий в соответствии с реальными условиями эксплуатации.

По результатам испытаний назначают режимы работы затворов.

Испытания затворов и их механизмов должны быть проведены заблаговременно до приемки ГЭС (ГАЭС) в постоянную эксплуатацию.

5.8.6 Режим эксплуатации основных глубинных затворов, находящихся под высокими напорами, так же, как и основных затворов напорных водосбросов, совмещенных ГЭС, должен быть разработан в полном соответствии с проектной схемой регулирования основными затворами и, при необходимости, уточняться результатами экспериментальных исследований затворов и отражаться в местных инструкциях по эксплуатации и техническому обслуживанию механического оборудования.

5.8.7 Сороудерживающие решетки водопропускных сооружений должны удовлетворять следующим требованиям:

- прочности и устойчивости в пределах заданных и нормативных нагрузок;
- свободного маневрирования в спокойной воде (кроме стационарных решеток);
- обеспечению удержания плавающих и влекомых потоком воды тел;
- возможности очистки с помощью сороочистных механизмов или, в отдельных случаях, вручную (под водой или на поверхности).

5.8.8 При значительном объеме плавающей древесины устраивается запань. Запань следует устанавливать перед фронтом водозаборных сооружений под некоторым углом к направлению течения реки для обеспечения отклонения древесины к месту ее сбора или сброса. На берегу должно быть предусмотрено место для подъема и складирования сора и древесины.

Запани должны удовлетворять следующим требованиям:

- прочность и устойчивость на плаву;
- легкость сборки и разборки;
- обеспечение удержания плавающих тел;
- возможность оперативного удаления (транспортирования) плавающих тел во избежание их подныривания под запань.

5.8.9 Энергоснабжение систем управления и приводов аварийно-ремонтных (быстродействующих) затворов водоприемников должно производиться от независимых источников питания: двух независимых источников собственных нужд и резервного источника питания (автономная дизель-электростанция, аккумуляторы). Автономные источники должны быть размещены в незатапливаемых зонах либо в герметичных помещениях. Включение автономных резервных источников должно происходить автоматически по факту потери собственных нужд станции. Должен быть обеспечен ежесменный автоматизированный контроль готовности дизель-электростанции к автоматическому пуску. Пробный запуск дизель-электростанции должен производиться не реже одного раза в месяц.

5.8.10 При подготовке к пропуску паводка механическое оборудование должно быть опробовано по специальной программе, разработанной с учетом местных условий, конструктивных особенностей гидросооружений и механического оборудования и утвержденной техническим руководителем объекта гидроэнергетики.

5.8.11 Непосредственно перед весенним половодьем затворы водосбросных сооружений и их закладные части, используемые при пропуске половодья (паводка), должны быть освобождены от наледей и ледяного припая, чтобы обеспечить возможность маневрирования ими.

5.8.12 Режимы эксплуатации затворов в зимний период должны быть разработаны заблаговременно в соответствии с реальными условиями работы затворов (климатическими, гидрологическими, режимом работы ГЭС и т. д.). Режимами эксплуатации затворов могут являться:

- постоянная готовность;
- периодическая готовность (готовность за определенное время) в любое время зимнего периода;
- консервация на весь зимний период.

5.8.13 При подготовке механического оборудования к эксплуатации в зимний период должны быть осуществлены следующие мероприятия:

- проверка готовности затворов к работе в зимний период, устранение обнаруженных неисправностей и дефектов (особое внимание должно быть уделено уплотнительным устройствам и механизмам маневрирования затворами);
- заготовлен, при необходимости, достаточный объем материала для шлакования затворов;
- проверка готовности решеток и механизмов по их очистке;
- очистка решеток от сора;
- проверка в действии воздухообдувной сети, потокообразователей;
- проверка исправности (при наличии) устройств обогрева затворов, решеток, пазов, закладных частей и бетона гидросооружений;

- проверка достаточности обогрева помещений, где расположены подъемные механизмы затвора, и, в случае необходимости, установка дополнительных электропечей, обеспечение возможности переброски теплого воздуха из машинного зала и т. п.;

- подготовка специальных смазок для механического оборудования, эксплуатация которого будет происходить при низких температурах;

- при необходимости, создание сменных бригад по сбросу льда, шуги.

5.9 Требования к персоналу

5.9.1 На объектах гидроэнергетики должна быть организована и проводиться работа с персоналом эксплуатирующей организации в отношении следующих категорий: административно-технический, оперативный, оперативно-ремонтный, ремонтный, вспомогательный в соответствии с правилами [8].

Организации вправе вводить дополнительные формы работы с персоналом при условии обеспечения выполнений требований правил [8].

5.9.2 Порядок работы с персоналом на объектах гидроэнергетики в отношении категорий, приведенных в 5.9.1, включает:

- аттестацию персонала в области промышленной безопасности и по вопросам безопасности гидротехнических сооружений и (или) аттестацию по вопросам безопасности в сфере электроэнергетики [9];

- обучение по охране труда и проверку знания требований охраны труда;

- обучение мерам пожарной безопасности (противопожарные инструктажи и практические тренировки по отработке действий при возникновении пожара);

- дополнительное профессиональное образование, включая повышение квалификации и профессиональную переподготовку;

- проведение противоаварийных тренировок с персоналом объектов гидроэнергетики, их структурными подразделениями в соответствии с правилами [10].

5.9.3 Работники, в том числе руководители объектов гидроэнергетики, осуществляющие профессиональную деятельность, связанную с проектированием, строительством, капитальным ремонтом, эксплуатацией, реконструкцией, консервацией и ликвидацией, а также техническим обслуживанием, эксплуатационным контролем и текущим ремонтом гидротехнических сооружений, в целях подтверждения знания обязательных требований обязаны в соответствии с требованиями [1] не реже одного раза в пять лет проходить аттестацию по вопросам безопасности гидротехнических сооружений.

6 Документация, необходимая для эксплуатации

6.1 На каждом объекте гидроэнергетики должна быть собрана техническая документация, содержащая проектные и фактические параметры ГТС, фиксирующая изменения в их конструкциях, отражающая действительное состояние сооружений.

Документация должна быть передана на хранение и использование в соответствующее с организационной структурой подразделение эксплуатирующей организации.

Проектная и исполнительная строительная документация, материалы инструментальных наблюдений за ГТС и геотехнического контроля необходимо хранить в архиве до окончательной консервации или ликвидации ГЭС (ГАЭС).

6.2 На каждом объекте гидроэнергетики должны быть следующие документы:

- полный комплект утвержденной проектной документации включая результаты инженерных изысканий, выполненных для подготовки проектной документации всех сооружений, а также всех рабочих чертежей со всеми изменениями и дополнениями, выданных в период строительства; материалы экспертизы проекта;

- ситуационный план с нанесенными границами территории ГТС и охранной зоны;

- генеральный план гидроузла с сооружениями и зданиями, включая подводные и подземные сооружения;

- планы и разрезы по сооружениям напорного фронта, ограждающим и защитным дамбам; план водохранилища; характерные продольные и поперечные разрезы ГТС и их оснований;

- программа натурных наблюдений, содержащая программу контроля (мониторинга);

- технические паспорта сооружений и оборудования (составляются на основании типовой формы в соответствии с приложением А с учетом конструктивных особенностей объекта гидроэнергетики);

- исполнительные чертежи по всем сооружениям;

- исполнительные технологические схемы;

- акты на скрытые работы;
- акты государственной и (или) рабочих приемочных комиссий, акты ввода ГТС в эксплуатацию (при наличии);
- акты приемки, пусковых испытаний отдельных сооружений и видов оборудования;
- проектная, заводская и эксплуатационная документация по КИА;
- паспорта и заводские инструкции по эксплуатации на установленное механическое оборудование;
- журналы авторского надзора периода строительства;
- графики осмотров;
- ведомость КИА с нулевыми отсчетами;
- схема размещения средств измерений, а также паспорта и акты приемки средств измерений (при наличии);
- декларация безопасности ГТС, утвержденная в установленном законодательством порядке, и приложения к ней, в том числе критерии безопасности ГТС;
- правила использования водохранилища;
- паспорт безопасности потенциально опасного объекта (для ГТС I и II классов ответственности);
- местные инструкции по эксплуатации ГТС и их механического оборудования;
- журналы контроля (мониторинга);
- журнал контроля (мониторинга) инструментальных наблюдений;
- технический журнал по эксплуатации гидротехнического сооружения;
- журналы дефектов;
- план территории ГТС с прилегающими территориями, попадающими в зону затопления в случае прорыва напорного фронта, в масштабе и детализации, допустимых для открытого пользования;
- план действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций предприятий;
- план тушения пожара;
- планы мероприятий по обеспечению и повышению безопасности эксплуатации ГТС;
- график планово-предупредительных ремонтов;
- акты на скрытые работы, выполненные персоналом эксплуатирующей организации;
- производственные и должностные инструкции работников эксплуатирующей организации;
- журналы проверок и инструктажа по охране труда;
- инструкции по охране труда, разрабатываемые и утверждаемые владельцем объекта гидроэнергетики в соответствии с законодательством Российской Федерации;
- инструкции по эксплуатации (руководство пользователя) АСДК и АСО КИА;
- руководства по техническому обслуживанию АСДК и АСО КИА;
- материалы по обучению, инструктажу и проверке знаний персонала эксплуатирующей организации;
- договор обязательного страхования гражданской ответственности за причинение вреда в результате аварии ГТС и страховой полис;
- заключения по оценке технического состояния ГТС, выполненные научно-исследовательскими, проектными организациями;
- акты, предписания, представления, предостережения контролирующих органов (при наличии);
- акты комиссионных осмотров ГТС, проводимых в соответствии с требованиями [2];
- акты технического освидетельствования;
- акты о произошедших авариях и отказах в работе сооружений и оборудования, материалы расследования их причин;
- заключение государственной экспертизы декларации безопасности ГТС;
- свидетельство о регистрации ГТС в Российском регистре ГТС (выписки из Регистра);
- договоры на аренду земельного участка, на котором расположены гидротехнические сооружения;
- документы, подтверждающие право собственности на гидротехническое сооружение.

6.3 Ведение и хранение технической документации должно осуществляться на бумажном носителе и (или) в электронном виде, в порядке, определенном собственником гидротехнического сооружения с соблюдением требований к ведению и хранению документации [11].

6.4 Для старых сооружений, по которым перечисленный объем документации укомплектовать невозможно, необходимо определить целесообразность восстановления минимума документации, позволяющей осуществлять эксплуатацию сооружений в соответствии с настоящим стандартом. Решение о необходимом составе документации должно быть принято генеральным проектировщиком или проектной организацией (в случае отсутствия генерального проектировщика).

7 Техническое обслуживание гидротехнических сооружений

7.1 Осуществление эксплуатационного контроля за состоянием и работой гидротехнических сооружений

7.1.1 Собственник ГТС (эксплуатирующая организация) обеспечивает контроль (мониторинг) за показателями состояния всех ГТС объекта гидроэнергетики, проявлениями природных и техногенных воздействий и на основании полученных данных оценивает безопасность ГТС по нормам и требованиям ГОСТ Р 55260.1.4, для чего необходимо проводить:

- систематические визуальные и инструментальные наблюдения с целью получения достоверной информации о состоянии сооружений, оснований, береговых примыканий в процессе эксплуатации;
- комплексное обследование (комплексный анализ) ГТС с оценкой прочности, устойчивости и эксплуатационной надежности ГТС по результатам многолетних натурных наблюдений и расчетных исследований (следует выполнять для напорных ГТС I — III классов ответственности по истечении 25 лет их эксплуатации, не реже одного раза в пять лет с привлечением специализированной организации).

По результатам наблюдений и исследований должны быть приняты меры к обеспечению технически исправного состояния ГТС и их безопасности.

Для выполнения работ по оценке состояния ГТС, разработке мероприятий по повышению их безопасности и надежности при необходимости следует привлекать проектные и научно-исследовательские организации.

7.1.2 Объем наблюдений и состав КИА (включая средства измерений), устанавливаемой на ГТС, первоначально определяются проектом и отражаются в программе натурных наблюдений.

Программа натурных наблюдений должна содержать программу контроля (мониторинга), разработанную в соответствии с требованиями [2].

В дальнейшем, в процессе эксплуатации ГТС, программу наблюдений, содержащую программу контроля (мониторинга), корректируют на основании полученных результатов наблюдений в зависимости от состояния сооружений, технических условий контроля и других факторов, определяющих условия эксплуатации.

Программа контроля (мониторинга) подлежит корректировке путем добавления к ней листа изменений в случае изменения количества и номенклатуры работоспособных средств измерений, изменения методики наблюдений, а также при корректировке критериев безопасности ГТС.

7.1.3 Формами эксплуатационного контроля состояния ГТС являются:

- систематические натурные наблюдения за состоянием ГТС (визуальные и инструментальные наблюдения по установленной КИА);
- подводно-технические обследования подводных частей ГТС;
- комиссионные технические осмотры сооружений, проводимые два раза в год (весной и осенью);
- дополнительные осмотры, выполняемые при обнаружении отказов, дефектов, повышении риска возникновения аварийных ситуаций;
- внеочередные осмотры и обследования ГТС после чрезвычайных стихийных явлений или аварий;
- техническое освидетельствование;
- преддекларационные обследования, предшествующие декларированию безопасности ГТС.

Обобщение результатов систематических натурных наблюдений и обследований оформляют в виде отчетов, в которых приводят характеристику выявленных дефектов и повреждений конструктивных элементов ГТС с указанием следующих категории их опасности:

«А» — дефекты и повреждения основных несущих конструкций ГТС, представляющие непосредственную опасность их разрушения;

«Б» — дефекты и повреждения ГТС, не представляющие при их обнаружении непосредственную опасность разрушения их несущих конструкций, но способные в дальнейшем вызвать повреждения других элементов и узлов ГТС или при развитии повреждения перейти в категорию «А»;

«В» — дефекты и повреждения ГТС локального характера, которые при последующем развитии не могут оказать влияния на основные несущие конструкции сооружения и не влияют на безопасность ГТС.

7.1.4 Визуальные наблюдения, являющиеся основными при обнаружении любого изменения или отклонения в состоянии ГТС, необходимо проводить по графику, который должен учитывать сезонность раскрытия трещин и швов, фильтрацию и водопроявление через бетон, специфику поведения конкретного сооружения (появление наледей, выход воды на низовую грань, зарастание откосов, влияние атмосферных осадков и т. п.). При этом регистрацию уровней бьефов и среднесуточной температуры воздуха в створе ГТС объектов гидроэнергетики следует проводить ежедневно.

При осмотре труднодоступных мест, сопряженных с опасностью для персонала, рекомендуется проводить визуальные наблюдения с применением БПЛА и составлением ортофотопланов, карт-разверток местности, а при построении облаков точек и геометрических моделей их результаты должны проходить полевое дешифрирование.

Возможно применение БПЛА для осмотра сооружений значительной протяженности по усмотрению эксплуатирующей организации.

7.1.5 В журнале контроля (мониторинга) качественных показателей состояния ГТС для каждого сооружения должны быть отражены следующие сведения:

- дата осмотра,
- уровни воды в бьефах;
- температура воздуха и воды;
- линейные размеры и местоположение повреждений (дефектов);
- наличие и размер выходов воды в пределах повреждения (дефекта) по условной классификации, которая должна быть описана в приложении к журналу;
- данные о неординарных событиях (землетрясения, ливни, высокие расходы, гидравлический удар и пр.), происшедших в период между наблюдениями;
- описание общего вида повреждения (дефекта);
- предполагаемая причина возникновения или изменения состояния повреждения (дефекта).

Описание повреждения (дефекта) необходимо выполнять при каждом наблюдении, сравнивая его с предыдущим описанием.

Допускается ведение журнала контроля (мониторинга) в виде электронного документа.

7.1.6 Инструментальные наблюдения за состоянием сооружений необходимо проводить в соответствии с программой натурных наблюдений, включающей программу контроля (мониторинга), которая должна содержать схему размещения, объем и состав КИА, методы измерений, соответствующие [3], периодичность контроля (мониторинга), методики обработки данных.

При организации инструментальных наблюдений должны учитываться результаты визуальных наблюдений.

Уровень автоматизации (состав, объем КИА, программное обеспечение и т. п.) определяют в проекте по автоматизации в соответствии с классом ответственности и видом сооружения.

7.1.7 В процессе эксплуатации сооружений база данных значений контролируемых диагностических показателей и необходимый для ее получения состав КИА должны быть уточнены по результатам измерений в характерные периоды работы сооружений.

В процессе эксплуатации, когда часть КИА может выйти из строя, если показания дублирующей аппаратуры позволяют давать уверенную оценку состояния сооружений, допускается ограничиться сокращенным объемом КИА на длительный период эксплуатации, либо на период восстановления средств измерения, вышедших из строя.

Сведения о характеристиках и составе КИА и АСДК ГТС должны быть приведены в техническом паспорте ГТС (форму технического паспорта см. в приложении А).

7.1.8 На эксплуатируемых ГТС I, II и III классов ответственности, не оснащенных или мало оснащенных КИА, для обеспечения получения информации, достаточной для оценки состояния и поведения сооружений, надлежит провести восстановление КИА и модернизацию действующей системы контроля за состоянием ГТС. При разработке программы модернизации системы контроля должна быть рассмотрена возможность использования дистанционной аппаратуры. Все изменения должны быть отражены в программе натурных наблюдений за работой гидротехнических сооружений. Достаточность КИА для оценки состояния определяется проектной или специализированной организацией.

Проект по модернизации системы контроля (мониторинга) ГТС должен разрабатываться специализированной организацией, имеющей соответствующие допуски на право выполнения данного вида работ, установленные законодательством Российской Федерации.

7.1.9 Все ГТС необходимо регулярно подвергать комиссионным техническим осмотрам для оценки состояния сооружений, назначения и уточнения сроков, объемов, способов ремонтных работ, разработки предложений по улучшению их технической эксплуатации, с другими целями.

Дополнительный осмотр предполагает осмотр отдельных сооружений или их конструктивных элементов при обнаружении дефектов, повышении риска возникновения аварийных ситуаций. Периодичность дополнительных осмотров определяется местными условиями эксплуатации.

7.1.10 Внеочередные осмотры ГТС I—III классов ответственности необходимо проводить после ЧС и стихийных бедствий (ураганных ветров, сильных ливней или обильных снегопадов, пожаров, зем-

летрясений силой 5 баллов и выше по шкале MSK-64[1)], расчетных паводков, штормов и т. д.) или аварий, по результатам которых определяют необходимость технического обследования проектными и научно-исследовательскими организациями отдельных строительных конструкций или всего сооружения.

7.1.11 Техническое освидетельствование зданий и сооружений рекомендуется проводить в сроки преддекларационного обследования. По результатам технического освидетельствования зданий и сооружений устанавливают необходимость проведения технического обследования.

7.1.12 Результаты обследований и технического контроля (включая исследования) должны быть занесены в паспорт ГТС и включены в акт преддекларационного обследования сооружений.

7.1.13 На всех ГТС в сроки, установленные программой натурных наблюдений и в предусмотренном программой объеме, контролю подлежат диагностические показатели состояния, разработанные для каждого конкретного сооружения. Рекомендуемый перечень основных контролируемых количественных и качественных диагностических показателей состояния ГТС приведен в приложении А ГОСТ Р 59873—2021.

7.1.14 При составлении программы натурных наблюдений следует рассмотреть необходимость организации 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, выделением газа на отдельных участках гидротехнических сооружений и др. При изменениях условий эксплуатации гидротехнических сооружений, способных привести к снижению их надежности, должны проводиться наблюдения по дополнительным программам.

7.1.15 На напорных гидротехнических сооружениях I класса ответственности, расположенных в районах с сейсмичностью 7 баллов и выше по шкале MSK-64, и на сооружениях II класса ответственности в районах с сейсмичностью 8 баллов и выше должны проводиться следующие виды специальных наблюдений и испытаний в соответствии с ГОСТ Р 70811:

- инженерно-сейсмометрические наблюдения за работой сооружений и береговых примыканий (сейсмометрический мониторинг);
- инженерно-сейсмологические наблюдения в зоне ложа водохранилища вблизи створа сооружений и на прилегающих территориях (сейсмологический мониторинг);
- определение динамических характеристик гидротехнических сооружений (динамическое тестирование) с составлением динамического паспорта при сдаче в эксплуатацию, а затем — не реже одного раза в пять лет.

7.1.16 Для проведения инженерно-сейсмометрических наблюдений в соответствии с СП 358.1325800 и ГОСТ Р 70811 ГТС I и II класса ответственности должны быть оборудованы автоматизированными приборами и комплексами, позволяющими регистрировать кинематические характеристики в ряде точек сооружений и береговых примыканий во время землетрясений при сильных движениях земной поверхности, а также оперативно обрабатывать полученную информацию.

7.1.17 Инженерно-сейсмологические наблюдения вблизи ГТС выполняются сейсмологическими станциями государственной сейсмологической сети Единой геофизической службы Российской академии наук. Для ГТС I и II класса ответственности, с объемом водохранилища не менее 1 км^3 и высотой плотины свыше 50 м, в случае недостаточности данных государственной сейсмологической сети может быть создана локальная сейсмологическая сеть.

7.1.18 Проект размещения сейсмостанций локальной сейсмологической сети, монтаж, эксплуатация систем и проведение инженерно-сейсмометрических, инженерно-сейсмологических наблюдений и динамического тестирования должны осуществляться собственником объекта гидроэнергетики (эксплуатирующей организацией) с привлечением научно-исследовательской (проектной) организации.

7.1.19 Состав и точность инструментальных наблюдений за осадками и смещениями ГТС и их оснований определяются в программе натурных наблюдений.

К обязательным инструментальным наблюдения за осадками и смещениями ГТС относятся геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений, проводимые с целью определения их абсолютных и относительных деформаций и сравнения их с расчетными.

7.1.20 Основная задача геодезических наблюдений за деформациями и осадками — определение значений горизонтальных перемещений (сдвигов), вертикальных перемещений (осадок, просадок, подъемов) и кренов зданий и сооружений.

[1)] 12-балльная шкала интенсивности землетрясений Медведева — Шпонхойера — Карника.

7.1.21 Геодезические наблюдения за деформациями и осадками выполняют в составе геотехнического мониторинга на протяжении всего периода строительства (реконструкции) и в начальный период эксплуатации зданий и сооружений до стабилизации деформационных процессов, но не менее одного года после завершения строительства. Критерии стабилизации деформаций и осадок устанавливают согласно проектной документации объекта капитального строительства. Допускаемая погрешность измерения перемещений должна быть не более установленной ГОСТ 24846.

7.1.22 Бетонные и железобетонные гидротехнические сооружения

7.1.22.1 Визуальными наблюдениями необходимо оценивать состояние бетона как материала (трещины, водопроявление, выщелачивание, деструкция), геологической среды (оползни, очаги фильтрации), дренажных устройств в основании и теле плотины, а также состояние КИА и механического оборудования ГТС (пазы затворов, сороудерживающие решетки).

7.1.22.2 На бетонных и железобетонных ГТС должны выполняться фильтрационные наблюдения, оценивающие фильтрационный режим в плотине и ее основании.

7.1.22.3 Наблюдения за осадками бетонных и железобетонных ГТС необходимо проводить до стабилизации осадок не реже одного раза в год.

По достижении стабилизации осадок календарный график наблюдений устанавливают исходя из анализа полученных данных, с учетом опыта эксплуатации сооружений.

7.1.22.4 Горизонтальные перемещения тела плотины и основания, измеряемые различными геодезическими методами (створный, триангуляция, полигонометрия) и с помощью системы прямых и обратных отвесов, следует использовать в качестве основных показателей безопасной работы плотины.

Горизонтальные перемещения гребней высоконапорных бетонных плотин являются одной из важнейших характеристик их состояния, и наблюдения за ними должны производиться два-три раза в год в первые три года эксплуатации, в дальнейшем — один раз в два-три года.

7.1.22.5 В высоких (более 50 м) плотинах, имеющих систему из прямых и обратных отвесов, решаются следующие задачи контроля за перемещениями плотины и основания:

- определение характера эпюры горизонтальных перемещений плотины по ее высоте;
- определение плановых смещений основания на различных отметках по глубине.

В гравитационных и контрфорсных плотинах плановые перемещения должны измеряться в поперечном (по потоку) и продольном (по оси плотины) направлениях, в арочных плотинах — в радиальном и тангенциальном.

7.1.22.6 Во всех случаях контроль необходимо осуществлять путем сравнения измеренных во время эксплуатации горизонтальных перемещений с предельно-допустимыми значениями количественных диагностических показателей (критериями безопасности).

Прогноз предельно-допустимых перемещений должна выполнять научно-исследовательская организация на основе результатов натурных наблюдений до периода стабилизации.

7.1.22.7 Наблюдения за осадками и горизонтальными смещениями плотины и основания напорных бетонных ГТС высотой более 50 м являются обязательными и должны проводиться не реже чем один раз в месяц во время строительства, первоначального наполнения водохранилища и в дальнейшем в соответствии с 7.1.22.3 и 7.1.22.4 при постоянной эксплуатации.

7.1.22.8 Наблюдения за осадкой необходимо проводить для контроля состояния геологической среды, изменения реакции основания плотины под действием сезонно меняющегося уровня воды водохранилища. В условиях стационарного эксплуатационного режима при стабилизировавшемся характере осадки на высоких (более 50 м) бетонных плотинах нивелирование должны проводить один раз в год.

На невысоких (не более 50 м) плотинах II и III классов ответственности гидротехническое нивелирование достаточно проводить один раз в пять лет.

На всех плотинах нивелирование следует проводить в одинаковое календарное время, по возможности с одинаковыми значениями уровня верхнего бьефа и температуры наружного воздуха.

7.1.22.9 Наблюдения за температурным режимом плотин I и II классов ответственности являются обязательными.

7.1.22.10 Для контроля напряженно-деформированного состояния высоких плотин (более 50 м) и анализа процессов трещинообразования в массивном бетоне, а также при оценке общего состояния бетонных плотин необходимо проводить измерения в соответствии с программой натурных наблюдений (напряжений в бетоне, усилий в арматуре, измерения напряжений на контакте с основанием для бетонных плотин на нескальных основаниях).

В случае определения проектной организацией или генеральным проектировщиком недостаточности КИА по объему или видам наблюдений необходимо дооснастить ею сооружение. При отсутствии

в сооружениях закладной КИА (или минимальном ее количестве) надежность основных бетонных ГТС надлежит оценивать визуальными наблюдениями; одновременно с этим необходимо применять неразрушающие методы контроля (метод пластических деформаций, геофизические методы, ультразвуковая дефектоскопия и т. д.) и лабораторные методы испытания бетона (кернов). Способы и методы контроля должны быть отражены в программе натурных наблюдений.

7.1.22.11 При определении динамических характеристик гидротехнических сооружений также следует проводить наблюдения за характеристиками нагрузок и воздействий, возникающих при прохождении через гидротехнические сооружения потока воды (работе водосбросов), автомобильного и железнодорожного транспорта, переходных режимов работы гидромеханического оборудования. Оценка таких нагрузок и воздействий производится с целью прогнозирования прочности и долговечности сооружений, а также выявления воздействия на оборудование ГЭС (ГАЭС) и на прилегающую территорию.

Для сооружений I и II классов ответственности такие наблюдения выполняются при составлении динамического паспорта, не реже одного раза в пять лет, для сооружений III класса — в случае необходимости. При наличии признаков повреждения ГТС, а также его воздействии на другие объекты, частота проведения наблюдений должна быть увеличена.

7.1.22.12 В зонах, подверженных выщелачиванию, следует производить химический анализ профильтровавшейся воды и воды из верхнего бьефа, определение интенсивности и глубины выщелачивания, а в случае необходимости — определение плотности пораженного бетона.

7.1.22.13 Состояние бетона в местах отрыва от него потока воды (в пазах в водосбросных пролетах, на шероховатых поверхностях на водосливах, гасителях энергии на водосбросных сооружениях), подверженных кавитационным повреждениям, необходимо проверять визуально после пропуска паводка (половодья) высокого уровня (обеспеченность 5 % и менее).

7.1.22.14 При обнаружении трещин или повреждений бетона ГТС необходимо выполнение следующих мероприятий:

- фотофиксация положения трещин и повреждений с их нумерацией;
- выявление их характера и направления (продольные, горизонтальные, наклонные и т. п.);
- указание предполагаемой причины их появления (перепад температур, силовое воздействие и т. п.);
- определение величины раскрытия трещин (только для несущих конструкций);
- установка маяков (при необходимости);
- занесение полученной информации в журнал контроля (мониторинга) показателей состояния ГТС с указанием даты проведения наблюдений.

По результатам наблюдений должны быть разработаны инженерно-технические мероприятия по ремонту уплотнений деформационных швов, восстановлению монолитности бетона, цементации трещин.

7.1.22.15 В шпоночных колодцах деформационных швов ГТС под постоянным наблюдением должны быть:

- уровень мастики;
- состояние и возможные деформации наружных элементов шпонок (брусья обшивки уплотнения, болтовые крепления и др.);
- наличие (отсутствие) фильтрации воды из шпонок;
- наличие (отсутствие) посторонних предметов и мусора;
- состояние нагревательных элементов (при их наличии в соответствии с проектом).

7.1.22.16 Расход воды, фильтрующейся через бетонные ГТС, следует измерять дифференцированно по участкам водопроявления на сооружении, разделяя фильтрацию:

- через межсекционные швы;
- через тело плотины;
- по участкам и отметкам.

Фильтрация через основание, при возможности, должна быть также дифференцирована по источникам поступления, например через дренаж, скважины, пол цементационной галереи, цементационные трубки и т. п.

Контроль расхода фильтрационной воды в местах ее неорганизованного выхода в сооружениях и основаниях может проводиться с помощью одного из следующих устройств: мерных водосливов, расходомеров, объемометрических измерений, гидрометрических вертушек, другими современными устройствами. Профильтровавшаяся вода во всех случаях должна отводиться непрерывно.

7.1.22.17 Фильтрационный расход воды допускается определять по числу запусков дренажного насоса, автоматически включающегося в работу при достижении заданного уровня скапливающейся воды в сборных дренажных колодцах (приямках), или по числу опорожнений колодца за определенный промежуток времени, что также может являться показателем состояния бетона и уплотнения швов.

7.1.22.18 Для определения степени агрессивности воды по отношению к бетону необходимо брать пробы воды для химического анализа из верхнего и нижнего бьефа с поверхности воды и с разной глубины вблизи бетонных конструкций, а также из пьезометров в бетонных сооружениях и, при наличии фильтрации, из больших трещин.

Периодичность отбора проб воды для химического анализа из пьезометров в первые два-три года эксплуатации определяют в соответствии с программой натурных наблюдений; в дальнейшем график наблюдений корректируют по мере необходимости.

7.1.22.19 При отнесении галерей и шахт к газоопасным местам, а также в других необходимых случаях они подлежат контролю загазованности. При этом необходимо применять газоанализаторы во взрывозащищенном исполнении.

7.1.23 Гидротехнические сооружения из грунтовых материалов

7.1.23.1 На ГТС из грунтовых материалов необходимо контролировать:

- осадки, просадки, трещины;
- смещения;
- фильтрационный режим сооружений;
- напряженное состояние грунтов (для высоких плотин I и II классов);
- пути отвода профильтровавшейся воды;
- состояние откосов и их креплений, наличие и характер растительности.

7.1.23.2 Для высоких плотин I и II классов ответственности периодичность наблюдений устанавливается в соответствии с ГОСТ Р 57793.

7.1.23.3 Для оценки составляющих общей осадки гребня плотины, которая складывается из деформации сжатия ее тела и осадки основания, в случаях, предусмотренных проектом (высокие плотины, сжимаемые грунты), необходимо проводить наблюдения за послойной осадкой в толще грунтов основания и теле плотины.

Наблюдения за послойной и общей осадками плотины и основания по телеметрической КИА надлежит проводить по общему графику измерений для данного типа приборов (обычно один-два цикла в месяц) как в строительный период, так и в период стабилизации осадок при эксплуатации.

7.1.23.4 В первые три-пять лет нормальной эксплуатации плотины, когда идет адаптация к работе под нагрузкой и процессы ее стабилизации не полностью затухли, измерения осадки надлежит выполнять три-четыре раза в год: перед паводком и после него, а также осенью перед началом сезонной сработки водохранилища.

7.1.23.5 Внеочередные циклы измерения осадок необходимо проводить в следующих случаях:

- для ГТС I и II классов ответственности после каждого землетрясения в районе расположения ГТС ГЭС (ГАЭС) силой свыше 5 баллов по шкале MSK-64, для ГТС III класса ответственности после каждого землетрясения в районе расположения ГТС ГЭС (ГАЭС) силой, близкой к проектному землетрясению (на 1 балл менее проектного землетрясения и землетрясения большей интенсивности);
- после проведения взрывов большой мощности вблизи объекта гидроэнергетики (характеризующихся пиковым ускорением грунта вблизи ГТС 0,5 м/с^2 и более);
- при обнаружении аномалий в ходе осадки или заметных изменений положения высотных знаков и др.

В случае выявления в процессе эксплуатации плотины неблагоприятных явлений (повышение уровня кривой депрессии, увеличение фильтрационных расходов, возникновение оползней, просадок и т. п.) наблюдения должны быть проведены чаще в зависимости от прогнозируемой опасности обнаруженного явления.

7.1.23.6 При обнаружении на плотине, у подошвы низового откоса, откосах береговых примыканий или бортов водохранилища просадок, оползней, трещин отрыва и других аномальных деформаций в местах их проявления необходимо оперативно установить временные марки, организовать более частые систематические наблюдения вплоть до проведения ежесуточных измерений. Прекращение наблюдений возможно после принятия мер по выяснению причин возникновения деформаций и их устранению, после стабилизации деформаций.

Аналогичную схему измерений необходимо соблюдать и в отношении тех геодезических знаков (марок) на плотине, в основании или берегах, показания которых дают резкое увеличение деформации по сравнению с предыдущим периодом наблюдений.

7.1.23.7 При наличии в основании плотины слабых грунтов (торфов и заторфованных грунтов, илов, сапропелей и т. п.) следует проводить наблюдения за выпором грунта путем подводных обследований.

7.1.23.8 На плотинах из грунтовых материалов состав наблюдений за фильтрационным режимом должен включать контроль следующих показателей: положение кривой депрессии в теле сооружения; градиенты напора на противофильтрационных элементах и в зонах разгрузки фильтрационного потока; а в случаях, предусмотренных проектом, — фильтрационный расход в дренажных выпусках и коллекторах, а также в местах выхода фильтрационного потока; поровое давление в водоупорных элементах, основаниях и в теле плотин, выполненных из суглинистых (глинистых) и моренных материалов (в первые годы эксплуатации).

7.1.23.9 В первые два-три года эксплуатации сооружений необходимо устанавливать следующую периодичность фильтрационных наблюдений:

- за положением кривой депрессии — один раз в 5—30 дней;
- поровым давлением: в начальный период (строительство плотины, заполнение водохранилища) — один раз в 10—20 дней; по мере стабилизации порового давления измерения можно производить реже; после стабилизации (консолидации грунта) наблюдения за поровым давлением могут быть прекращены.

7.1.23.10 Измерение фильтрационного расхода воды необходимо проводить одновременно с наблюдениями за положением кривой депрессии. Измеренное значение расхода фильтрации следует сравнивать с предельно допустимыми значениями расхода, указанными в критериях безопасности ГТС, и с данными предыдущих наблюдений.

7.1.23.11 При измерении фильтрационного расхода воды необходимо периодически (не реже одного раза в год) отбирать пробы для определения количества взвешенных частиц (мутности) и химического состава воды. При обнаружении суффозии материала тела плотины или ее основания должны быть немедленно организованы регулярные наблюдения, выяснены причины, приняты экстренные меры по изменению условий эксплуатации (снижение напора) и начато выполнение инженерно-технических мероприятий по устранению суффозии.

7.1.23.12 Особое внимание должно быть уделено местам сосредоточенного выхода фильтрационной воды на откос плотины. Обнаруженные выходы воды должны быть каптированы, и должны быть приняты срочные меры по устранению причин их возникновения.

Необходимо контролировать пути отвода профильтровавшейся воды.

7.1.23.13 Для определения параметров фильтрационного потока, характеризующих состояние различных участков плотины или изменение их состояния во времени, необходимо систематически измерять температуру воды в пьезометрах и в водохранилище в сроки, определенные программой наблюдений.

7.1.23.14 При возведении и вводе в эксплуатацию плотин I и II классов ответственности, в случаях, предусмотренных проектом, следует проводить наблюдения за напряженным состоянием грунта в теле плотины и в ее основании с целью оценки прочности и устойчивости плотины, и степени завершенности процесса консолидации грунта. Контролю подлежат значения напряжений в скелете грунта и поровое давление воды, насыщающей грунт.

7.1.23.15 В плотинах с грунтовыми ядрами или экранами рекомендуется измерение относительной деформации ядра или экрана с помощью преобразователей линейных деформаций, устанавливаемых на тех участках, где ожидаются наибольшие относительные деформации.

7.1.23.16 Наблюдения за напряженным состоянием грунта в плотинах I и II классов ответственности в случаях, предусмотренных проектом, необходимо производить:

- во время заполнения водохранилища — один раз в 7—10 дней;
- в течение первого года эксплуатации — один раз в месяц;
- в дальнейшем — три-четыре раза в год до стабилизации контролируемых параметров.

7.1.23.17 Помимо наблюдений, проводимых при помощи КИА, на всех грунтовых плотинах следует проводить регулярные визуальные наблюдения за состоянием сооружений и их элементов с целью выявления дефектов или повреждений, возникших во время эксплуатации. При визуальных наблюдениях необходимо контролировать следующие параметры:

- состояние откосов и гребня плотины (просадки, подвижки, трещины, оползни, повреждение креплений, размыв берегов и др.);
- состояние креплений откосов дамб верхнего и нижнего бассейнов ГАЭС;
- состояние системы отвода поверхностных вод с гребня и низовых откосов (ливневой канализации);
- 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 КИА;
- состояние канав, отводящих дренажные воды.

7.1.23.18 Периодичность визуальных наблюдений должна быть установлена проектом в зависимости от класса ответственности и состояния ГТС и уточнена на основании полученных результатов наблюдений, в зависимости от состояния сооружений, технических условий контроля и других факторов, определяющих условия эксплуатации.

7.1.23.19 Грунтовые плотины мерзлого типа, их основания и сопряжения с берегами и встроенными в плотину сооружениями (водосбросы, туннельные водоводы, водоприемники и др.) следует постоянно поддерживать в мерзлом состоянии. Режим работы замораживающих систем (колонок мерзлотной завесы, установок сезонно действующих охлаждающих устройств) определяют согласно нормативно-техническим документам по эксплуатации систем замораживания.

7.1.23.20 Суглинистые ядра и экраны грунтовых плотин необходимо предохранять от морозного пучения и промерзания, а дренажные устройства и переходные фильтры — от промерзания.

Крупнообломочный материал упорных призм ГТС ССКЗ, подвергающийся сезонному замораживанию и оттаиванию, должен отвечать нормативным (проектным) показателям по морозостойкости и через каждые 15 лет эксплуатации должен испытываться на механическую и сдвиговую прочность.

7.1.23.21 При эксплуатации грунтовых плотин на льдинистых многолетнемерзлых основаниях под особым наблюдением должны быть: температурный режим; деформации, связанные с переходом грунтов в талое состояние; крепления откосов дамб верхнего и нижнего бассейнов ГАЭС, особенно в зоне изменения уровней, их обледенение в морозный период.

7.1.24 Контроль деформации русла в нижнем бьефе, состояния водохранилища и режимов водотока

7.1.24.1 Собственникам ГТС, образующих водохранилища, и (или) организациям, эксплуатирующим такие ГТС, следует выполнять требования правил [4].

7.1.24.2 Для снижения негативного воздействия на основное оборудование ГЭС, обусловленного заилением водохранилища, при пропуске паводков собственником ГЭС должны поддерживаться минимально возможные уровни в пределах проектной призмы регулирования, если это не наносит ущерба другим потребителям водных ресурсов или если иной режим не установлен правилами [4]. Наполнение таких водохранилищ должно осуществляться в возможно более поздний срок на спаде паводка.

7.1.24.3 Наполнение и опорожнение водохранилищ должно проводиться в соответствии с правилами [4].

Собственник и (или) эксплуатирующая организация должны принимать участие в подготовке правил использования водных ресурсов водохранилища.

7.1.24.4 Наполнение и опорожнение бассейнов, каналов, туннелей, напорных водоводов должно проводиться постепенно, со скоростями, исключающими появление недопустимых давлений, превышающих значения, определенные проектной документацией, за облицовкой сооружения, сползание откосов, возникновение вакуума и ударных явлений в водоводах.

7.1.24.5 Правила использования водных ресурсов водохранилища конкретного гидроузла должны определять режим его наполнения и сработки, порядок пропуска паводков, размеры попусков в нижний бьеф.

7.1.24.6 Для всесторонней оценки развития русловых процессов, состояния водохранилища и гидрологических режимов водотока следует проверять и контролировать:

- размывы подводных частей сооружений;
- крепления дна и откосов;
- состояние берегов водохранилища и примыканий в охранной зоне;
- процессы образования шуги и ледового покрова в зимний период, зажорные и заторные явления;
- режимы водотока и расходы воды по рекомендациям.

7.1.24.7 Контроль за повреждениями подводных частей сооружений, креплений дна и откосов отводящих каналов в нижнем бьефе, их подмывом и размывами неукрепленной части русла должен охватывать всю их поверхность.

Особое внимание при проведении наблюдений должно быть уделено состоянию водобойного колодца и рисберм, местам крепления концевых участков русла водопропускных сооружений каменной наброской.

7.1.24.8 Периодичность контроля за сооружениями, расположенными под водой, установлена в 7.7.4.

7.1.24.9 Состояние берегов и дна верхнего бьефа на участках примыкания к объекту гидроэнергетики в зонах, определенных инструкцией по эксплуатации ГТС, следует контролировать, начиная с момента заполнения водохранилища и в течение всего периода эксплуатации. Под наблюдением должны быть:

- величина твердого стока;
- отложение наносов и зарастание мелководий, уменьшающих полную и полезную емкости водохранилища;
- всплытие торфяных масс в водохранилищах, имеющих залежи торфа;
- проявления процессов карстообразования в прибрежной и береговых зонах;
- размыв берегов водохранилища.

При выборе режима попусков воды из водохранилища и маневрировании затворами должно быть учтено состояние дна и берегов во избежание их размыва.

На участках с обнаруженными значительными размывами должны быть произведены промеры в дополнительных точках с таким расчетом, чтобы зафиксировать границы и местоположение всей зоны размывов.

7.1.24.10 При прогнозировании процессов заиления водохранилища наблюдения за заилением верхнего бьефа следует проводить в меженный период путем промера глубин на постоянных поперечниках и определения гранулометрического состава отложений.

Подобно этому должны быть организованы наблюдения при отложениях наносов или размывах в нижнем бьефе за пределами креплений и при возникновении подпора.

При возникновении затруднений в эксплуатации ГТС к исследованию режимов отложения наносов и разработке мероприятий по борьбе с ними следует привлекать научно-исследовательские и проектные организации.

7.1.24.11 На водохранилищах, расположенных в зонах многолетнемерзлых пород, должны контролироваться изменения полезного объема водохранилища, вызванные деформациями ложа водохранилища, зоны сработки, береговых и прибрежных зон за счет криогенных процессов (оттаивание мерзлых пород, термокарстовые явления), в объеме и порядке, установленном инструкцией по эксплуатации ГТС.

7.1.24.12 На деривационных ГЭС должны быть организованы регулярные рейдовые наблюдения на акваториях объекта гидроэнергетики. Оперативный контроль режима водотока, включая перечень, сроки и способы его ведения, должны быть приведены в программе натурных наблюдений.

7.1.24.13 На ГЭС должны регулярно поступать сведения по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (от Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (далее — Росгидромета)):

- текущие гидрологические данные по водотоку и прогнозы по ним;
- текущие метеорологические данные и прогнозы по ним;
- предупреждения о возможных стихийных явлениях, их сроках и силе;
- сведения о количестве выпавших атмосферных осадков и данные по снегозапасам относительно к среднегодовым, перед прохождением весеннего паводка.

7.1.24.14 Собственник объекта гидроэнергетики (эксплуатирующая организация) обеспечивает на безвозмездной основе регулярную передачу в региональный центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Росгидромета в сроки, установленные по согласованию между ними, данных по учету стока воды через турбины и водопропускные сооружения ГЭС и головных узлов.

7.2 Осуществление эксплуатационного контроля за состоянием и работой механического оборудования

7.2.1 Эксплуатационный контроль должен предусматривать:

- проверку соблюдения инструкций по эксплуатации механического оборудования в целях недопущения его поломок из-за неправильной эксплуатации, в частности из-за перегрузок;
- выявление причин нарушений в работе механического оборудования, повреждений и износа, а также учет изменений расчетных нагрузок;
- увязку режимов работы затворов, решеток, заграждений и запаней с гидрологическими и метеорологическими условиями, а также рекомендованными режимами эксплуатации гидросооружений во взаимосвязи с гидросиловым и подъемно-транспортным оборудованием;
- учет и регистрацию всех мероприятий, осуществляемых на каждой ГЭС (ГАЭС), по защите металлоконструкций и механического оборудования от коррозии;
- обеспечение технического обслуживания, проведение ремонтов в соответствии с графиком, реконструкцию и модернизацию.

7.2.2 При осмотрах и обслуживании затворов необходимо обращать внимание на следующее:

- обшивка, сварные швы, а также места болтовых и заклепочных креплений элементов на обшивке и других водонепроницаемых местах конструкций затворов должны быть плотными и не должны пропускать воду;

- уплотнение затворов должно быть тщательно пригнано по всему контуру к закладным частям и соприкасающимся кромкам секций; оно должно сохранять проектные свойства (необходимую гибкость, упругость или подвижность); на управляемых уплотнительных устройствах должна быть обеспечена управляемость в пределах нормативного хода;

- защитные элементы уплотнения должны надежно предохранять его от повреждения крупным мусором, топляками и пр.;

- поверхность забральной балки в пределах перемещения верхнего уплотнения глубинных затворов и контактная поверхность боковых уплотнений всех затворов должны быть гладкими во избежание повреждения и преждевременного износа уплотнений;

- опорные полозья плоских скользящих затворов и решеток должны быть гладкими, без повреждений, сколов, трещин и плотно прилегать к рабочему пути (закладной части паза); образование канавочной выработки на полозьях допустимо в пределах значений, приведенных в местных инструкциях по эксплуатации и техническому обслуживанию механического оборудования;

- опорные катки, шарнирные опоры, втулки и оси рабочих колес, балансиры (шарниры) колесных тележек, обратные тележки, боковые и торцевые колеса и другие механизмы и детали должны быть чистыми и смазанными;

- масленки и смазочные каналы должны быть прочищены и свободно пропускать смазку; качество смазочного материала и сроки его замены должны соответствовать требованиям местных инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию механического оборудования;

- рабочие и обратные пути в пазах для колесных затворов не должны иметь натиров, появляющихся при плохой проворачиваемости колес;

- металлоконструкции затворов, их механические и другие детали не должны иметь деформаций, трещин и других повреждений;

- сцепки отдельных секций затворов не должны иметь деформаций щек и осей крепления, оси должны быть смазаны, уплотнения между секциями тщательно пригнаны по всему контуру;

- перепускные устройства должны иметь плотно прилегающие уплотнения;

- штанги, подвесы и подхваты не должны иметь деформаций присоединяемых узлов, оси шарниров должны быть смазаны;

- узлы сцепления захватных балок не должны быть деформированы и забиты сором и должны обеспечивать безотказное соединение захватных балок с затворами;

- канаты и тросы не должны иметь повреждений и износа выше допустимого, установленного нормативными документами.

7.2.3 Во время подъема и опускания затворов, при пропуске воды с полным или частичным открытием отверстий, персоналу эксплуатирующей организации необходимо периодически вести наблюдения:

- за показаниями амперметра: повышенное потребление электроэнергии свидетельствует о большом сопротивлении в ходовых частях при перемещении затвора вследствие его заклинивания или примерзания, либо неполадок в подъемном механизме (например, заедание валов в подшипниках тормозных колодок, нарушение центровки валов); в этих случаях маневрирование должно быть остановлено, а причина повышенного потребления электроэнергии выявлена и устранена;

- температурой подшипников и редукторов: причиной повышенного нагрева могут явиться дефекты, допущенные при монтаже, неправильно подобранный состав масла в редукторе или его сильное загрязнение;

- правильностью укладки пластинчатых цепей и зацепления их со звездочками;

- правильностью укладки тросов (канатов) на барабанах;

- правильностью перемещения затвора, равномерностью его опускания или подъема, за состоянием уплотнительных устройств;

- правильностью зацепления шестерен;

- своевременностью срабатывания конечных выключателей; при задержке в срабатывании стационарный подъемный механизм должен быть отключен вручную; исправность конечных выключателей следует систематически проверять;

- световой сигнализацией блокировочного устройства в случае применения для зацепления затвора при его подъеме автосцепки; система сигнализации должна быть подробно описана в местной инструкции.

Во всех случаях отказа или затруднений при маневрировании затворами необходимо выяснить причину и устранить ее. Если персонал эксплуатирующей организации не может выяснить причины неполадок в работе затворов, необходимо привлечь соответствующую профильную организацию.

7.2.4 В процессе наблюдений за затворами необходимо вести учет эффективности работы уплотнительных устройств с регистрацией полученных данных в журнале технического состояния.

7.2.5 Оперативный и оперативно-ремонтный персонал должен периодически отрабатывать свои действия при угрозе возникновения и возникновении ЧС путем проведения обязательных контрольных противоаварийных тренировок по графику и программам, утверждаемым техническим руководителем объекта, в соответствии с [8] и [10].

7.2.6 При контроле состояния затворов необходимо проводить наблюдение за металлом на деталях и узлах, имеющих наибольшую вероятность повреждения в процессе эксплуатации (у затворов — обшивка, сварные швы, у решеток — места крепления стержней к раме, сварные швы, у крышек люков проточной части — крепеж).

7.2.7 Инструментальное обследование состояния основных затворов необходимо проводить по мере необходимости. Для затворов, находящихся в эксплуатации 25 лет и более, периодичность обследований не должна превышать пять лет.

7.2.8 Инструментальное обследование механического оборудования должно проводиться профильными организациями, имеющими лабораторию неразрушающего контроля, аттестованную в порядке, установленном действующим законодательством Российской Федерации, и подтвержденный опыт проведения аналогичных работ.

При проведении инструментального обследования полученные величины необходимо сравнивать с перечнем допустимых величин отклонения применительно к конкретному оборудованию, эксплуатируемому на объекте гидроэнергетики в соответствии с приложением Б.

7.2.9 Грузоподъемное оборудование, не подведомственное Ростехнадзору[1)], периодически, не реже одного раза в пять лет, подлежит техническому освидетельствованию.

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

7.2.10 После каждого сейсмического толчка интенсивностью 5 баллов и выше по шкале MSK-64 необходимо оперативно зарегистрировать показания всех видов КИА, установленных в сооружении, с осмотром механического оборудования и анализом его прочности.

7.2.11 Затворы ГТС должны быть оборудованы собственным приводом или управляться внешними грузоподъемными механизмами. Следует предусматривать устройства для контроля их положения.

В случае наличия автоматизированных систем управления с целью сохранения надежности и безопасности такие системы должны быть продублированы ручным управлением.

7.2.12 Информацию о состоянии затворов ГТС и другого механического оборудования (сороудерживающих решеток) следует передавать на пульт управления ГЭС посредством телемеханики или систем технологического наблюдения.

7.3 Проведение ремонтных работ на гидротехнических сооружениях

7.3.1 Организацию ремонтов и технического обслуживания ГТС должен осуществлять собственник объекта гидроэнергетики в соответствии с [12].

7.3.2 Проведение плановых и внеплановых ремонтных работ, выполняемых как собственными силами собственника объекта гидроэнергетики, так и с привлечением подрядных организаций, зависит от характера повреждений, конструкции сооружения, материала и др. и должно быть осуществлено в соответствии с текущими и долгосрочными планами ремонтных работ или производственной программой.

Планы ремонтных работ необходимо составлять на основании результатов:

- контроля состояния сооружений в соответствии с программой наблюдений, включающего в себя визуальные и инструментальные наблюдения, периодические и специальные обследования и испытания;
- систематических осмотров ГТС, в том числе после прохождения паводков;
- внеочередных осмотров после стихийных бедствий или аварий (отказов);
- предписаний органов государственного надзора;
- обследований специализированными организациями.

7.3.3 Ремонтно-строительные работы на сооружениях, как правило, подразделяют на две категории — текущий и капитальный ремонты.

Выполнение капитального ремонта регулируется [13].

[1)] Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору.

7.3.4 Капитальный ремонт и реконструкция объекта гидроэнергетики должны проводиться на основании проектной документации, обосновывающей принятые технические решения и способ организации восстановительных работ, планируемые сроки ремонта или реконструкции, затраты на проведение работ. Проектная документация на капитальный ремонт или реконструкцию должна разрабатываться независимо от способа выполнения работ (хозяйственный, подрядный или др.). Состав, содержание, порядок разработки и проведения государственной экспертизы проектной документации устанавливаются законодательством Российской Федерации.

7.3.5 Завершение работ по капитальному ремонту должно быть подтверждено актами приемки выполненных работ.

7.3.6 При изменении условий эксплуатации ГТС, которые могут привести к снижению надежности и безопасности (повышение сейсмичности района, изменение расчетного сбросного расхода, работа сооружения в комплексе с вновь построенными объектами и т. д.), и в других случаях, определенных СП 58.13330, следует рассмотреть необходимость реконструкции гидротехнических сооружений.

7.3.7 Завершение реконструкции ГТС должно быть подтверждено соответствующим разрешением — актом ввода в эксплуатацию, выданным в установленном законодательством порядке.

Сведения по реконструкции ГТС заносят в технические паспорта гидротехнических сооружений.

7.3.8 На ГТС, находящихся в предаварийном состоянии или имеющих повреждения, представляющие опасность для людей или создающие угрозу работоспособности напорных ГТС и технологического оборудования, ремонтные работы должны быть выполнены незамедлительно, причем на объекте гидроэнергетики проектной организацией должны быть заранее разработаны конструктивно-технологические решения по предотвращению развития возможных опасных повреждений и аварийных ситуаций на сооружениях.

7.3.9 При проведении ремонтных работ запрещается применение неапробированных технологий и материалов.

Применение новых материалов и технологий ремонтных работ допускается на отдельных участках по решению технического руководителя объекта гидроэнергетики с целью определения и подтверждения полученных результатов по показателям качества, прочности и долговечности, предусмотренных проектом.

7.4 Организация эксплуатации и обслуживание контрольно-измерительной аппаратуры

7.4.1 Основные напорные гидротехнические сооружения I, II классов ответственности и, как правило, сооружения III класса ответственности должны быть оснащены контрольно-измерительной аппаратурой для натурных наблюдений за работой сооружений и их оснований как в процессе строительства, так и при эксплуатации для оценки надежности сооружений, своевременного выявления дефектов, назначения ремонтных мероприятий, предотвращения аварий и улучшения эксплуатации.

Установка контрольно-измерительной аппаратуры в сооружениях IV класса ответственности, а также отказ от установки ее в сооружениях III класса ответственности должны быть обоснованы.

7.4.2 Собственник или эксплуатирующая организация должны обеспечивать работоспособность контрольно-измерительной аппаратуры для проведения контроля (мониторинга) состояния сооружений, обеспечивающего достаточные по объему и достоверности результаты.

7.4.3 Для обеспечения работоспособности КИА при эксплуатации ГТС I и II классов ответственности в составе структурного подразделения ГЭС (ГАЭС) должны быть определены специалисты, ответственные за эксплуатацию КИА.

7.4.4 В составе средств измерений (измерительных устройств), входящих в комплекс КИА, должны использоваться измерительные приборы (датчики, преобразователи) серийного (промышленного) типа, соответствующие метрологическим нормам и требованиям, прошедшие сертификацию, удовлетворяющие требованиям по точности и диапазону измерений, долговременной стабильности в соответствии с [3] и ГОСТ Р 8.596. При необходимости установки уникальных приборов в составе КИА такое решение должно быть предусмотрено проектной документацией или согласовано с проектной организацией.

7.4.5 Количество и состав приборов, устанавливаемых в измерительных сечениях, створах и точках, обусловливаются решаемыми задачами и обосновываются в проекте. Минимально необходимое количество измерительных приборов в створах диктуется требованиями статистической обработки результатов, необходимостью построения эпюр, графиков, зависимостей и составления отчетной документации.

7.4.6 Вся КИА должна быть защищена от повреждений, иметь четкую маркировку и, в случае необходимости, яркие предупредительные знаки.

7.4.7 При выходе из строя закладной КИА (преобразователей силы, деформаций, давления, температуры, телетензометров) вопрос о ее восстановлении или об установке новой должен решаться с участием проектной или научно-исследовательской организации.

В случае решения о восстановлении или установке новой КИА вновь устанавливаемая аппаратура должна выдавать информацию, необходимую для достоверной оценки состояния сооружения. Замена и установка контрольно-измерительной аппаратуры должны осуществляться в соответствии с разработанным проектом.

7.4.8 После истечения гарантийного срока эксплуатации показания приборов не могут быть использованы в качестве показателей состояния при назначении критериев безопасности.

При пересмотре (плановом или внеплановом) критериев безопасности гидротехнических сооружений, а также в процессе контроля (мониторинга) состояния сооружений следует в обязательном порядке выполнять оценку достаточности и достоверности показаний контрольно-измерительной аппаратуры.

7.4.9 Для повышения точности контроля за положением депрессионной поверхности в сооружениях и уровнями воды в бьефах следует периодически (один-два раза в три года) контролировать высотное положение устьев пьезометров и нулевой отметки водомерных реек, самописцев уровней воды.

7.4.10 В сроки, установленные для наблюдений за осадками сооружений, необходимо проводить контроль устойчивости высотного положения куста опорной сети.

7.4.11 Используемые при наблюдениях геодезические приборы (тахеометры, теодолиты, нивелиры и т. п.) должны быть поверены. Иные средства измерения должны отвечать требованиям [3].

7.4.12 Проверку состояния пьезометров при отсутствии специальных показаний (каких-либо очевидных их повреждений) необходимо проводить не реже одного раза в два года.

7.4.13 Регистрация результатов ручных измерений должна проводиться в полевых журналах. При автоматизированных системах контроля регистрацию значений измеряемых параметров следует проводить путем снятия показаний с измерительных приборов, установленных в наблюдательных точках. Проверку состояния КИА и проведение контрольных замеров вручную в АСДК необходимо проводить не реже одного раза в год.

7.4.14 На каждой ГЭС (ГАЭС) должен быть определен порядок организации эксплуатации и обслуживания КИА и контрольно-измерительных приборов с учетом требований ГОСТ Р 55260.1.4 и других нормативных документов по эксплуатации КИА.

7.4.15 Для гидротехнических сооружений объектов энергетики должны быть составлены перечень КИА и перечень средств измерений.

7.5 Организация натурных наблюдений

7.5.1 При организации натурных наблюдений необходимо руководствоваться следующим:

- разделами проектной документации по организации наблюдений и проектом размещения КИА;
- перечнем контролируемых нагрузок и воздействий на сооружение;
- перечнем контролируемых и диагностических показателей состояния сооружения и его основания, включая критерии безопасности;
- программой натурных наблюдений, включающей программу контроля (мониторинга);
- техническими условиями и чертежами на установку КИА, спецификацией измерительных приборов и устройств;
- инструкциями и методическими рекомендациями по проведению натурных наблюдений за работой и состоянием сооружений.

7.5.2 Для обеспечения оперативного контроля (мониторинга) технического состояния ГТС на сооружениях I и II классов ответственности должна быть разработана АСДК. Уровень автоматизации определяется составом и объемом КИА, условиями расположения и эксплуатации гидротехнического сооружения.

7.6 Применяемые методики инструментального контроля параметров гидротехнических сооружений, проведение измерений и их описание

7.6.1 Методики инструментального контроля определяются характеристикой и составом ГТС в соответствии с ГОСТ Р 55260.1.4 и подразделяются на геодезический контроль, контроль за фильтрационным режимом и контроль по закладной КИА.

7.6.2 Для наблюдения за деформациями гидротехнических сооружений геодезическими методами может использоваться различная геодезическая КИА, геодезические приборы и оборудование

(геодезические пункты, нивелирные реперы, ориентирные пункты, элементы приведения, поверхностные и глубинные марки и т. п.).

Геодезический контроль за состоянием сооружений по закладным реперам и маркам осуществляют по нормам гидротехнического нивелирования того или иного класса в зависимости от характеристик и класса ответственности сооружений по программе, составленной проектной организацией в соответствии с СП 317.1325800.

7.6.3 Для наблюдений за напряженно-деформированным состоянием гидротехнических сооружений и их оснований, их температурным режимом, противодавлением в швах, поровым давлением в основании, а также динамическими характеристиками может использоваться закладная контрольно-измерительная аппаратура.

7.6.4 Для наблюдений за фильтрационным режимом гидротехнических сооружений и их оснований должны использоваться пьезометры различных типов и водомерные устройства.

7.6.5 Состав КИА, приборы и оборудование для инструментального контроля, указанные в 7.6.2—7.6.4, для конкретного сооружения должны быть определены в программе натурных наблюдений.

7.6.6 Наблюдения, проводимые на ГТС с помощью КИА и устройств, разделены на контрольные и специальные.

7.6.7 Контрольные наблюдения проводят для оценки эксплуатационной надежности ГТС в течение всего периода эксплуатации ГЭС (ГАЭС). Состав и объем КИА и контрольно-измерительных систем назначают в зависимости от класса ответственности сооружения, его типа и конструкции, геологических, гидрогеологических, климатических и других условий и обосновывают в проекте.

7.6.8 Специальные натурные наблюдения на ГТС I и II классов ответственности следует проводить при соответствующем обосновании в целях получения данных для уточнения методов и результатов расчета, результатов модельных исследований, обоснования конструктивных решений, методов производства работ и улучшения условий эксплуатации сооружений. Как правило, для специальных исследований используют закладную аппаратуру.

7.6.9 При анализе результатов наблюдений, полученных с помощью КИА, необходимо сопоставление ее показаний с предельными значениями количественных показателей состояния гидротехнического сооружения и условий его эксплуатации ГТС (критериями безопасности).

7.6.10 Требования при проведении измерений:

- регистрация изменения внешних воздействий на сооружения, в том числе уровней воды, среднесуточной температуры воздуха в районе ГЭС (ГАЭС);
- осуществление наблюдений в одни и те же календарные сроки за параметрами, связанными между собой причинно-следственными зависимостями (раскрытие швов — температура, противодавление — фильтрационный расход);
- обеспечение достоверности показаний КИА путем регулярных поверок вторичной аппаратуры и проверки работоспособности закладных приборов (определение декремента затухания ответного сигнала, сопротивления цепи закладной КИА), пьезометрической КИА (оценка чувствительности пьезометров) и осмотров геодезической КИА.

7.6.11 Допускается подрядный способ проведения наблюдений за сооружениями с помощью КИА. В условиях контракта на проведение работ обязательства подрядной организации должны быть детально прописаны с указанием порядка взаимодействия подрядчика с подразделениями заказчика, в том числе при обнаружении опасных явлений в сооружениях с помощью КИА.

7.6.12 В необходимых случаях (согласно перечню мер по обеспечению технически исправного состояния ГТС и его безопасности, а также по предотвращению аварий ГТС, указанному в декларации безопасности, в соответствии с проектом или требованиями ГОСТ Р 70811) в зависимости от состояния сооружений, действующих нагрузок и воздействия на сооружения, применяют специальный контроль за вибрацией, гидродинамическим воздействием потока, сейсмическим воздействием.

7.6.13 К инструментальному контролю относятся системы видеонаблюдений за состоянием сооружений при их подводных осмотрах.

Тот или иной вид инструментального контроля должен быть изложен в местных инструкциях по эксплуатации ГТС. Инструментальный контроль должен постоянно совершенствоваться.

7.7 Организация и проведение обследований подводных частей гидротехнических сооружений и их элементов

7.7.1 Особым видом визуальных наблюдений является подводный осмотр сооружений. Основные принципы его организации: деление сооружений на участки осмотра; составление описания результатов осмотра со схемами, на которых обозначают обнаруженные дефекты; подводные выходы фильтрации; участки размыва; участки бетона, поврежденного коррозией или эрозией, и т. д.

7.7.2 Подводные поверхности ГТС и рельеф примыкающих к ним участков русла надлежит обследовать гидроакустическим и визуальным методами, а также иными используемыми в мировой практике методами, обеспечивающими получение требуемой качественной и объективной информации и целесообразными для решения поставленных задач.

7.7.3 Осмотр с помощью водолазов осуществляют в тех случаях, когда конструктивные особенности или состояние (обрастание, заиление) элементов ГТС не позволяют проводить обследование иным методом.

7.7.4 Осмотр подводных частей ГТС следует производить после первых двух лет эксплуатации и в дальнейшем — не реже одного раза в пять лет или при пропуске паводка, близкого к расчетному (для классов ответственности соответственно I — 1,0 %; II — 3,0 %; III — 5,0 %), для сооружений со стороны нижнего бьефа, и не реже одного раза в 10 лет для сооружений со стороны верхнего бьефа.

7.7.5 После землетрясений силой более 6 баллов по шкале MSK-64, других природных или техногенных катастроф, которые могут привести к повреждению ГТС, необходимо выполнить внеочередное подводно-техническое обследование для подтверждения возможности и условий их дальнейшей эксплуатации.

7.7.6 Периодичность и объем подводных наблюдений необходимо корректировать в зависимости от степени устойчивости склонов береговой линии, наличия процессов размыва и наносов, а также при различных изменениях условий эксплуатации ГТС.

7.7.7 Подводно-технические обследования следует проводить в соответствии с требованиями ГОСТ Р 70750.

7.8 Организация и проведение обработки и анализа результатов наблюдений и измерений

7.8.1 Обработку и анализ результатов наблюдений и измерений, как правило, следует выполнять с помощью программного обеспечения.

7.8.2 Для сооружений I и II класса ответственности обработка и анализ результатов наблюдений и измерений должны быть выполнены с применением автоматизированных систем. Для этих сооружений применение АСДК обязательно.

7.8.3 Первичную обработку результатов наблюдений и измерений должны проводить инженерно-технические работники ГЭС (ГАЭС).

При необходимости применения математических моделей для обработки результатов измерений рекомендуется привлечение специалистов профильных организаций.

7.8.4 Для сооружений III и IV класса ответственности степень автоматизации процессов обработки и анализа результатов наблюдений и измерений должны определяться в результате технико-экономического обоснования применяемых методов.

8 Требования к организации технической эксплуатации гидротехнических сооружений

8.1 Мероприятия по обеспечению надежности и безопасности эксплуатации гидротехнических сооружений

8.1.1 Обеспечение надежности и безопасности эксплуатируемых гидротехнических сооружений должно осуществляться в соответствии с требованиями действующих нормативных технических документов и нормативно-правовых актов.

8.1.2 Основные мероприятия по обеспечению надежности и безопасности эксплуатации ГТС подразделяют на организационные и технические.

8.1.3 К организационным мероприятиям относятся:

- укомплектование производственных подразделений, на которые возложены функции по контролю и обеспечению безопасной эксплуатации ГТС;
- формирование, ведение и хранение необходимой технической и нормативной документации;
- декларирование безопасности гидротехнических сооружений;
- составление планов и графиков ремонтных работ;
- составление графиков обходов, осмотров и наблюдений;
- разработка мероприятий ГО и ЧС;
- разработка инженерно-технических решений по предотвращению и ликвидации аварийных ситуаций;
- обучение персонала.

8.1.4 К техническим мероприятиям относятся:

- своевременное техническое обслуживание ГТС и КИА;
- своевременное проведение ремонтных работ ГТС и КИА;
- развитие систем контроля;
- создание и совершенствование АСДК;
- поддержание в исправности и развитие систем наблюдения путем пополнения новой техникой.

8.1.5 На каждом гидротехническом сооружении должен быть организован постоянный и периодический контроль (осмотры, технические освидетельствования, обследования) технического состояния сооружения.

8.1.6 Виды контроля технического состояния сооружения должны осуществляться в соответствии с проектной и действующей эксплуатационной документацией (программой натурных наблюдений, критериями безопасности гидротехнических сооружений, программой специальных обследований, инструкциями по эксплуатации и пр.).

8.1.7 Гидротехнические сооружения, авария или повреждения которых в процессе эксплуатации вызывают ЧС, должны подвергаться декларированию безопасности с разработкой в установленном законодательством порядке декларации безопасности ГТС.

8.1.8 Декларация безопасности гидротехнического сооружения является основным документом, который содержит сведения о соответствии гидротехнического сооружения критериям безопасности [14].

8.1.9 В декларации безопасности гидротехнических сооружений должен обосновываться уровень безопасности сооружений и должны определяться меры, направленные на обеспечение нормального уровня безопасности.

8.1.10 Разработке декларации безопасности предшествует преддекларационное обследование ГТС, которое организуется собственником или эксплуатирующей организацией с обязательным участием представителей работников собственника или эксплуатирующей организации ГТС, Ростехнадзора, Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, а также к участию в обследовании могут быть привлечены представители научно-исследовательских организаций, проектных организаций, экспертного центра.

8.1.11 При проведении преддекларационного обследования ГТС проводится визуальный осмотр гидротехнических сооружений и проверка наличия, ведения и содержания технической и оперативно-технической документации.

8.1.12 По результатам проведения преддекларационного обследования ГТС составляется акт по форме, утвержденной Ростехнадзором, который в последующем является обязательным приложением к декларации безопасности ГТС.

В акте преддекларационного обследования ГТС содержатся следующие выводы и определяются необходимые мероприятия:

- обоснование необходимости (отсутствия необходимости) декларирования безопасности ГТС в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации о безопасности ГТС;
- вывод о готовности эксплуатирующей организации к локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций и защите населения и территорий в случае аварии ГТС (по данным действующей декларации безопасности);
- соответствие состава и квалификации эксплуатационного персонала законодательству Российской Федерации в области безопасности ГТС;
- оценка достаточности оснащения ГТС контрольно-измерительной аппаратурой, другими техническими и программными средствами контроля (мониторинга), а также соответствия организации контроля безопасности ГТС требованиям законодательства Российской Федерации о безопасности ГТС;
- перечень необходимых мероприятий по обеспечению безопасности ГТС и сроки их выполнения для последующего включения в план работы эксплуатирующей организации на период действия декларации безопасности ГТС, утверждаемый в установленном порядке руководителем организации (собственника ГТС и (или) эксплуатирующей организации).

8.1.13 Декларация безопасности составляется собственником ГТС и (или) эксплуатирующей организацией и представляется в федеральные органы исполнительной власти, уполномоченные на осуществление федерального государственного надзора в области безопасности ГТС не реже одного раза в пять лет в зависимости от уровня безопасности ГТС.

8.1.14 Внесение в регистр сведений о гидротехническом сооружении осуществляется на основании утвержденной декларации безопасности ГТС в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

8.1.15 Срок действия декларации безопасности гидротехнических сооружений и критериев безопасности гидротехнических сооружений зависит от уровня безопасности сооружений и не превышает пяти лет.

8.1.16 Критерии безопасности ГТС разрабатываются или уточняются в составе декларации безопасности, требования к содержанию которых устанавливаются нормами законодательства Российской Федерации и иными нормативными правовыми актами, устанавливающими требования к безопасности гидротехнических сооружений.

8.1.17 Рекомендуемый перечень и методы определения основных контролируемых количественных и качественных диагностических показателей состояния эксплуатируемых ГТС следует определять в соответствии с приложениями А и Б ГОСТ Р 59873—2021.

8.1.18 На каждой ГЭС (ГАЭС) в соответствии с планом действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера должна быть создана и находиться в исправном состоянии система оповещения работников ГЭС (ГАЭС). На гидротехнических сооружениях I и II классов ответственности необходимо создавать и поддерживать в исправном состоянии локальную систему оповещения населения о ЧС.

8.1.19 Для участия в ликвидации аварийных ситуаций и их последствий на каждой ГЭС (ГАЭС) должны создаваться нештатные аварийно-спасательные формирования в соответствии с ПЛЧС.

Нештатные аварийно-спасательные формирования должны периодически проходить обучение, аттестацию и принимать участие в учениях (тренировках).

8.2 Требования охраны труда при эксплуатации гидротехнических сооружений и механического оборудования

8.2.1 При эксплуатации ГТС и механического оборудования, проведении текущего содержания и ремонта зданий и сооружений, выполнении реконструкций и капитальных ремонтов, иной хозяйственной деятельности при эксплуатации объектов гидроэнергетики должны выполняться требования норм и правил по охране труда в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

8.2.2 Запрещается организация помещений с постоянным пребыванием персонала на отметках, находящихся ниже уровня возможного затопления здания ГЭС/ГАЭС.

8.2.3 При выполнении работ в помещениях, находящихся на отметках ниже уровня возможного затопления здания ГЭС/ГАЭС, должны быть подготовлены мероприятия по эвакуации работников на случай их затопления. Указанные помещения должны быть оснащены средствами индивидуальной и коллективной защиты.

8.3 Мероприятия, проводимые в случае возникновения аварийных ситуаций, при расчетных паводках, превышающих пропускную способность водосбросных сооружений

8.3.1 При возникновении аварийных ситуаций на ГТС необходимо руководствоваться инженерно-техническими решениями, разработанными заранее, в которых предусмотрены методы локализации (ликвидации) аварийных ситуаций, применение материалов из аварийного резерва, технических средств и привлечение нештатных аварийно-спасательных формирований, а также порядок взаимодействия с органами МЧС России[1)].

8.3.2 На ГТС должен быть разработан план действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в составе плана действий для организации в соответствии с ГОСТ Р 22.2.14.

8.3.3 На каждом объекте гидроэнергетики должны быть разработаны мероприятия при возникновении на гидротехнических сооружениях аварийных и чрезвычайных ситуаций в составе плана действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Мероприятия должны определять: обязанности персонала, способы устранения аварийных и чрезвычайных ситуаций, запасы материалов, средства связи и оповещения, транспортные средства, пути передвижения и т. п.

[1)] Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

8.3.4 При наличии информации об угрозе возникновения возможных повреждений ГТС должны быть приняты предупредительные меры по ликвидации аварий и уменьшению ущерба, которыми могут быть:

- обеспечение максимальной сработки водохранилища, включая часть мертвого объема;
- наращивание гребней и укрепление откосов плотин;
- устройство «плавких вставок» в наиболее легко восстанавливаемых частях ГТС;
- устройство водоотбойных и струенаправляющих дамб и перемычек;
- перемещение в безопасное место оборудования и механизмов или обеспечение их защиты от возможных повреждений;
- срочная эвакуация обслуживающего персонала;
- обеспечение возможности открытия всех водосбросных отверстий;
- обеспечение возможности срочного подрыва заклинивших затворов при угрозе перелива через гребень.

Основная задача — не допустить гибель людей и минимизировать все виды ущербов.

8.4 Наличие в организации финансовых (материальных) резервов для ликвидации аварий гидротехнических сооружений

8.4.1 Финансовые (материальные) резервы для ликвидации аварий ГТС необходимо формировать из двух источников: собственных финансовых резервов и страховых сумм в соответствии с [15].

8.4.2 В соответствии со статьей 9 [1] собственнику ГТС и (или) эксплуатирующей организации следует создавать финансовые и материальные резервы, предназначенные для ликвидации аварии ГТС, в порядке, установленном Правительством Российской Федерации для создания и использования резервов материальных ресурсов для ликвидации ЧС природного и техногенного характера.

8.5 Порядок эксплуатации механического оборудования

8.5.1 Основной задачей эксплуатации механического оборудования ГТС является обеспечение его безотказной работы в течение всего времени нахождения в эксплуатации, что достигается проведением ряда мероприятий по предупреждению и ликвидации неполадок и аварий.

8.5.2 Перед маневрированием затворами необходимо убедиться в полной исправности всего связанного с ними механического оборудования и его готовности к действию, для чего требуется производить на месте осмотр затворов, тяговых приспособлений и подъемных механизмов. Также важно убедиться в отсутствии людей в нижнем бьефе, отсутствии в верхнем бьефе плавающих предметов, которые могут помешать маневрированию затворами. Должна быть предусмотрена защита от случайного или злонамеренного заполнения турбинного тракта при закрытых ремонтных затворах отсасывающей трубы и (или) при проведении работ в гидротурбинном блоке.

8.5.3 При маневрировании затворами их движение должно происходить беспрепятственно, без рывков и вибрации, при правильном положении ходовых и отсутствии деформации опорных частей. Должны быть обеспечены водонепроницаемость полотна затворов, их правильная посадка на порог и плотное прилегание к опорному контуру. Затворы не должны иметь перекосов и недопустимых деформаций при работе под напором.

Допускаются протечки через уплотнения затворов не более 0,2 л на погонный метр в секунду.

Затворы, рассчитанные на маневрирование в морозный период, должны иметь обогревы уплотнений и обшивки, или должны быть разработаны мероприятия, обеспечивающие возможность их маневрирования в морозный период.

8.5.4 Продолжительность сброса турбинных затворов и затворов турбинных водоводов задается в проекте, а при эксплуатации и пробных закрытиях она должна быть обеспечена.

Аварийные затворы, расположенные в водосбросных отверстиях перед основными затворами, должны быть испытаны на аварийное закрытие при различных открытиях основных затворов.

8.5.5 При эксплуатации глубинных затворов, работающих под большими напорами, следует учитывать возможность их вибрации вследствие гидравлических явлений (пульсации давления, срыва струи при вакууме, гидравлических ударов, частичном открытии и т. п.), эксплуатация затворов в режимах с повышенной вибрацией не допускается.

Во время пропуска воды при частичных открытиях водосбросного отверстия персоналу эксплуатирующей организации необходимо проводить визуальные наблюдения за поведением затвора и тяговых органов подъемного механизма. Промежуточное положение затвора, при котором наблюдается вибрация, не допускается. Особое внимание следует уделять обеспечению аэрации пространства за

затвором, в связи с чем все предусмотренные проектом аэрационные отверстия должны быть постоянно свободны для прохода воздуха.

8.5.6 Скорость опускания аварийных быстродействующих затворов, предохраняющих турбину от разгона, должна соответствовать проектной. Надежность действия механизма управления затвором следует систематически проверять.

8.5.7 Полное закрытие затворов, установленных на напорных водоводах, может быть проведено только при исправном состоянии аэрационных устройств.

Положение конечных и путевых выключателей, установленных по пути перемещения затвора, крана, гака и других приборов и устройств механического оборудования, должно соответствовать проекту.

В местных инструкциях по эксплуатации и техническому обслуживанию механического оборудования должны быть указаны возможные неполадки в работе механического оборудования в зимний период и мероприятия по их устранению.

Режимы эксплуатации затворов в зимний период должны быть разработаны заблаговременно в соответствии с реальными условиями работы затворов (климатическими, гидрологическими, режимом работы ГЭС и т. д.).

8.5.8 При подготовке к пропуску паводка механическое оборудование должно быть опробовано по специальной программе, разработанной с учетом местных условий, конструктивных особенностей ГТС и механического оборудования и утвержденной техническим руководителем ГЭС.

При пропуске воды в нижний бьеф (регулировании уровня верхнего бьефа, сбросе плавающих тел, льда или шуги, промывке наносов) порядок и последовательность маневрирования отдельными затворами, группами затворов или всеми затворами вместе, а также значение и продолжительность открытия отверстий следует устанавливать на основании опыта эксплуатации механического оборудования ГТС и требований водного режима в бьефах. При этом должна быть полностью гарантирована безаварийность работы самого механического оборудования. Эти требования должны быть отражены в местных инструкциях по эксплуатации и техническому обслуживанию механического оборудования.

8.5.9 Следует выявить (с учетом опыта эксплуатации) необходимость установки дополнительных устройств на зимний период:

- тепляков со стороны нижнего бьефа во избежание обмерзания обшивки затвора;
- электронагревателей или накопителей горячего воздуха или пара для подачи пара на опорные и другие части затвора;
- барботажной системы или потокообразователей для поддержания майны (полыньи) перед затвором.

8.6 Порядок эксплуатации гидротехнических сооружений при нормальных условиях, при пропуске паводков, в морозный период, в чрезвычайных и аварийных ситуациях, защита от сора и наносов

8.6.1 Эксплуатация гидротехнических сооружений при нормальных условиях

8.6.1.1 Эксплуатацию ГТС осуществляют производственные подразделения, организуемые в соответствии с принятой производственной структурой.

8.6.1.2 Производственные подразделения должны обеспечивать безопасное работоспособное состояние и безаварийную работу ГТС, для чего им надлежит проводить:

- систематические наблюдения за состоянием ГТС, в том числе регулярные инструментальные измерения с целью оценки их состояния, своевременного выявления повреждений и организации ремонтно-восстановительных работ;
- разработку и выполнение мероприятий, обеспечивающих эффективность эксплуатации ГТС;
- своевременную организацию ремонтных работ;
- мероприятия по обеспечению физической, пожарной и экологической безопасности объекта гидроэнергетики.

8.6.1.3 Контроль за показателями состояния ГТС, природными и техногенными воздействиями должен быть постоянным. Данные натурных наблюдений следует ежегодно анализировать и по результатам анализа производить оценку безопасности ГТС и объекта гидроэнергетики в целом, отраженную в годовом отчете. Для сооружений, авария на которых может приводить к ЧС, к работе должны быть привлечены профильные организации не реже чем один раз в пять лет.

8.6.1.4 Объем наблюдений и состав КИА, устанавливаемой на ГТС, должны быть определены проектом.

8.6.1.5 На каждой эксплуатируемой ГЭС (ГАЭС) должны быть разработаны местные инструкции по эксплуатации ГТС, учитывающие их особенности и удовлетворяющие требованиям по безопасной эксплуатации ГТС объекта гидроэнергетики.

8.6.1.6 При эксплуатации каскада ГЭС, имеющего единое управление, могут быть разработаны единые инструкции по эксплуатации ГТС на весь каскад, с указанием особенностей эксплуатации сооружений каждой ГЭС.

8.6.1.7 Местные инструкции по эксплуатации ГТС могут быть разработаны собственными силами эксплуатирующей организации; при необходимости к составлению инструкций привлекают научно-исследовательские и проектные организации.

8.6.1.8 Местные инструкции по эксплуатации ГТС объекта гидроэнергетики должны содержать следующие материалы:

- краткую характеристику района расположения ГТС, в том числе данные о сейсмичности района;
- краткую характеристику ГТС и их механического оборудования, назначение и производственные функции объекта гидроэнергетики;
- краткую характеристику материалов ГТС, их оснований и береговых примыканий (марки бетона, характеристики грунтов и т. п.);
- перечень всех перекрытий, площадок, берм и мостов с указанием их отметок, допустимых нагрузок и дорожных габаритов;
- порядок эксплуатации ГТС в нормальных условиях работы, при пропуске паводков, в зимний период эксплуатации;
- порядок подготовки и проведения ремонтно-восстановительных работ ГТС;
- краткую гидрологическую характеристику используемых водных ресурсов (водотока) и общую водохозяйственную схему;
- бытовые среднемноголетние даты паводка (начало, пик и окончание), появления шуги, замерзания верхнего и нижнего бьефов;
- значения характерных бытовых расходов воды при весеннем паводке в створе ГЭС (среднемноголетний расход воды, среднемесячные расходы воды, максимальный и минимальный из наблюдаемых расходов воды);
- значения максимальных расходов воды, трансформированных водохранилищем, обеспеченность которых по действующим нормативам является расчетной для сооружений объекта гидроэнергетики;
- значения максимальных расходов, пропускаемых через каждое сооружение, включая гидротурбины и шлюзы, при нормальном и форсированном подпорных уровнях;
- отметки предельных и рабочих уровней верхнего и нижнего бьефов;
- основные параметры водохранилища, кривые зависимости объемов и площадей зеркала водохранилища от уровня верхнего бьефа, сбросных расходов и уровней воды в верхнем бьефе, полезный объем водохранилища при нормальном подпорном уровне;
- зависимости уровня нижнего бьефа от расходов в летнее и зимнее время с отметкой наименьшего судоходного уровня;
- кривые пропускной способности отверстий водосбросов;
- расходные характеристики гидротурбин;
- состав и объем эксплуатационного контроля состояния и работы ГТС;
- графики (регламенты) периодических и комиссионных осмотров ГТС;
- сведения об обеспечении безопасности объекта гидроэнергетики в экстремальных и чрезвычайных ситуациях:
- вероятные причины возникновения чрезвычайных (аварийных) ситуаций природного и техногенного характера;
- наличие плана действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, согласованного с органами ГО и ЧС;
- планируемые действия по предупреждению, локализации и ликвидации последствий ЧС (первоочередные и второстепенные);
- наличие аварийного запаса материалов;
- характеристику технопарка объекта гидроэнергетики, возможность привлечения строительных машин и оборудования (при наличии);
- состояние противоаварийных устройств, водоотливных и спасательных средств;

- дополнительные меры по снижению возможного ущерба;

- требования к действиям персонала объекта гидроэнергетики при угрозе возникновения ЧС и в экстремальных и аварийных условиях эксплуатации ГТС.

8.6.1.9 Сведения об имевших место реконструкциях и капитальных ремонтах ГТС, механического оборудования должны заноситься в паспорт ГТС. Сведения о текущих ремонтах должны заноситься в технический журнал по эксплуатации гидротехнического сооружения.

8.6.1.10 Местные инструкции по эксплуатации ГТС необходимо корректировать (пересматривать или вносить изменения в действующие редакции) при изменении состояния ГТС, режима и условий эксплуатации, при выпуске новых руководящих документов Правительства России и надзорных органов, при внесении изменений в нормативные правовые акты, действовавшие при составлении инструкций, а также для ГТС I—III классов ответственности в тридцатидневный срок после утверждения декларации безопасности ГТС.

8.6.2 Эксплуатация гидротехнических сооружений при пропуске паводков

8.6.2.1 Для обеспечения надежной и безопасной эксплуатации всех ГТС ГЭС, ГАЭС, их основного и вспомогательного оборудования ежегодно до наступления паводкового периода на каждой ГЭС должна быть образована специальная комиссия под руководством технического руководителя объекта гидроэнергетики (паводковая комиссия). В задачу комиссии входит разработка плана мероприятий по безопасному приему или пропуску паводковых вод.

8.6.2.2 Режим пропуска паводковых вод следует осуществлять в соответствии с правилами использования водных ресурсов конкретного водохранилища, установленными федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по оказанию государственных услуг и управлению федеральным имуществом в сфере водных ресурсов, и доведенными до сведения всех основных водопользователей.

8.6.2.3 При необходимости использования для пропуска паводковых вод водопропускных сооружений, эксплуатируемых организациями других ведомств (шлюзы), необходимо до начала паводка согласовывать план пропуска паводка с этими организациями.

8.6.2.4 В правилах эксплуатации водохранилища должен быть приведен план мероприятий, выполняемых на ГЭС в период подготовки и прохождения паводка, с распределением обязанностей персонала эксплуатирующей организации на этот период, который должен включать следующее:

- режим предварительной сработки водохранилища;

- режим работы ГЭС в период прохождения паводковых расходов с учетом требований оперативного органа;

- график маневрирования затворами;

- проверку работоспособности подъемных механизмов затворов;

- перечень аварийного запаса строительных материалов и мест их нахождения (камень, песок, щебень, лесоматериалы, материалы для уплотнения и др.), необходимых для ликвидации возможных размывов и повреждений сооружений, а также перечень транспортных средств, спецодежды, инструментов и оборудования.

8.6.2.5 До наступления паводка следует проводить следующие мероприятия:

- общий осмотр паводковой комиссией состояния ГТС с составлением акта;

- проверку работоспособности КИА;

- завершение плановых ремонтов всех ГТС, в том числе устройств, обеспечивающих отвод талых и дренажных вод;

- проверку действия затворов и оборудования, работа которых связана с пропуском высоких вод;

- выполнение мероприятий по обеспечению надежной работы затворов и их подъемных устройств;

- организацию дежурных бригад и аварийно-восстановительных формирований на время пропуска паводков;

- составление круглосуточного графика дежурств персонала эксплуатирующей организации и дежурных бригад на весь период прохождения паводка;

- разборку или удаление временных сооружений и конструкций, устанавливаемых на морозный период (запаней, тепляков, потокообразователей и др.);

- дополнительное укрепление откосов грунтовых сооружений и берегов в местах, подверженных размыву;

- защиту линий электропередачи, расположенных в пойменных участках, от подмыва оснований и воздействия льда во время ледохода;

- расчистку от снега и наледей нагорных канав у сооружений, кюветов на гребне и бермах плотин;

- вывоз до наступления высоких вод с затопляемых территорий оборудования, механизмов, материальных ценностей, плавающих предметов;

- подготовку автомобильного транспорта и плавсредств для уборки плавучего мусора;

- подготовку к возможному выполнению мероприятий по ослаблению ледяного покрова, в том числе при необходимости — к производству взрывных работ;

- установку при необходимости временных гидрологических постов наблюдения в местах возможного затопления (подтопления) территории объекта гидроэнергетики;

- резервирование источников электроснабжения в период прохождения паводка;

- усиление электроосвещения акватории в зоне водосбросов;

- проверку и поддержание в исправном состоянии проездов и подъездов для автомобильного транспорта к ГТС и складам аварийного запаса материалов с учетом возможных неблагоприятных метеорологических условий (дождь, снежный покров, обледенение).

8.6.2.6 Противопаводковые мероприятия следует выполнять не позднее чем за 15 дней до прогнозируемого начала паводка. На объекте гидроэнергетики следует осуществлять ежедневный контроль за своевременным выполнением мероприятий, предусмотренных планом по пропуску паводка.

8.6.2.7 Готовность затворов водосбросов к маневрированию необходимо проверять по схеме, определенной в плане мероприятий по подготовке объекта гидроэнергетики к пропуску паводка.

8.6.2.8 Для каждой конкретной ГЭС должна быть разработана схема оптимального маневрирования затворами в зависимости от прохождения паводка, обеспечивающая наиболее благоприятные условия сопряжения потока в нижнем бьефе и не приводящая к повреждениям сооружений, разрушению креплений и подмывам дна, с учетом режима работы гидроагрегатов объекта гидроэнергетики.

При этом должны соблюдаться следующие требования:

- открытие водосбросных отверстий следует производить ступенями с распределением расхода по всему водосбросному фронту;

- если водосливные отверстия имеют разные отметки водобоя, то первоочередной сброс воды необходимо осуществлять через отверстия, имеющие более низкую отметку водобоя;

- необходимо создавать симметричное направление потока из отверстий водосброса с его распределением по всей ширине нижнего бьефа;

- нельзя допускать сосредоточенных сбросов воды, открывая отверстия водосброса подряд, особенно при низких уровнях нижнего бьефа.

8.6.2.9 Режим работы водосбросных сооружений установлен проектом с последующим уточнением по мере накопления опыта эксплуатации и занесен в местные инструкции по эксплуатации. Возможные отступления от порядка работы водосбросных отверстий с целью сброса плавающего льда, шуги и мусора должны быть также отмечены в местных инструкциях по эксплуатации.

8.6.2.10 Оповещение о сбросах воды в установленном порядке необходимо передавать местным органам управления с целью информирования об этом населения и всех заинтересованных организаций.

8.6.2.11 Пропуск расчетного расхода воды для основного расчетного случая должен обеспечиваться, как правило, при НПУ через все эксплуатационные водопропускные сооружения гидроузла при полном их открытии. В случае если предусмотрен пропуск расходов меньше расходов поверочного случая при отметках верхнего бьефа выше отметки НПУ, в проекте должны быть обоснованы, подтверждены расчетами (в том числе водноэнергетическими) и утверждены в составе правил эксплуатации гидротехнических сооружений и правил использования водных ресурсов максимально допустимые уровни наполнения водохранилища (промежуточные отметки уровня верхнего бьефа выше НПУ, но ниже ФПУ), время стояния уровня верхнего бьефа на этих отметках и условия работы механического оборудования при обеспечении прочности, устойчивости, фильтрационной прочности и отсутствия недопустимых деформаций системы «сооружение — основание».

8.6.2.12 Сооружения ГЭС должны быть подготовлены к пропуску льда в период ледохода. Необходимость в пропуске льда через створ зависит от размеров водохранилища, характера вскрытия реки и сроков паводка.

8.6.2.13 Пропуск льда необходимо производить при максимальном использовании пропускного фронта, через поверхностные водосбросные отверстия, с обеспечением достаточного слоя воды над порогом во избежание его повреждения. Открытие затворов a должно составлять

$$a = (0{,}2—0{,}4)H, \quad (1)$$

где H — максимальный напор на водосливе, что позволяет осуществлять наиболее успешный пропуск льда.

8.6.2.14 В период ледохода при образовании заторов льда и больших ледяных масс, опасных для сооружения, должны быть организованы временные гидрологические посты.

8.6.2.15 Должны быть приняты меры к ликвидации заторов и размельчению ледяных полей путем проведения ледокольных и взрывных работ. Очередность взрывов льда в нижнем бьефе производят снизу вверх по течению реки при строгом соблюдении норм и правил безопасности при взрывных работах.

8.6.2.16 Во избежание разрушения крепления в нижнем бьефе при сбросе льда необходимо по возможности обеспечивать поверхностный режим сопряжения потока. Целесообразно принятие мер по ускорению вскрытия реки в нижнем бьефе для предотвращения образования заторов.

8.6.2.17 После прохождения паводка (половодья) все ГТС, основное и вспомогательное механическое оборудование должны быть осмотрены станционной паводковой комиссией с целью выявления повреждений и назначения сроков их устранения.

Результаты осмотра должны быть оформлены специальным актом, и должно быть организовано их хранение.

8.6.3 Эксплуатация ГТС в морозный период

8.6.3.1 При подготовке ГТС и объекта гидроэнергетики к эксплуатации в зимних условиях до наступления минусовой температуры наружного воздуха и появления льда должен быть разработан план мероприятий с учетом опыта эксплуатации ГЭС и ГАЭС и метеорологических прогнозов.

В план должны быть включены следующие мероприятия:

- проверка готовности к действию затворов, предназначенных для работы в зимний период, и механизмов, их обслуживающих, а также исправности уплотнений;
- проверка готовности к действию водоприемных устройств и водоподводящих каналов, решеток и пазов затворов (должны быть очищены от сора и топляков);
- проверка готовности шугосбросных устройств, решетко-очистительных механизмов;
- проверка и ремонт шугосбросов и шугоотстойников (при их наличии);
- проверка готовности к работе шугосигнализаторов и микротермометров (при их наличии);
- проверка действия воздухообдувной сети или потокообразователей (при их наличии);
- проверка готовности к работе устройств для обогрева и утепления затворов, решеток, пазов, закладных частей и механизмов подъема;
- подготовка и проверка утепления аэрационных устройств, уравнительных резервуаров (башен), крышек дренажных люков, измерительных устройств и смотровых колодцев;
- подготовка помещений, подверженных промораживанию (утепление дверей, проверка отопительной системы и т. п.), причем в первую очередь помещений дренажных устройств и помещений с КИА;
- подготовка КИА к работе в зимний период;
- проверка исправности освещения и связи в первую очередь на акватории, примыкающей к аванкамере и водосбросным сооружениям, в местах расположения аэрационных и дренажных устройств;
- подготовка инструментов и приспособлений (багров, граблей, пешней и т. п.);
- подготовка подъездов на сооружения;
- организация сменных бригад по сбросу льда, шуги, околке и сбросу льда с сооружений, подвергающихся обледенению (элементы отсасывающих труб, подпорные, разделительные стены, бычки и устои), а также по пропуску льда и шуги через ГТС.

8.6.3.2 Персонал эксплуатирующей организации ГЭС (ГАЭС) должен проходить инструктаж по специфике работы в морозный период, готовности к предотвращению и устранению возможных аварийных ситуаций.

Производственное подразделение по эксплуатации ГТС должно быть усилено специальными бригадами. При необходимости должен быть разработан круглосуточный график дежурств в зимний сезон.

8.6.3.3 Вдоль затворов, не рассчитанных на давление сплошного ледяного поля, должны быть проведены мероприятия по снижению нагрузки ото льда, в том числе устроена полынья, поддерживаемая в свободном ото льда состоянии в течение зимы. Поддержание полыньи в незамерзающем состоянии, как правило, следует осуществлять механическими средствами (потокообразователями и барботажными установками; в отдельных случаях необходимо применять искусственное утепление).

8.6.3.4 В местных инструкциях по эксплуатации должны быть указаны опасные места на деривационном тракте, где могут образовываться забереги и где необходимо своевременно скалывать льдины во избежание увеличения их толщины.

8.6.3.5 Для устранения шуголедовых помех в период ледостава на ГЭС необходим комплекс специальных мероприятий по шугозащите.

В период ледостава, при снижении температуры воздуха ниже 0 °С и охлаждении воды ниже плюс 1 °С, необходима организация непрерывного контроля за температурой воды (не реже одного раза в сутки), с использованием шугосигнализаторов и микротермометров, для установления момента ее переохлаждения и появления первых кристаллов льда.

Порядок борьбы с шугой путем обеспечения ледостава, а при невозможности его обеспечения — сбросом шуги или пропуском ее через гидротурбины (за исключением ковшовых), включением системы обогрева и устройств для очистки решеток ото льда — должен определяться местной инструкцией по эксплуатации ГТС.

8.6.3.6 Для борьбы с шугой в верхних бьефах и водохранилищах на реках с устойчивым ледяным покровом должны проводиться мероприятия, способствующие быстрому образованию ледостава (с момента устойчивого похолодания) и предотвращению проникания шуги в водоприемники следующими методами:

- аккумуляцией шуги в верхнем бьефе и водохранилище с целью создания благоприятных условий для быстрого льдообразования при приближении температуры воды к минусовым значениям;
- поддержанием уровня воды на возможно более высоких отметках и постоянного расхода ГЭС.

8.6.3.7 Борьба с шугой на реках, где не образуется ледяной покров, возможна путем ее транзита в нижний бьеф:

- сбросом шуги с помощью специальных шугосбросных устройств и водосбросных сооружений; при этом транспортирующая скорость воды в водопроводящих трактах должна быть достаточной для обеспечения транзита шуги и предотвращения возможности забивки тракта;
- сбросом шуги через гидротурбины (за исключением ковшовых) с частичным или полным удалением решеток при возникновении угрозы забивки шугой решеток и образования перепадов, превышающих проектные величины (при техническом обосновании в каждом случае), для обеспечения бесперебойной работы системы технического водоснабжения;
- установкой на зимний период специальных крупноячеистых решеток.

8.6.3.8 Для предотвращения непредвиденных шуголедовых осложнений на водозаборах, способных повлечь большой материальный ущерб, должно быть предусмотрено совместное применение нескольких способов, например шугоотбойные запани на оголовках совместно с электрообогревом и обратной промывкой сороудерживающих решеток.

8.6.3.9 При использовании отстойника головного узла для сброса шуги необходимо тщательно следить за толщиной шугового слоя, оставляя нижнюю треть камеры свободной от шуги для предотвращения полного промерзания камеры отстойника на всю глубину и невозможности дальнейшего промыва.

8.6.3.10 Камеры отстойника необходимо тщательно промывать с достаточным отгоном шуги в нижний бьеф во избежание закупорки отверстий грязеспуска со стороны нижнего бьефа.

8.6.3.11 При исчерпании или недостаточной аккумулирующей способности верхнего бьефа головного узла, в целях экономии расхода воды и поддержания нормальных режимов работы деривации, транзит шуги может осуществляться через деривацию.

8.6.3.12 Для беспрепятственного движения шуги в пределах сооружений головного узла и деривационного тракта необходимо соблюдение следующих правил:

- ГЭС должна быть выведена из работы в пиковом режиме;
- все препятствия, мешающие плавному и равномерному движению шуги, должны быть устранены;
- должны быть обеспечены скорости течения воды, транспортирующие шугу вдоль всей трассы, посредством снижения уровня воды в верхнем бьефе и в деривационном канале;
- для предупреждения образования зажоров в системе деривации (в период прохождения шуги) уровень воды в напорном бассейне следует поддерживать на отметках, обеспечивающих равномерный режим работы всего канала и шугосбросных отверстий;
- при прохождении через отстойник шуга должна пропускаться через приспособленную для этого камеру; при больших пропускаемых расходах возможно использование двух камер; затворы и решетки зимних камер отстойника должны быть полностью извлечены из воды;
- пропуск шуги через напорные водоводы должен осуществляться при скорости течения воды, достаточной для движения шуги.

8.6.3.13 Готовность эксплуатации ГТС объекта гидроэнергетики к работе в отопительный сезон должна быть подтверждена приказом Министерства энергетики Российской Федерации, и выдачей паспорта готовности субъекта электроэнергетики к работе в отопительный сезон в соответствии с [16].

8.6.4 Обеспечение безопасности гидротехнических сооружений в чрезвычайных и аварийных ситуациях

8.6.4.1 Для каждой ГЭС (ГАЭС) в составе проектной документации должны быть разработаны технические решения по предотвращению развития возможных опасных повреждений и аварийных

ситуаций при разрушении ГТС. В соответствии с [17] возможность реализации мероприятий, предусмотренных проектной документацией, должна быть согласована с местными органами власти и региональными подразделениями ГО и ЧС.

8.6.4.2 Реализация мероприятий по обеспечению безопасности ГТС в чрезвычайных и аварийных ситуациях должна быть осуществлена в соответствии с ПЛЧС, разработанным для каждого объекта гидроэнергетики.

ПЛЧС должен в том числе содержать мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций для наиболее опасного сценария развития аварии на ГТС с рассчитанным эксплуатирующей организацией максимальным размером вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии ГТС, и быть согласованным с органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации.

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

Планом действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера должны быть определены:

- меры по оповещению персонала и местного населения об угрозе возникновения аварийной ситуации;
- основные и резервные средства связи;
- места размещения и объемы аварийных материалов и инструментов;
- привлекаемые транспортные средства и основные маршруты их передвижения.

8.6.4.4 Немедленному устранению подлежат нарушения и сбои в работе ГТС и механического оборудования, представляющие опасность для людей и создающие угрозу устойчивости и работоспособности основных ГТС и технологического оборудования.

К таким нарушениям относятся:

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

8.6.4.5 В ПЛЧС должны быть отмечены наиболее вероятные причины и признаки возникновения аварийных ситуаций и составлен план действия персонала по их устранению.

Причинами возникновения аварийных ситуаций могут быть:

- прохождение высокого паводка с расходами, превышающими расчетную или фактическую пропускную способность водопропускных сооружений ГЭС;
- воздействие селевых потоков и лавин большой мощности;
- сейсмические явления;
- различного рода обвалы и оползания горных склонов, в том числе в водохранилище с образованием высоких волн;
- интенсивные и продолжительные природно-климатические явления (сильный ливень, обильный снегопад, ураганный ветер), ледовые и шуговые образования;
- ухудшение неблагоприятного фильтрационного режима оснований и примыканий ГТС;
- снижение прочности и устойчивости ГТС и их отдельных элементов, вызванные нарушениями обязательных требований эксплуатации, некачественным выполнением строительно-монтажных работ и вследствие ошибок, допущенных при проектировании;
- технологические нарушения и аварии в работе гидросилового и механического оборудования.

8.6.4.6 При угрозе возникновения аварийных ситуаций необходимо организовать усиленный контроль за состоянием возможных зон повышенной опасности, а также иметь постоянную информационную связь от соответствующих государственных органов об угрозе возникновения стихийных явлений.

8.6.4.7 Противоаварийные устройства, водоотливные и спасательные средства должны содержаться в исправном состоянии и периодически проверяться.

8.6.4.8 Во всех случаях, когда возникает угроза разрушения ГТС, необходимо срочное оповещение и экстренное информирование населения, проживающего в зоне действия локальной системы

оповещения организации, эксплуатирующей ГТС, об опасностях, возникающих при угрозе разрушения ГТС, а также органов управления единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в установленном порядке.

8.6.4.9 Гребни напорных плотин, участки размещения затворов и подъемных механизмов, щитов управления, электропитания, площадки размещения источников автономного питания водопропускных и водосбросных сооружений, внутренние галереи (потерны), иные ответственные участки должны быть оборудованы системами видеонаблюдения и беспроводной связью с выводом информации на центральный пульт управления и архивированием записей. Системы наблюдения и связи должны постоянно находиться в рабочем состоянии в соответствии с проектной документацией и инструкциями по эксплуатации их оборудования.

8.6.5 Защита от сора и наносов

8.6.5.1 На ГЭС должен быть организован постоянный контроль за засорением сороудерживающих конструкций (решетки, сетки, запани) от шуголедовых помех и плавающего сора (древесной растительности, торфяников, топляков и т. п.) для защиты турбинного оборудования. Очистка сороудерживающих решеток должна проводиться методом и средствами, предусмотренными проектной документацией.

8.6.5.2 Очистку воды от сора, в зависимости от местных условий (от того, где задерживается сор — в водохранилище, в пределах фронта водосбросной плотины, в пределах сооружений, направляющих поток к гидротурбинам), можно выполнять:

- при входе в аванкамеру ГЭС;
- в акватории перед забральной стенкой (балкой) водоприемников гидротурбин;
- на сороудерживающих сооружениях и решетках водоприемника;
- на головном узле — для деривационных ГЭС.

8.6.5.3 Перед входом в аванкамеру, как правило, устанавливают запань, задерживающую плавающий сор. Запань должна быть устойчива к волновым и ветровым воздействиям и расположена таким образом, чтобы обеспечивать гидравлическое транспортирование сора вдоль запани к месту его удаления из воды или сброса в нижний бьеф.

8.6.5.4 В местных инструкциях по эксплуатации ГТС должна быть указана предельная величина перепада уровня воды на сороудерживающих решетках. Эксплуатация сороудерживающих решеток при перепаде уровней, превышающем уровень, указанный в местных инструкциях, не допускается. Способы удаления сора зависят от типа установленных с этой целью устройств и преобладающего вида сора.

При наличии в потоке значительного количества сора, обволакивающего стержни решеток, необходимо применять решеткоочистные механизмы, освобождающие стержни от сора с целью пропуска его через турбины.

Посторонние предметы (топляки, мусор, камни) со дна водоприемника необходимо извлекать при помощи грузозахватных механизмов, например, многочелюстным грейфером, захватное устройство которого перемещается вне пазовых конструкций водоприемника.

8.6.5.5 При появлении в водохранилище торфяных масс (островов) их необходимо с помощью катеров и буксиров отводить на удобные береговые отмели или в заливы с последующим закреплением. При невозможности отвода торфяных островов рекомендуется их закрепление на месте или их измельчение и сброс в нижний бьеф, если это допустимо с точки зрения экологии.

8.6.5.6 Крупные плавающие тела (стволы деревьев, бревна, коряги и т. п.), которые могут повредить затворы и их уплотнения и засорить водоток, недопустимо сбрасывать через водосбросы. Они должны быть отведены в сторону к тем местам, где их можно извлечь из воды. Как исключение крупный сор можно сбрасывать в нижний бьеф лишь при полностью поднятых затворах водосбросов.

8.6.5.7 Для предотвращения забивки решеток водоприемника при большом количестве сора в реке разрешается как крайняя мера отключение деривации со сбросом всего расхода воды с сором в нижний бьеф. Продолжительность выключения деривации зависит от объема призмы регулирования в деривационном канале или в бассейне суточного регулирования.

9 Требования к физической, противопожарной защите и экологической безопасности гидротехнических сооружений

9.1 Система физической защиты гидротехнических сооружений

9.1.1 На каждой ГЭС (ГАЭС) должна быть организована и находиться в исправном состоянии система физической защиты.

9.1.2 Физическая защита ГЭС (ГАЭС) представляет собой совокупность направленных на предотвращение актов незаконного вмешательства организационных, административных и правовых мер, инженерно-технических средств охраны и действий подразделений и (или) организаций, указанных в [6], и должна обеспечивать:

- предотвращение несанкционированного проникновения на охраняемые объекты ГЭС (ГАЭС);
- своевременное обнаружение и пресечение любых посягательств на целостность и безопасность охраняемых объектов ГЭС (ГАЭС), в том числе актов незаконного вмешательства.

9.1.3 Для обеспечения физической защиты объекта гидроэнергетики могут привлекаться подразделения и (или) организации войск национальной гвардии, ведомственная охрана или частная охранная организация — в зависимости от его категории опасности в соответствии с [6].

9.1.4 Системы физической защиты, в т. ч. системы наблюдения, оповещения, связи, необходимо поддерживать в рабочем состоянии.

9.1.5 В комплекс технических средств физической защиты должны входить следующие системы безопасности и охранной сигнализации:

- система сбора и обработки информации;
- подсистема — защита от несанкционированного доступа;
- система оперативной связи;
- система электропитания;
- телевизионная система охраны и наблюдения;
- система охранной и тревожной сигнализации;
- система охраны периметра;
- система управления доступом.

При необходимости комплекс технических средств физической защиты может быть дополнен системой радиолокационной и (или) гидролокационной охраны и наблюдения, а также комплексом обнаружения и подавления БПЛА.

9.1.6 Комплекс технических средств физической защиты должен обеспечивать выполнение следующих функций:

- выявление тревожных ситуаций, выдачу информации о наличии и месте возникновения тревожной ситуации на посты охраны и центральный пост наблюдения, подачу сигналов тревог;
- контроль (наблюдение) с центрального поста наблюдения и с постов зон охраны ситуации на охраняемых территориях, зданиях, сооружениях объекта гидроэнергетики;
- организацию въезда-выезда автомобильного транспорта на охраняемые территории, проход на охраняемые территории и в помещения зданий;
- постановку и снятие с охраны помещений охраняемых зданий и сооружений;
- автоматический и полуавтоматический (по сигналам операторов) контроль состояния элементов комплекса технических средств физической защиты и его составных частей;
- регистрацию событий и тревог в системах охранно-тревожной сигнализации, пожарной сигнализации, контроля и управления доступом к объектам гидроэнергетики;
- организацию доступа к информационным материалам (базам данных, архиву и т. д.), хранящимся в комплексе технических средств физической защиты;
- обеспечение защиты информации и программного обеспечения от несанкционированного доступа к ресурсам объекта гидроэнергетики;
- автоматическое архивирование видеоинформации в оперативной памяти системы видеонаблюдения и охраны, занесение событий в архив комплекса технических средств физической защиты, выдачу отчетов о событиях в соответствии с запросом оперативных дежурных центрального поста наблюдения, администрации объекта гидроэнергетики.

Длительность хранения видеозаписи на электронных носителях определяется стоимостью хранения и уровнем угроз, с которыми сталкивается организация. Средний срок хранения составляет 30—90 дней. Место хранения видеоархива обеспечивается руководством ГЭС (ГАЭС).

В случае необходимости сохранения части видеоархива (при фиксации любого происшествия, правонарушения и т. п.) следует обеспечить возможность сохранения видеоматериалов для дальнейшего расследования в рамках действующего законодательства, предусмотреть условия для безопасного и доступного с точки зрения затрат хранения видеоматериалов в течение необходимого срока.

9.1.7 Технические средства системы физической защиты должны устанавливаться в соответствии с проектной документацией, не ограничивая при этом проектные параметры работы ГЭС (ГАЭС).

Порядок эксплуатации технических средств системы физической защиты должен определяться местными инструкциями (запаней, ограждений и т. п.) или инструкциями по эксплуатации поставщика соответствующего оборудования (инженерных систем).

9.2 Система противопожарной защиты

9.2.1 Объекты гидроэнергетики должны иметь систему обеспечения пожарной безопасности объекта, которая включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

9.2.2 Сооружения и территория ГЭС (ГАЭС) должны быть своевременно очищены от горючих отходов, мусора, тары, опавших листьев, сухой травы. Пожарные проезды между зданиями и сооружениями не разрешается использовать под складирование материалов, оборудования, для стоянки транспорта и временных построек; они должны быть всегда свободными для проезда пожарной техники, содержаться в исправном состоянии, а зимой быть очищенными от снега и льда. На период временного закрытия дорог в соответствующих местах должны быть установлены указатели направления объезда или устроены переезды через ремонтируемые участки и подъезды к пожарным лестницам и водоисточникам.

9.2.3 ГТС и производственные здания ГЭС (ГАЭС) должны быть оборудованы системами противопожарного водоснабжения; на них должны быть установлены автоматические установки пожаротушения и пожарной сигнализации. Автоматический пуск установки пожаротушения должен дублироваться дистанционным включением (отключением) ее дежурным персоналом со щитов управления, а также по месту установки запорной арматуры и насосов.

9.2.4 На ГЭС (ГАЭС) должны быть созданы и функционировать пожарно-технические комиссии и могут быть созданы добровольные пожарные формирования, должен быть определен порядок и сроки обучения мерам пожарной безопасности.

9.2.5 Для каждого здания, сооружения либо группы однотипных по функциональному назначению и пожарной нагрузке зданий и сооружений, расположенных по одному адресу, и пожароопасных помещений (цех, лаборатория, мастерская, склад) в указанных зданиях, сооружениях должны быть разработаны инструкции о мерах пожарной безопасности в соответствии с требованиями действующих федеральных нормативных документов.

Инструкции для пожароопасных помещений (цех, лаборатория, мастерская, склад) вывешиваются в указанных помещения на видном месте.

9.2.6 При проведении ремонтных работ персоналом эксплуатирующей организации и подрядными организациями должен быть установлен особый контроль за выполнением требований пожарной безопасности, не допускается отключение освещения и системы обнаружения и тушения пожаров. Проведение огневых и других пожароопасных работ должно быть регламентировано в соответствии с противопожарным режимом объекта гидроэнергетики.

9.2.7 Рабочее освещение на территории ГЭС (ГАЭС) и в тех помещениях, в которых выполняют ремонтные и другие работы, должно соответствовать санитарным нормам и правилам.

9.2.8 Проходы и помещения без естественного освещения должны быть оборудованы системой эвакуационного освещения по основным проходам и световыми указателями «выход», автоматически переключаемыми при прекращении их питания на третий независимый внешний или местный источник (аккумуляторная батарея, дизель-генераторная установка и т. п.), не используемый в нормальном режиме для питания рабочего освещения, освещения безопасности и эвакуационного освещения, или светильники эвакуационного освещения и указатели «выход» должны иметь автономный источник питания.

9.2.9 Работникам эксплуатирующей организации необходимо руководствоваться также иными нормативными документами по пожарной безопасности, утвержденными в установленном порядке, в том числе устанавливающими нормы обеспечения объектов гидроэнергетики первичными средствами пожаротушения, содержащими инструкции по организации противопожарных тренировок, программы подготовки персонала и иные вопросы противопожарной защиты.

9.3 Экологическая безопасность при эксплуатации гидротехнических сооружений

9.3.1 При эксплуатации ГТС с целью обеспечения экологической безопасности должны соблюдаться требования, установленные нормативными-правовыми актами в сфере охраны окружающей среды и природопользования.

9.3.2 При эксплуатации ГТС должен быть обеспечен контроль:

- за состоянием берегов акватории в верхних и нижних бьефах сооружений (в пределах охранной зоны ГТС);

- режимом грунтовых вод на территории;
- заилением верхнего бьефа перед сооружениями;
- заилением (образованием баров) в нижнем бьефе сооружений.

9.3.3 В целях обеспечения выполнения в процессе хозяйственной и иной деятельности мероприятий по охране окружающей среды, рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов, а также в целях соблюдения требований в области охраны окружающей среды, установленных законодательством в области охраны окружающей среды, на каждом объекте гидроэнергетики должен быть организован производственный экологический контроль.

9.3.4 Система экологического мониторинга безопасности ГТС должна включать:

- наблюдения за уровнями воды, отбор проб на химический анализ;
- фильтрационные наблюдения и наблюдения за грунтовыми водами;
- учет сбросов (баланс) дренажных вод и выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду;
- наблюдения за состоянием грунтов прилегающих территорий, за размывами берегов и русла реки в нижнем бьефе за сооружениями в объеме, определенном инструкцией по эксплуатации ГТС;
- оценку степени заиления верхнего бьефа, а также заиления (образования баров) в нижнем бьефе сооружений.

9.3.5 Мероприятия по предотвращению загрязнения водной среды:

- сокращение удельных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в водохранилище и водоток;
- сокращение образования производственных отходов;
- максимально возможное сокращение подтопления земель;
- рациональное использование водных объектов;
- соблюдение природоохранных требований к производству работ по ремонту (реконструкции) и применяемым материалам.

На объекте гидроэнергетики необходимо соблюдать установленные проектом и разрешительной документацией требования по нормативам допустимых сбросов загрязняющих веществ в водный объект.

9.3.6 Систему дождевой канализации необходимо поддерживать в работоспособном состоянии и периодически очищать.

9.3.7 Реконструкция, капитальный ремонт ГТС осуществляются в соответствии с требованиями в области охраны окружающей среды, в том числе в соответствии с требованиями к сохранению и восстановлению природной среды, рациональному использованию природных ресурсов, обеспечению экологической безопасности, предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, нормативами допустимого воздействия на окружающую среду.

9.3.8 При реконструкции, капитальном ремонте ГТС должны предусматриваться мероприятия по предупреждению и устранению загрязнения окружающей среды, применяться ресурсосберегающие, малоотходные, безотходные и иные технологии, способствующие предупреждению и устранению загрязнения окружающей среды, охране окружающей среды.

Приложение А
(обязательное)

Форма технического паспорта гидротехнических сооружений

Форма титульного листа

_____
(название вышестоящей организации (ведомства))

_____
(название эксплуатирующей организации)

Утверждаю:

_____
(название должности технического руководителя организации)

_____ _____
(подпись, печать) (Ф.И.О.)

«_____» _____ _____ г.

ПАСПОРТ

_____
(название ГТС)

_____ _____ _____
(должность руководителя, ответственного за составление паспорта) (подпись) (Ф.И.О.)

_____ _____ _____
(должность руководителя, ответственного за эксплуатацию ГТС) (подпись) (Ф.И.О.)

_____ _____ г.
(название населенного пункта месторасположения организации)

Список документации, на основе которой составлен паспорт

№ п/п	Полное название документации

Перечень форм

Номер формы	Наименование формы
	А Общая характеристика ГЭС (ГАЭС)
1	Схема района расположения с планом водохранилища
2	Общие сведения
3	План ГТС (генплан)
4	Геологический профиль по оси сооружений
5	Общий вид ГТС головного узла
6	Общий вид ГТС станционного узла с нижнего бьефа
7	Общий вид ГТС станционного узла с верхнего бьефа
8	Графики зависимости объемов и площадей зеркала водохранилища от уровня верхнего бьефа
9	Характерные гидрографы в бытовых условиях
10	Графики зависимости отметки уровня воды в нижнем бьефе от расхода
	Б Гидротехнические сооружения
11	Бетонная плотина
12	Грунтовая плотина (дамба)
13	Водосбросное сооружение
14	Водоприемник
15	Надводная часть здания водоприемника (водосброса)
16	Водозаборное сооружение
17	Канал
18	Туннель
19	Трубопровод
20	Напорный бассейн
21	Отстойник
22	Дюкер (акведук)
23	Селепровод
24	Водовыпуск (грязеспуск, шугосброс)
25	Бассейн суточного регулирования (БСР)
26	Уравнительный резервуар
27	Здание ГЭС (ГАЭС)
28	План головного узла сооружений
29	План по трассе деривации и сооружений на ней
30	План станционного узла
31	Поперечный разрез по бетонной плотине
32	Поперечный разрез по водосливной (водосбросной) части плотины

Номер формы	Наименование формы
33	Поперечные разрезы по грунтовой плотине (дамбе)
34	Поперечный разрез по водосбросу
35	Поперечный разрез по водоприемнику
36	Продольный разрез по напорному бассейну
37	Продольный разрез по трубопроводам
38	Поперечный разрез по агрегату (типовой)
39	Продольный разрез по зданию ГЭС
40	План подводной части здания ГЭС
41	План здания на отметке пола машинного зала
42	Продольный и поперечный разрезы по деривации
43	Графики пропускной способности водосбросных (водосливных) отверстий
44	Графики зависимости объемов и площадей зеркала БСР от уровня воды
45	Характеристика механического оборудования
46	Дополнения
	В Организация эксплуатации ГТС
47	Схема расположения КИА
48	Проектные графики фильтрационного противодавления в основании бетонных сооружений, максимальные и критериальные значения
49	Проектные депрессионные кривые в грунтовых сооружениях, максимальные и критериальные значения
50	Проектные графики осадок грунтовых сооружений, максимальные и критериальные значения
51	Проектные графики осадок и смещений бетонных сооружений, максимальные и критериальные значения
52	Ремонт и реконструкция ГТС
53	Ремонт и реконструкция механического оборудования ГТС
54	Недостатки и узкие места ГТС и механического оборудования
55	Отказы в работе, вызвавшие повреждения ГТС или механического оборудования
56	Лица, ответственные за эксплуатацию ГТС
57	Сведения о выполненных научно-исследовательских работах
58	Сведения о систематических централизованных обследованиях
59	Сведения о декларировании безопасности ГТС
60	Сведения об экстремальных паводках, землетрясениях, ураганах и др.
61	Дополнения

А Общая характеристика ГЭС (ГАЭС)

Форма 1. Схема района расположения

Форма 2. Общие сведения

1 Тип, класс ответственности, назначение.
2 Генеральный проектировщик.
3 Генеральный подрядчик по строительству.
4 Головная научно-исследовательская организация.
5 Год начала строительства.
6 Дата приемки в эксплуатацию 1-й очереди (пускового комплекса).
……
Дата приемки в эксплуатацию полностью законченного строительством гидроэнергетического узла государственной комиссией ……
7 Установленная мощность:
- на …….. год …….. МВт;
- на …….. год …….. МВт;
- на …….. год …….. МВт.
8 Среднемноголетняя выработка электроэнергии:
- с …….. по …….. г. …….. тыс. кВт·ч;
- с …….. по …….. г. …….. тыс. кВт·ч;
- с …….. по …….. г. …….. тыс. кВт·ч.
9 Класс ответственности сооружений:
- основных ……;
- второстепенных ……
10 Состав ГТС:
……
11 Балансовая стоимость ГТС, тыс. руб.

Сооружение	Балансовая стоимость			Амортизационное отчисление		
	на 1.01…	на 1.01…	на 1.01…	на 1.01…	на 1.01…	на 1.01…
Итого:						

12 Длина напорного фронта …… м.
13 Напор на гидротурбины, м:
- максимальный (статический) ……..;
- расчетный ……..……;
- минимальный ……..……
14 Водоток ……..……..
Наименование бассейнового округа ……..……
Расстояние от устья до створа гидроузла ……..
Характеристика водотока:
- водосбросная площадь бассейна реки..... км^2;
- среднемноголетний расход ……..... м^3/с;
- среднегодовой сток за многолетний период ..... тыс. м^3;
- среднемесячный летний минимальный расход за многолетний период..... м^3/с;
- среднемесячный зимний минимальный расход за многолетний период..... м^3/с;
- абсолютный суточный максимальный расход за многолетний период
……..(дата) ..... м^3/с;
- абсолютный суточный минимальный расход за многолетний период
……(дата) ..... м^3/с;
- расчетные паводочные расходы воды обеспеченностью:
_____% _____ м^3/с (основной расчетный случай),

_____% _____ $м^3/с$ (поверочный расчетный случай);
- среднемноголетний твердый сток реки..... т/г.
Из них:
- взвешенные наносы ..... т/г.;
- донные наносы ..... т/г.;
- максимальная мутность во время паводка .....$кг/м^3$.

15 Расчетный сбросной расход через створ ..... гидроузла (с учетом аккумуляции части стока реки в водохранилище):
_____% _____ $м^3/с$ (основной расчетный случай);
_____% _____ $м^3/с$ (поверочный расчетный случай).

Пропускная способность ГТС:

Водопропускное сооружение	Расход при НПУ, $м^3/с$		Расход при ФПУ, $м^3/с$	
	проектный	фактический	проектный	фактический
Всего:				

16 Природно-климатические условия района расположения
Краткая географическая характеристика .....
Краткая климатологическая характеристика .....
Температура воздуха, °С:
- максимальная .....;
- минимальная .....;
- среднегодовая .....
Количество безморозных дней .....
Начало ледостава .....
Толщина льда (в реке, каналах, деривации, водохранилище) ..... см.
Высота снежного покрова к началу снеготаяния, см:
- на закрытых участках ..... ;
- на открытых участках ..... ;
Максимальная скорость ветра ..... м/с.
Шуговые явления .....
Селевые проявления .....
Оползневые проявления .....
Наличие многолетнемерзлых грунтов, их мощность, м .....
Сейсмичность в баллах по шкале MSK-64:
- проектная .....
- фактическая .....
17 Характеристика водохранилища
Отметки уровня верхнего бьефа, м:
- нормального (НПУ).....;
- наивысшего при форсировке (ФПУ) .....;
- наинизшего при предельной сработке в нормальных условиях (УМО) .....
Площадь зеркала водохранилища при НПУ..... $км^2$.
Объем водохранилища:
Полный:
- проектный: при НПУ ..... тыс.$м^3$, при ФПУ ..... тыс. $м^3$;
на .....г.: при НПУ ..... тыс.$м^3$, при ФПУ ..... тыс. $м^3$;
на .....г.: при НПУ ..... тыс.$м^3$, при ФПУ ..... тыс. $м^3$.
Полезный:
- проектный: при НПУ ..... тыс.$м^3$, при ФПУ ..... тыс. $м^3$;
на .....г.: при НПУ ..... тыс.$м^3$, при ФПУ ..... тыс. $м^3$;
на .....г.: при НПУ ..... тыс.$м^3$, при ФПУ ..... тыс. $м^3$.
Расчетная высота волны ..... м.
18 Характер регулирования бытового стока .....

19 Основные водопользователи (кроме ГЭС)

Водопользователь	Норма и объем забора и сброса

20 Отметки уровня нижнего бьефа:
- наивысшего..... м при Q = ... м^3/с;
- наинизшего..... м при Q = ... м^3/с.

Форма 3. План ГТС
Форма 4. Геологический профиль по оси сооружений
Форма 5. Общий вид ГТС головного узла
Форма 6. Общий вид ГТС станционного узла с нижнего бьефа
Форма 7. Общий вид ГТС станционного узла с верхнего бьефа
Форма 8. Графики зависимости объемов и площадей зеркала водохранилища от уровня верхнего бьефа
Форма 9. Характерные гидрографы в бытовых условиях
Форма 10. Графики зависимости отметки уровня воды в нижнем бьефе от расхода

Б Гидротехнические сооружения

Форма 11. Бетонная плотина

1 Наименование.
2 Тип.
3 Объем материала плотины ..... тыс. м^3.
4 Грунты основания.
5 Максимальный напор: при НПУ ..... м, при ФПУ ..... м.
6 Основные размеры:
- отметка гребня ..... м;
- строительная высота ..... м;
- длина по гребню ..... м;
- ширина по гребню ..... м;
- ширина по подошве ..... м;
- превышение гребня над НПУ ..... м.

7 Противофильтрационные устройства.

Наименование и местоположение	Техническая характеристика	Длина по фронту, м	Отметка, м	
			верха	низа

8 Дренажные устройства.

Назначение	Местоположение	Техническая характеристика	Место выпуска	Проектный расход, м^3/с

9 Уплотнения деформационно-осадочных швов.

Тип шпонки	Местоположение в сооружении	Краткая характеристика

10 Основные особенности компоновки и конструкции (сопрягающие устои, стены).
При наличии водосливной (водосбросной) части плотины
11 Водосливная (водосбросная) часть плотины:
- тип и место расположения водосливного (водосбросного) отверстия.
- количество водосливных (водосбросных) отверстий ..... шт.;
- размер отверстия: ширина ..... м, высота ..... м.;

- отметка порога: на входе ..... м, на выходе ..... м.;
- напор на пороге водослива: при НПУ ..... м, при ФПУ .....м.

Пропускная способность, $м^3/с$.

	При отметке НПУ	При отметке ФПУ
Одно отверстие		
Все отверстия		

Механическое оборудование.

Тип затвора и место установки	Тип подъемного механизма	Управление затвором

12 Конструкция крепления нижнего бьефа.

13 Конструкция гасителей энергии.

14 Состав и характеристики КИА, используемой для контрольных наблюдений и специальных исследований.

14.1 Количество используемых технических средств контроля состояния ГТС, в том числе:

- марок, реперов и других устройств для наблюдений за деформациями ГТС и оснований геодезическими методами ..... шт.;
- пьезометров, расходомеров и иных устройств для наблюдений за фильтрацией ..... шт.;
- дистанционной КИА ..... шт.;
- специальных средств измерения для обследований ГТС ..... шт.;
- компьютерных систем — АСО КИА, ИДС, АСДК.....

14.2 Схемы размещения КИА и устройств

Форма 12. Грунтовая плотина (дамба)

1 Наименование и назначение.

2 Тип плотины (дамбы).

3 Материал плотины (дамбы).

4 Объем материала плотины.

Наименование материала	Объем, тыс. $м^3$

5 Грунты основания.

6 Максимальный напор: при НПУ ..... м, при ФПУ ..... м.

7 Основные размеры:

- отметка гребня ..... м;
- строительная высота ..... м;
- длина по гребню ..... м;
- ширина по гребню ..... м;
- ширина по подошве .....м;
- превышение гребня над НПУ ..... м.

8 Заложение откосов:

- верхового .....;
- низового .....

9 Тип и толщина крепления откосов:

- верхового .....;
- низового .....

10 Противофильтрационные устройства.

Наименование и местоположение	Техническая характеристика	Длина по фронту, м	Отметка, м	
			верха	низа

11 Дренажные устройства.

Назначение	Местоположение	Техническая характеристика	Место выпуска	Проектный расход, $м^3/с$

12 Сопрягающие устройства.

13 Основные особенности компоновки и конструкции.

14 Состав и характеристики КИА, используемой для контрольных наблюдений и специальных исследований.

14.1 Количество используемых технических средств контроля состояния ГТС, в том числе:

- марок, реперов и других устройств для наблюдений за деформациями ГТС и оснований геодезическими методами …….. шт.;
- пьезометров, расходомеров и иных устройств для наблюдений за фильтрацией ……. шт.;
- дистанционной КИА …….. шт.;
- специальных средств измерения для обследований ГТС …… шт.;
- компьютерных систем — АСО КИА, ИДС, АСДК……..

14.2 Схемы размещения КИА и устройств

Форма 13. Водосбросное сооружение

1 Наименование и месторасположение.

2 Тип.

3 Строительный объем ……. тыс. $м^3$.

4 Грунты основания.

5 Основные размеры:

- длина ……..…… м;
- ширина …….. м;
- высота …… м;
- отметка верха бетона ……м.

6 Водосливная (водосбросная) часть:

- тип водосливного (водосбросного) отверстия;
- количество водосливных (водосбросных) отверстий …….. шт.;
- размер отверстия: ширина …… м, высота …… м;
- отметка порога: на входе …….. м, на выходе …… м;
- напор на пороге: при НПУ …… м, при ФПУ ……м.

Пропускная способность …… $м^3/с$.

	При отметке НПУ	При отметке ФПУ
Одно отверстие		
Все отверстия		

7 Отметка уровня воды в НБ при пропуске максимального расхода ……. м.

8 Механическое оборудование.

Тип затвора и место установки	Тип подъемного механизма	Управление затвором

9 Основные особенности компоновки и конструкции водосбросного устройства.

10 Тип и особенности конструкции гасителей энергии (водоотводящее устройство).

Форма 14. Водоприемник

1 Наименование и месторасположение.

2 Тип.

3 Строительный объем ……. тыс. $м^3$.

4 Грунты основания.

5 Основные размеры:

- длина ……..…… м;

- ширина …….. м;
- высота …… м;
- отметка верха бетона ……м.

6 Водозаборная часть:
- тип водозаборного отверстия;
- количество водозаборных отверстий …….. шт.;
- размер отверстия: ширина …… м, высота …… м;
- отметка порога: на входе …….. м, на выходе …… м;
- напор на пороге: при НПУ …….. м, при ФПУ ……м.

Пропускная способность, $м^3/с$.

	При отметке НПУ	При отметке ФПУ
Одно отверстие		
Все отверстия		

7 Механическое оборудование.

Затворы.

Тип затвора	Тип подъемного механизма	Управление затвором

Тип и размер сороудерживающей решетки.

Расчетный перепад (напор) на решетке …… м.

Тип сороочистного оборудования.

8 Основные особенности компоновки и конструкции водоприемника.

Форма 15. Надводная часть здания водоприемника (водосброса)

1 Тип.

2 Материал.

3 Основные размеры:
- длина ……..…. м;
- ширина ……..…….. м;
- высота ……..……... м.

4 Этажность.

5 Конструктивные характеристики:
- колонны и балки……;
- стены (ограждающие конструкции) и перегородки ……;
- несущие конструкции перекрытия ……;
- несущие конструкции кровли и утеплитель ……..;
- кровля ……

6 Площадь помещений: общая …… $м^2$, производственных …….. $м^2$.

7 Размеры наружных поверхностей:
- площадь стен ……... $м^2$;
- площадь остекления …… $м^2$;
- площадь ворот …….. $м^2$;
- площадь кровли …… $м^2$.

8 Размеры внутренних поверхностей:
- площадь полов …….. $м^2$;
- площадь перекрытий …… $м^2$;
- площадь стен …… $м^2$.

9 Проектные данные о допустимых полезных нагрузках на основные несущие конструкции и элементы:
- на балки и фермы перекрытия …….. кН/м (тс/м);
- полы …… МПа (тс/ $м^2$).

Форма 16. Водозаборное сооружение

1 Наименование и месторасположение.

2 Тип.

3 Строительный объем …… тыс. $м^3$.

4 Грунты основания.

5 Основные размеры:
- длина ……..…… м;
- ширина …….. м;
- высота …… м;
- отметка верха бетона ……м.

6 Водосливная (водосбросная) часть:
- тип водозаборного отверстия;
- количество водозаборных отверстий …….. шт.;
- размер отверстия: ширина …… м, высота …… м;
- отметка порога: на входе …….. м, на выходе …… м;
- напор на пороге при максимальной отметке ……м.

Пропускная способность, $м^3/с$.

	При отметке НПУ	При отметке ФПУ
Одно отверстие		
Все отверстия		

Механическое оборудование.

Тип затвора и место установки	Тип подъемного механизма	Управление затвором

Тип и размер сороудерживающей решетки.
Расчетный перепад (напор) на решетке …… м.
Тип сороочистного оборудования.
7 Основные особенности компоновки и конструкции водозаборного сооружения.

Форма 17. Канал

1 Назначение.
2 Тип.
3 Общая длина …… м.
4 Пропускная способность: проектная ……... $м^3/с$, фактическая …… $м^3/с$.
5 Грунты по трассе.
6 Форма и размеры поперечного сечения:
- ширина по дну …… м;
- ширина по верху …….. м;
- заложение откосов ……..…;
- отметка дна: в начале …….. м, в конце …… м;
- уклон канала ……;
- глубина воды при проектном расходе …… м;
- максимальная глубина воды …… м.

7 Тип облицовки (крепления) откосов.
8 Основные особенности компоновки и конструкции.
9 КИА, геодезическая и закладная.

Форма 18. Туннель

1 Назначение.
2 Тип.
3 Общая длина …… м.
4 Пропускная способность: проектная ……... $м^3/с$, фактическая …… $м^3/с$.
5 Грунты по трассе.
6 Форма и размеры поперечного сечения:
- отметка дна: в начале …….. м, в конце …… м;
- уклон ……

7 Тип облицовки (крепления).
8 Основные особенности компоновки и конструкции.
9 КИА, геодезическая и закладная.

Форма 19. Трубопровод

1 Назначение.
2 Тип.
3 Материал.
4 Длина …… м.
5 Пропускная способность ……... $м^3$/с.
6 Расчетный напор …… м.
7 Максимальный напор …… м.
8 Количество ниток …… шт.
9 Диаметр поперечного сечения:
- внутренний: в начале …….. м, в конце …….. м;
- наружный: в начале …….. м, в конце …….. м.
10 Грунты по трассе.
11 Тип и количество опор.
12 Тип защиты от разрыва.
13 Основные особенности компоновки и конструкции.
14 КИА, геодезическая и закладная.

Форма 20. Напорный бассейн

1 Тип и месторасположения.
2 Материал.
3 Основные размеры: длина ……м, ширина (по фронту) ….. м, объем ……. $м^3$.
4 Материал облицовки.
5 Отметки уровня воды: НПУ …… м, ФПУ …..…… м, УМО …….. м.
6 Превышение верха над НПУ …… м.
7 Глубина воды при НПУ (максимальная) …….. м.
8 Количество напорных камер …….. шт., размером в плане …….. $м^2$.
9 Ширина входного участка …… м.
10 Основные особенности компоновки и конструкции.
11 КИА, геодезическая и закладная.

Форма 21. Отстойник

1 Тип и месторасположения.
2 Материал.
3 Грунты основания.
4 Основные размеры: длина ……м, ширина (по фронту) ….. м, объем ……. $м^3$.
5 Количество камер ……. шт.
6 Размеры камеры: длина …….м, ширина (по фронту) ….. м, объем ……. $м^3$.
7 Число входных отверстий в камеру …….. шт.
8 Глубина воды при НПУ: в отстойнике …….. м, на пороге …… м.
9 Расчетный размер осаждаемых частиц …… мм.
10 Расчетный объем промыва наносов за один промыв …….. $м^3$.
11 Объем воды на один промыв …… $м^3$.
12 Число промывных отверстий …….. шт.
13 Размеры промывных отверстий: ……м, отметка порога ……. м.
14 Механическое оборудование.

Тип затвора и место установки	Тип подъемного механизма	Управление затвором

15 Основные особенности компоновки и конструкции отстойника.
16 КИА, геодезическая и закладная.

Форма 22. Дюкер (акведук)

1 Тип и месторасположения.
2 Материал.
3 Грунты основания.
4 Пропускная способность…… $м^3$/с.

5 Длина ..... м.
6 Форма и размеры, м, поперечного сечения.
7 Основные особенности конструкции.

Форма 23. Селепровод

1 Тип и месторасположения.
2 Материал.
3 Грунты основания.
4 Пропускная способность..... $м^3/с$.
5 Основные размеры: длина .....м, ширина (по фронту) ..... м.
6 Основные особенности конструкции.

Форма 24. Водовыпуск (грязеспуск, шугосброс)

1 Тип и месторасположения.
2 Материал.
3 Грунты основания.
4 Пропускная способность..... $м^3/с$.
5 Основные размеры: длина .....м, ширина (по фронту) ..... м.
6 Число отверстий ..... шт.
7 Размеры отверстия ..... м.
8 Отметка порога ..... м.
9 Тип механического оборудования.
10 Основные особенности конструкции.
11 КИА, геодезическая и закладная.

Форма 25. Бассейн суточного регулирования (БСР)

1 Тип и месторасположения.
2 Материал.
3 Грунты основания.
4 Объем основных работ при строительстве:
- выемка мягких грунтов ..... тыс. $м^3$;
- выемка скальных грунтов ..... тыс. $м^3$.
5 Отметки уровня воды:
- нормального (НПУ) ..... м;
- наивысшего при форсировке (ФПУ) ..... м;
- наинизшего при предельной сработке в нормальных условиях (УМО) ..... м.
6 Наибольшая глубина ..... м.
7 Площадь зеркала при НПУ..... $км^2$.
8 Объем:
- полный:
- проектный: при НПУ ..... тыс.$м^3$, при ФПУ ..... тыс. $м^3$;
- на .....г.: при НПУ ..... тыс.$м^3$, при ФПУ ..... тыс. $м^3$;
- полезный:
- проектный: при НПУ ..... тыс.$м^3$;
- на .....г.: при НПУ ..... тыс.$м^3$.
9 Расчетная высота волны ..... м.
10 Основные особенности конструкции.
11 КИА, геодезическая и закладная.

Форма 26. Уравнительный резервуар

1 Тип и месторасположения.
2 Материал.
3 Грунты основания.
4 Количество камер ..... шт.
5 Основные размеры резервуара ..... м.
6 Основные размеры камеры ..... м.
7 Максимальная отметка уровня воды в камере ..... м.

Форма 27. Здание ГЭС (ГАЭС)

1 Тип и месторасположение.
2 Грунты основания.
3 Максимальный напор ..... м.
4 Мощность, тип и количество гидротурбин (гидроагрегатов).

5 Напор на гидротурбину:
- расчетный …….. м;
- максимальный (статический) ……м;
- минимальный ……м.

Подводная часть здания

6 Материал.

7 Строительный объем ……. тыс. $м^3$.

8 Основные размеры:
- длина ……..…… м;
- ширина ……..…. м;
- высота …….. м;
- отметка верха бетона ……м;
- отметка основания ……. м.

9 Отметка оси гидротурбины …..м.

10 Площадь помещений: общая …… $м^2$, производственных …….. $м^2$.

11 Противофильтрационные устройства.

Наименование и местоположение	Техническая характеристика	Длина по фронту, м	Отметка, м	
			верха	низа

12 Уплотнения деформационно-осадочных швов.

Тип шпонки	Местоположение в сооружении	Краткая характеристика

13 Дренажные устройства.

Назначение	Местоположение	Техническая характеристика	Место выпуска	Проектный расход, $м^3/с$

14 Тип и материал отсасывающих труб.

15 Конструкция сопрягающих устройств, водобоя и рисбермы.

16 Основные особенности компоновки и конструкции.

17 Механическое оборудование.

Тип затвора и место установки	Тип подъемного механизма	Управление затвором

18 КИА, геодезическая и закладная.

Надводная часть здания

19 Тип и материал.

20 Строительный объем……. тыс. $м^3$.

21 Основные размеры:
- длина ……..….. м;
- ширина ……..…….. м;
- высота ……..…….. м.

22 Этажность.

23 Конструктивные характеристики:
- колонны и балки……;
- стены (ограждающие конструкции) и перегородки …….;

- несущие конструкции перекрытия ……;
- несущие конструкции кровли и утеплитель ……..;
- кровля …….

24 Площадь помещений: общая …… $м^2$, производственных ……. $м^2$.

25 Размеры машзала:
- длина ……..…. м;
- ширина ……..…... м;
- высота ……..…... м.

26 Размеры наружных поверхностей:
- площадь стен ……... $м^2$;
- площадь остекления …… $м^2$;
- площадь ворот …….. $м^2$;
- площадь кровли …… $м^2$.

27 Размеры внутренних поверхностей:
- площадь полов ……... $м^2$;
- площадь перекрытий …….. $м^2$;
- площадь стен …… $м^2$.

28 Проектные данные о допустимых полезных нагрузках на основные несущие конструкции и элементы:
- на балки и фермы перекрытия …….. кН/м (тс/м);
- полы …… МПа (тс/ $м^2$).

29 Тип и грузоподъемность кранов, установленных в машзале.

Форма 28. План головного узла сооружений

Форма 29. План по трассе деривации и сооружений на ней

Форма 30. План станционного узла

Форма 31. Поперечный разрез по бетонной плотине

Форма 32. Поперечный разрез по водосливной (водосбросной) части плотины

Форма 33. Поперечные разрезы по грунтовой плотине (дамбе)

Форма 34. Поперечный разрез по водосбросу

Форма 35. Поперечный разрез по водоприемнику

Форма 36. Продольный разрез по напорному бассейну

Форма 37. Продольный разрез по трубопроводам

Форма 38. Поперечный разрез по агрегату (типовой)

Форма 39. Продольный разрез по зданию ГЭС

Форма 40. План подводной части здания ГЭС

Форма 41. План здания ГЭС на отметке пола машинного зала

Форма 42. Продольный и поперечный разрезы по деривации

Форма 43. Графики пропускной способности водосбросных (водосливных) отверстий

Форма 44. Графики зависимости объемов и площадей зеркала БСР от уровня воды

Форма 45. Характеристика механического оборудования

Сооружение, тип оборудования	Тип затвора	Количество	Масса затвора	Пролет, м	Высота, м	Диаметр, м	Напор над порогом, м	Антикоррозионная защита	Привод	Тип и грузоподъемность подъемного механизма	Количество подъемных механизмов	Управление и сигнализация	Защита затворов от обмерзания и льда	Расчетный перепад (напор) на решетке, м

Форма 46. Дополнения

В Организация эксплуатации ГТС

Форма 47. Схема расположения контрольно-измерительной аппаратуры

Форма 48. Проектные (натурные) графики фильтрационного противодавления в основании бетонных сооружений, максимальные и критериальные значения

Форма 49. Проектные (натурные) депрессионные кривые в грунтовых сооружениях, максимальные и критериальные значения

Форма 50. Проектные (натурные) графики осадок грунтовых сооружений, максимальные и критериальные значения

Форма 51. Проектные (натурные) графики осадок и смещений бетонных сооружений, максимальные и критериальные значения

Форма 52. Ремонт и реконструкция ГТС

Объект	Состав работ	Время производства работ		Объем работ в сметных ценах, тыс. руб.	Физический объем работ, тыс. руб.
		Год начала работ	Год окончания работ		

Форма 53. Ремонт и реконструкция механического оборудования ГТС

Объект	Состав работ	Время производства работ		Объем работ в сметных ценах, тыс. руб.	Физический объем работ, тыс. руб.
		Год начала работ	Год окончания работ		

Форма 54. Недостатки и «узкие места» ГТС и механического оборудования

Наименование гидротехнического сооружения или механического оборудования	Характеристика недостатков и «узких мест»	Мероприятия по устранению	Дата обнаружения	Дата устранения

Форма 55. Отказы в работе, вызвавшие повреждения ГТС или механического оборудования

Дата	Место и краткая характеристика отказа в работе	Классификация	Мероприятия по устранению последствий и причин отказа

Форма 56. Лица, ответственные за эксплуатацию ГТС

Гидротехническое сооружение	Фамилия, имя, отчество лица, ответственного за эксплуатацию гидротехнического сооружения	Номер приказа о назначении и увольнении

Форма 57. Сведения о выполненных научно-исследовательских работах

Дата проведения работы	Организация-исполнитель	Наименование работы

Форма 58. Сведения о систематических централизованных обследованиях

Дата обследования	Состав комиссии	Основной вывод и рекомендация

Форма 59. Сведения о декларировании безопасности ГТС

Даты проведения преддекларационных обследований ……..
Даты составления деклараций безопасности ……..
Даты утверждений деклараций безопасности ……
Сроки действия деклараций безопасности ……..
Уровни безопасности ГТС, установленные при декларировании ……..
Перечень мероприятий, предписанных по результатам декларирования.

Дата составления декларации	Мероприятие	Срок выполнения

Форма 60. Сведения о чрезвычайных ситуациях (экстремальные паводки, землетрясения, ураганы, техногенные катастрофы и др.)

Форма 61. Дополнения

Настоящий паспорт составлен _____
(число, месяц, год)

Паспорт содержит _____
(страниц, форм)

Директор (начальник) _____
(наименование электростанции, Ф.И.О.)

Главный инженер_____
(Ф.И.О.)

Технический паспорт составлен_____
(кем, когда, какой организацией)

Паспорт дополнен

Дата	Номер формы	Номер страницы	Подпись главного инженера

Приложение Б
(рекомендуемое)

Допустимые величины отклонений, деформаций и износа элементов затворов гидротехнических сооружений

В таблице Б.1 приведены сведения о предельных отклонениях формы и размеров затворов в процессе эксплуатации; в таблице Б.2 — допустимые величины местных деформаций металлоконструкций гидротехнических затворов; в таблице Б.3 — величины предельно допустимого износа элементов опорно-ходовых частей и уплотнений гидротехнических затворов.

Таблица Б.1 — Предельные отклонения изменений формы и размеров затворов в процессе их эксплуатации

Наименование отклонения	Величина отклонения
1 Стрела кривизны (прогиб) обшивки и ригелей в горизонтальной плоскости:	
- для основных затворов, работающих в потоке;	1/600
- основных затворов, работающих под статической нагрузкой и для аварийных затворов;	1/500
- ремонтных затворов;	1/400
- всех затворов с верхним горизонтальным уплотнением	1/1000
2 Разность диагоналей (перекос)	0,001 длины диагонали, но не более 10 мм
3 Стрела кривизны опорных колонн (прогиб) в вертикальной плоскости	0,001 высоты опорной колонны
4 Стрела кривизны (прогиб) ригелей в вертикальной плоскости	0,001 пролета затвора, но не более 15 мм
5 Стрела кривизны кромки ножа затвора:	
- с резиновым уплотнением;	3 мм
- без резинового уплотнения	1 мм
6 Винтообразность уплотняющего контура, измеряемая по плоскости установки уплотнения или по центрам отверстий под болты крепления уплотнений	(3 + 0,0002 *l*) мм, где *l* — величина пролета
7 Расстояние между наружной гранью резинового уплотнения и плоскостью катания рабочего колеса или плоскостью скольжения опорного полоза	+2 мм
8 Отклонение четвертого колеса или одного конца рабочей поверхности полоза от плоскости, касающейся трех других колес или концов рабочих поверхностей полозьев (в затворах с четырьмя короткими полозьями отклонение середины рабочей поверхности одного полоза от плоскости, проходящей через середины рабочих поверхностей трех других полозьев), в затворах:	
а) без продольных связей при расчетном пролете *l*:	
- до 5 м включ.,	0,001 *l* мм
- св. 5 до 10 м,	(3 + 0,0004 *l*) мм
- св. 10 м;	(5 + 0,0002 *l*) мм
б) с продольными связями или с двойной обшивкой при расчетном пролете *l*:	
- до 5 м включ.,	0,0007 *l* мм
- св. 5 до 10 м,	(2,5 + 0,0002 *l*) мм

Окончание таблицы Б.1

Наименование отклонения	Величина отклонения
- св. 10 м	(3,0 + 0,00013 *l*) мм, где *l* — расстояние между средними плоскостями колес или полозьев, расположенных на разных сторонах затвора
9 Тангенс угла наклона геометрической оси вращения колеса к горизонтальной оси затвора	± 0,003
Тангенс угла наклона средней плоскости короткого полоза к оси затвора	± 0,003
10 Отклонение расчетного полупролета (расстояние от оси затвора до средней плоскости колес)	± (2 + 0,0003 *l*/2) мм
11 Стрела кривизны геометрической оси рабочей поверхности полоза	0,001 высоты затвора или секции, но не более 2 мм
12 Расстояние между рабочей поверхностью полоза и обратным упором (или поверхностью под обратную распорку)	+ 2 мм
13 Уступы в стыках брусков антифрикционного материала по рабочей поверхности полоза	0,2 мм
14 Отклонение расстояния от оси вращения сегментного затвора до обшивки	± 8 мм
15 Радиус кривизны обшивки сегментного затвора, подвергавшейся механической обработке	*h*12
16 То же, не подвергавшейся механической обработке	*h*14
17 Наклон вертикальной оси свободно подвешенного затвора при одной точке подвеса	3 мм
18 Стрела кривизны рабочих путей затвора в плоскости касания колес или полозьев затвора:	
- в пределах рабочей зоны;	0,0005 *l*, но не более 1 мм
- вне пределов рабочей зоны	0,001 *l*, но не более 4 мм, где *l* — длина отправочного элемента закладных частей
19 Местные неровности на рабочих поверхностях путей колесных затворов:	
- в рабочей зоне;	1 мм
- вне рабочей зоны	3 мм
20 То же, скользящих затворов:	
- в рабочей зоне;	0,1 мм
- вне рабочей зоны	1 мм
21 Уступы в стыках путей затворов по их рабочей поверхности:	
колесные затворы:	
- в рабочей зоне;	1 мм
- вне рабочей зоны;	2 мм
скользящие затворы:	
- в рабочей зоне;	0,2 мм
- вне рабочей зоны	0,2 мм

Таблица Б.2 — Допустимые величины местных деформаций металлоконструкций гидротехнических затворов

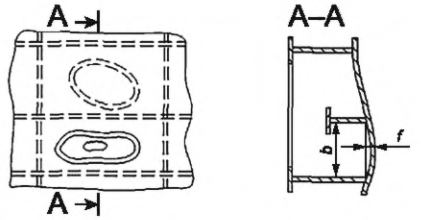
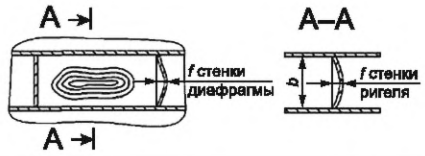
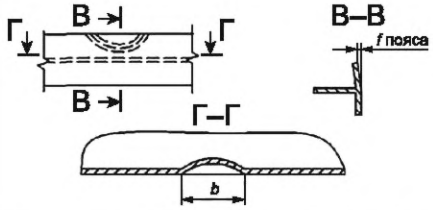
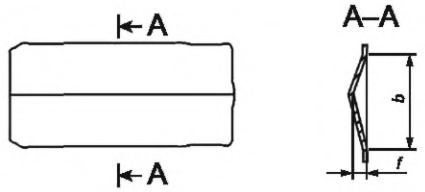
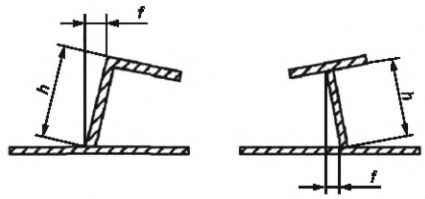
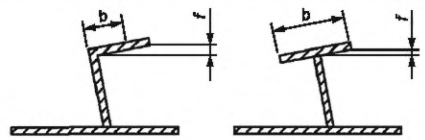
Вид деформации	Эскиз элемента конструкции	Размер протяженности деформации, мм	Предельная величина деформации l, мм
Прогибы (бухтины) обшивки на участках, ограниченных перекрестным набором (стенки ригелей, стрингеры, диафрагмы)		Размер b до 450 вкл. св. 450 до 600 вкл. св. 600 до 1000 вкл. св. 1000	 3 4 5 6
Прогибы (бухтины) на участках стенки ригелей и диафрагм, ограниченных перекрестными связями		—	—
Прогибы (бухтины) по свободным кромкам (пояса ригелей, стрингеры) в виде волнообразных выпучин и впадин		—	—
Прогибы сварных стыковых соединений (домики)		—	—
Искажение угла наклона между обшивкой и элементом балочной клетки		Высота элемента h	0,01h
Искажение углов наклона между стенкой и поясом таврового и углового элемента		Ширина пояса b	0,01b
Общая деформация (погнутость) растянутых связей из фасонного проката	—	—	Не более 1/150L, где L — длина элемента

Таблица Б.3 — Величины предельно допустимого износа элементов опорно-ходовых частей и уплотнений гидротехнических затворов

Контролируемый параметр	Предельно допустимая величина износа
Износ рабочих поверхностей полозьев скользящих затворов или ободов ходовых колес плоских затворов.	5 мм* — при расположении уплотнительного контура с низовой стороны,
Выкрашивание, сколы:	3 мм* — с верховой стороны
- полозьев;	10 % площади рабочей поверхности
- колес	2 % площади поверхности катания при условии нераспространения на всю ширину полозьев и обода колеса
Износ рабочей поверхности путей скользящих затворов	3 мм* — при пути из нержавеющей стали
Выкрашивание, сколы	2 мм* — при наличии нержавеющей наплавки не допускаются
Износ рабочей поверхности путей колесных затворов	5 мм
Выкрашивание	2 % поверхности при условии нераспространения на всю ширину пути
Радиальный износ втулок подшипников скольжения и шарнирных опор сегментных затворов	3 мм
Радиальный износ осей	1 мм
Зазор между осью и втулкой скольжения:	
- для втулки из ДСП-Б и АСМК-112;	0,4 % диаметра вала
- для втулки (вкладыша) из антифрикционного сплава	0,2 % диаметра вала
Состояние подшипников качения:	
- цвета побежалости в любом месте;	Не допускаются
- сколы и трещины любых размеров и расположения;	Не допускаются
- отпечатки шариков или роликов на дорожках качения;	Не допускаются
- отслаивание или раковины;	Не допускаются
- выкрашивание в шариках, роликах или дорожках катания колец;	Не допускаются
- забоины и выбоины в сепараторе, препятствующие свободному вращению подшипника	Не допускаются
Износ рабочей поверхности уплотнения	3 мм* (при условии сохранения работоспособности уплотнительного контура)
* Допустимую величину износа данных параметров необходимо определять совместно, обеспечивая работоспособность затвора.	

Библиография

[1] Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений»

[2] Федеральные нормы и правила в области безопасности «Требования к обеспечению безопасности гидротехнических сооружений (за исключением судоходных и портовых гидротехнических сооружений)» (утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 8 мая 2024 г. № 151)

[3] Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»

[4] Типовые правила использования водохранилищ (утверждены приказом Минприроды России от 24 августа 2010 г. № 330)

[5] Постановление Правительства Российской Федерации от 6 сентября 2012 г. № 884 «Об установлении охранных зон для гидроэнергетических объектов»

[6] Федеральный закон от 21 июля 2011 г. № 256-ФЗ «О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса»

[7] Правила установления охранных зон объектов по производству электрической энергии и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 1033)

[8] Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации (утверждены приказом Минэнерго России от 22 сентября 2020 г. № 796)

[9] Положение об аттестации в области промышленной безопасности, по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, безопасности в сфере электроэнергетики (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 13 января 2023 г. № 13)

[10] Правила проведения противоаварийных тренировок в организациях электроэнергетики Российской Федерации (утверждены приказом Минэнерго России от 26 января 2021 г. № 27)

[11] Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (утверждены приказом Минэнерго России от 4 октября 2022 г. № 1070)

[12] Правила организации технического обслуживания и ремонта объектов электроэнергетики (утверждены приказом Минэнерго России от 25 октября 2017 г. № 1013)

[13] Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ

[14] Положение о декларировании безопасности гидротехнических сооружений (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 20 ноября 2020 г. № 1892)

[15] Правила создания, использования и восполнения резервов материальных ресурсов федеральных органов исполнительной власти для ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 25 июля 2020 г. № 1119)

[16] Правила оценки готовности субъектов электроэнергетики к работе в отопительный сезон и проведения мониторинга риска нарушения работы субъектов электроэнергетики в сфере электроэнергетики (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 10 мая 2017 г. № 543)

[17] Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»

УДК 621.22:006.354 ОКС 27.140

Ключевые слова: гидравлические и гидроаккумулирующие электростанции, гидротехнические сооружения, декларация безопасности, критерии безопасности, контроль состояния, натурные наблюдения, физическая защита, экологическая безопасность

Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 09.07.2025. Подписано в печать 01.08.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 7,90. Уч.-изд. л. 6,72.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru