

**Федеральный горный и промышленный надзор России
(Госгортехнадзор России)**

УТВЕРЖДЕНА
постановлением
Госгортехнадзора России
от 04.02.2002 № 10

**ИНСТРУКЦИЯ
о порядке определения критериев безопасности и оценки
состояния гидротехнических сооружений накопителей жидких промышленных отходов
на поднадзорных
Госгортехнадзору России производствах, объектах и в организациях**

I. Термины и определения

В соответствии с Федеральным законом «О безопасности гидротехнических сооружений» от 21.07.97 № 117-ФЗ (Собрание законодательства Российской Федерации, 1997, № 30, ст. 3589) для целей настоящего документа используются следующие основные термины и определения:

1.1. Чрезвычайная ситуация - обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии гидротехнического сооружения, которая может повлечь или повлекла за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или ущерб окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

1.2. Безопасность гидротехнических сооружений - свойство гидротехнических сооружений, позволяющее обеспечить защиту жизни, здоровья и законных интересов людей, окружающей среды и хозяйственных объектов.

1.3. Критерии безопасности гидротехнического сооружения - предельные значения количественных и качественных показателей состояния гидротехнического сооружения и условий его эксплуатации, соответствующие допустимому уровню риска аварии гидротехнического сооружения и утвержденные в установленном порядке федеральными органами исполнительной власти, осуществляющими государственный надзор за безопасностью гидротехнического сооружения.

II. Основные понятия

В Инструкции о порядке определения критериев безопасности и оценки состояния гидротехнических сооружений накопителей жидких промышленных отходов на поднадзорных Госгортехнадзору России производствах, объектах и в организациях (далее - Инструкция) используются следующие основные понятия:

2.1. Авария гидротехнического сооружения - опасное техногенное происшествие, создающее угрозу жизни и здоровью людей, приводящее к разрушению зданий, сооружений, оборудования и коммуникаций, нарушению производственных и транспортных процессов, нанесению ущерба окружающей природной среде.

2.2. Контролируемые показатели состояния гидротехнического сооружения - показатели, измеренные на данном сооружении с помощью технических средств или вычисленные на основании измерений количественные показатели, а также качественные показатели эксплуатационного состояния гидротехнического сооружения (ГТС), определенные на основании визуального осмотра.

2.3. Критерии безопасности 1-го уровня - значения контролируемых показателей состояния ГТС, определяемые при основном сочетании нагрузок, при достижении которых устойчивость, механическая и фильтрационная прочность ГТС и его основания, а также пропускная способность водосбросных и водопропускных сооружений соответствуют условиям их нормальной эксплуатации.

2.4. Критерии безопасности 2-го уровня - значения контролируемых показателей состояния ГТС, устанавливаемые при особом сочетании нагрузок, при превышении (уменьшении) которых эксплуатация ГТС в проектном режиме недопустима, состояние сооружения может перейти в предаварийное.

2.5. Надежное (работоспособное) эксплуатационное состояние ГТС - состояние, при котором сооружение соответствует всем требованиям нормативных документов и проекта при действии нагрузок основного сочетания,

значения контролируемых показателей состояния сооружений не превышают (не менее) соответствующих критериев безопасности 1-го уровня, сооружение можно эксплуатировать без разработки каких-либо мероприятий, повышающих безопасность его эксплуатации.

2.6. Удовлетворительное (частично неработоспособное) эксплуатационное состояние ГТС - состояние, при котором значение хотя бы одного контролируемого показателя стало больше (меньше) соответствующих критериев безопасности 1-го уровня, но значения контролируемых показателей состояния сооружений не превышают (не менее) соответствующих критериев безопасности 2-го уровня и сооружение находится под действием нагрузок и воздействий, не превышающих предусмотренные проектом значения нагрузок особого сочетания.

При этом ГТС можно эксплуатировать при условии разработки и выполнения в определенные сроки необходимых мероприятий. Эти мероприятия разрабатываются на основе анализа конкретных показателей по факторам, которые могут создать аварийную ситуацию, и содержат необходимые меры по нейтрализации действия таких факторов.

2.7. Предаварийное (предельное) эксплуатационное состояние ГТС - состояние, при котором сооружение имеет повреждения или дефекты, при которых оно не может эксплуатироваться при воздействии основного сочетания нагрузок ввиду угрозы аварии, и (или) сооружение находится под воздействием особого сочетания нагрузок, превышающих допускаемые проектом значения с угрозой аварии, и (или) появляются признаки прогрессирующего развития деструктивных процессов, необратимо ведущих к аварии.

При таком состоянии ГТС его нельзя эксплуатировать в проектом режиме.

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 27.02.99 № 237 «Об утверждении Положения об эксплуатации гидротехнического сооружения и обеспечении безопасности гидротехнического сооружения, разрешение на строительство и эксплуатацию которого аннулировано, а также гидротехнического сооружения, подлежащего консервации, ликвидации либо не имеющего собственника» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1999, № 10, ст. 1249) обеспечение безопасности ГТС осуществляется собственником ГТС или эксплуатирующей организацией в соответствии с предписаниями территориальных органов Госгортехнадзора России.

III. Общие положения

3.1. Инструкция разработана в соответствии с требованиями Федерального закона «О безопасности гидротехнических сооружений» № 117-ФЗ (ст. 9 и 13), предназначена для определения критериев безопасности ГТС на поднадзорных Госгортехнадзору России производствах, объектах и в организациях и направлена на повышение уровня безопасности ГТС.

3.2. Инструкция применяется при проектировании, строительстве, вводе в эксплуатацию, эксплуатации, реконструкции, восстановлении, консервации и ликвидации ГТС организациями, осуществляющими разработку, утверждение и применение критериев безопасности ГТС I-IV класса, а также при оперативном контроле за состоянием строящихся и эксплуатируемых ГТС, при обработке и анализе данных натурных наблюдений, при разработке проектной документации мониторинга безопасности ГТС, при составлении деклараций безопасности ГТС, при комплексной оценке состояния безопасности накопителей жидких промышленных отходов и стоков.

3.3. Инструкция определяет основные понятия, регламентирует процедуру и последовательность действий при выборе контролируемых показателей эксплуатационного состояния ГТС, закладываемых в проект, на стадии эксплуатации (вводе и выводе из эксплуатации), при определении критериев безопасности ГТС, определяет порядок разработки и утверждения критериев безопасности ГТС накопителей жидких промышленных отходов.

3.4. Для ГТС устанавливаются два уровня критериев безопасности согласно пп. 2.3 и 2.4 в виде количественных и качественных показателей состояния и условий эксплуатации ГТС и в соответствии с требованиями разделов IV и V настоящей Инструкции. При специальном обосновании допускается устанавливать один уровень критериев безопасности, определяемых по количественным показателям при основном сочетании нагрузок.

3.5. Оперативную оценку эксплуатационного состояния сооружения и его безопасности следует осуществлять путем сравнения измеренных или вычисленных на основе измерений значений количественных контролируемых показателей, а также качественных показателей с соответствующими критериями безопасности.

3.6. Увеличение (уменьшение) фактического (измеренного на сооружении) значения одного или нескольких контролируемых показателей (приложение 1 настоящей Инструкции) по отношению к соответствующим критериям безопасности 1-го уровня будет указывать на то, что состояние ГТС не отвечает требованиям действующих строительных норм и правил, правилам безопасной эксплуатации ГТС по условиям нормальной эксплуатации в проектом режиме. Последовательность действий в этом случае отражена в п. 7.2 настоящей Инструкции.

3.7. Увеличение (уменьшение) фактического (измеренного на сооружении) значения одного или нескольких показателей по отношению к соответствующим критериям безопасности 2-го уровня говорит о наступлении состояния, при котором дальнейшая эксплуатация ГТС в проектом режиме является нарушением Федерального закона «О безопасности гидротехнических сооружений».

Последовательность принятия решений в таком случае предусмотрена в пп. 7.3, 7.4 настоящей Инструкции.

3.8. Измерительная система, а также контролируемые показатели состояния ГТС должны отвечать следующим условиям:

3.8.1. Измерение значений количественных показателей эксплуатационного состояния ГТС должно осуществляться приборами, имеющими минимальную погрешность.

3.8.2. Контролируемый показатель должен определяться с помощью статистической или расчетной прогнозных моделей.

3.9. Контроль и наблюдения за показателями состояния ГТС и условий его эксплуатации проводятся службами эксплуатации собственника ГТС, экспертной организацией в соответствии с заданными в проектной и эксплуатационной документации, а также в проекте мониторинга безопасности ГТС программой и периодичностью по всем объектам мониторинга, обоснованным в данных документах.

3.10. Оценку эксплуатационного состояния ГТС необходимо отражать в годовых отчетах о состоянии ГТС в разделе «Анализ состояния и уровня эксплуатации ГТС» с обязательным приложением таблицы сравнения фактических значений контролируемых показателей с критериями безопасности.

3.11. Оценка состояния ГТС с использованием критериев безопасности не заменяет проведения периодического комплексного анализа состояния и условий эксплуатации сооружений и регулярных их осмотров.

3.12. Периодически не реже одного раза в 5 лет обследование ГТС проводится комиссией, состоящей из представителей служб эксплуатации собственника, проектной и (или) экспертной организации, представителя территориального органа Госгортехнадзора России. При обследовании ГТС, руководствуясь проектной документацией, сопоставлением критериев безопасности показателей состояния ГТС с фактическими их значениями, правилами эксплуатации ГТС, фактическим состоянием сооружения после рассмотрения и обсуждения результатов обследования, комиссия дает оценку эксплуатационному состоянию ГТС в соответствии с положениями настоящей Инструкции, которая должна отражать его (ГТС) реальное состояние.

3.13. Комплексная оценка безопасности ГТС, наряду с оценкой эксплуатационного состояния на основе сравнения фактических значений контролируемых показателей состояния ГТС с соответствующими критериями безопасности, включает оценку уровня риска аварии, которая, как правило, дается в декларации безопасности ГТС.

3.14. На основании информации, отраженной в годовых отчетах о состоянии ГТС, аналитические центры по ведению мониторинга технической безопасности ГТС в соответствии с Инструкцией о порядке ведения мониторинга безопасности гидротехнических сооружений предприятий, организаций, подконтрольных органам Госгортехнадзора России (РД 03-259-98), утвержденной постановлением Госгортехнадзора России от 12.01.98 № 2 и зарегистрированной Минюстом России 4 февраля 1998 года № 1467 (Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, 1998, № 5), информируют Госгортехнадзор России о состоянии безопасности ГТС подконтрольных Госгортехнадзору России организаций, производств и объектов.

3.15. При отсутствии в проекте критериев безопасности собственник ГТС (эксплуатирующая организация) с целью их разработки может обратиться к проектной организации, имеющей лицензию на проектирование ГТС, относящихся к сооружениям I и II уровня ответственности, в соответствии с Федеральным законом «О лицензировании отдельных видов деятельности» от 08.08.2001 № 128-ФЗ («Российская газета», 2001, 10 августа, с. 36-37) или экспертной организации.

3.16. В соответствии со ст. 9 Федерального закона «О безопасности гидротехнических сооружений» собственник ГТС или эксплуатирующая организация обязаны:

3.16.1. Обеспечивать разработку и своевременное уточнение критериев безопасности ГТС.

3.16.2. Развивать системы контроля за состоянием ГТС.

3.17. Разработку (уточнение) критериев безопасности ГТС и представление их на утверждение в органы Госгортехнадзора России организации обеспечивают на следующих этапах:

3.17.1. На стадии проектирования ГТС.

3.17.2. На стадии ввода ГТС в эксплуатацию.

3.17.3. На стадии эксплуатации ГТС при разработке проекта эксплуатации и проекта мониторинга безопасности ГТС.

3.17.4. При консервации и ликвидации ГТС.

3.17.5. При изменении нормативных правовых актов, действовавших при определении и утверждении критериев безопасности.

3.17.6. При изменении состояния ГТС и условий его эксплуатации, приведших к изменению его эксплуатационного состояния.

3.18. В соответствии со ст. 13 Федерального закона «О безопасности гидротехнических сооружений» критерии безопасности ГТС подлежат утверждению органами Госгортехнадзора России.

Утверждение критериев безопасности ГТС I, II, III класса и хранилищ, предназначенных для размещения отходов I, II, III класса опасности, проводится Госгортехнадзором России, а всех остальных ГТС, повреждения которых могут привести к возникновению чрезвычайных ситуаций, - территориальными органами Госгортехнадзора России.

3.19. Утверждение критериев безопасности ГТС осуществляется органами Госгортехнадзора России на основе рассмотрения следующих материалов:

3.19.1. Пояснительной записки с описанием использованных методов определения критериев безопасности ГТС.

3.19.2. Таблицы контролируемых показателей и их предельных значений.

3.19.3. Схем размещения средств измерений и состава визуальных наблюдений на ГТС.

3.20. В процессе рассмотрения и утверждения критериев безопасности анализируются:

3.20.1. Обоснованность назначения состава контролируемых показателей.

3.20.2. Обоснованность и корректность использованных методов определения критериев безопасности ГТС.

3.20.3. Достаточность контрольно-измерительной аппаратуры (КИА) и контрольно-измерительных приборов (КИП).

3.21. Госгортехнадзор России и его территориальные органы в месячный срок рассматривают материалы, представленные для утверждения критериев безопасности ГТС, и выносят решение об их утверждении или отказе в утверждении.

IV. Определение критериев безопасности контролируемых показателей состояния ГТС и условий их эксплуатации

4.1. Контролируемые показатели состояния ГТС и условий его эксплуатации характеризуют напряженно-деформированное состояние ГТС, фильтрационный, температурно-влажностный и гидравлический режимы в сооружениях, их основаниях и береговых примыканиях, параметры нагрузок и воздействий, а также уровень эксплуатационного состояния.

4.2. При определении критериев безопасности обоснование прочности и устойчивости ГТС и их оснований должно быть выполнено из условия недопущения наступления предельных состояний на основании соответствующих строительных норм и правил.

4.3. На стадии проекта состав контролируемых показателей состояния ГТС и критерии безопасности разрабатываются на основе результатов расчетов и при необходимости экспериментальных исследований фильтрационного, гидравлического и температурно-влажностного режимов, напряженно-деформированного состояния, прочности и устойчивости ГТС при основном и особом сочетании нагрузок в соответствии с требованиями соответствующих строительных норм и правил, а также на основе анализа прочностных, деформационных и фильтрационных характеристик материалов, опыта эксплуатации аналогичных сооружений, результатов расчета зон затопления при аварии ГТС, расчета максимальных параметров потока по трассе растекания, определения показателей последствий аварии.

Состав нагрузок в сочетаниях и способ их определения должны быть установлены для конкретных сооружений на основании действующих строительных норм и правил и уточнены на стадии эксплуатации с учетом изменения требований нормативных документов.

4.4. Для ГТС с недостаточно определенной в статическом отношении работой и возводимых в сложных природных условиях (в суровых климатических условиях, на многолетнемерзлых грунтах, на подрабатываемых и закарстованных территориях и т. п.), критерии безопасности ГТС разрабатываются с учетом результатов экспериментальных исследований моделей таких сооружений.

4.5. При сдаче ГТС в эксплуатацию критерии безопасности уточняются и дополняются на основе конструктивных и других изменений проекта, внесенных в ходе строительства, результатов натурных исследований, контрольных расчетов, выполненных с учетом технологических напряжений строительного периода и уточненных физико-механических характеристик материалов сооружения и основания, а также с учетом сценариев возможных

аварий.

4.6. Уточнение и дополнение критериев безопасности может также производиться проектной или экспертной организацией, имеющей в соответствии с Федеральным законом «О лицензировании отдельных видов деятельности» от 08.08.2001 № 128-ФЗ лицензию Госгортехнадзора России на проведение экспертизы промышленной безопасности, при участии представителей службы эксплуатации.

4.7. Критерии безопасности для длительно эксплуатируемых ГТС разрабатываются по результатам многолетних натурных наблюдений с учетом изменения нормативных требований к расчетам, выполненным при проектировании, и к обеспечению безопасности ГТС.

4.8. В отдельных случаях, и, в частности, при предаварийном состоянии длительно эксплуатируемого ГТС, выполняются поверочные расчеты, которые должны учитывать требования действующих строительных норм и правил, изменение нагрузок и физико-механических характеристик материалов.

4.9. На основании анализа результатов натурных наблюдений, опыта эксплуатации ГТС и аналогичных им сооружений критерии безопасности могут уточняться и дополняться с использованием поверочных расчетов по «откалиброванным» на основе натурных наблюдений расчетным математическим моделям, применительно к уточненным расчетным схемам ГТС, уточненным расчетным значениям характеристик (показателей) свойств материалов и пород оснований, а также нагрузкам основного и при необходимости особого сочетания.

4.10. При длительной эксплуатации сооружений при нагрузках, меньших или больших расчетных, для контролируемых показателей могут устанавливаться критерии безопасности, характеризующие нормальную (прогнозируемую) реакцию сооружения на эксплуатационные нагрузки, действующие в момент измерения значений контролируемых показателей (с учетом погрешности измерения).

При отсутствии расчетных моделей, «откалиброванных» по результатам натурных наблюдений, и функций, аппроксимирующих результаты ранее выполненных натурных наблюдений, в качестве критериев безопасности допускается принимать результаты измерений значений количественных показателей в предшествующие годы эксплуатации, выполненных при тех же нагрузках и воздействиях.

4.11. На стадии проекта и на основе анализа работы ГТС на стадии эксплуатации следует также определять состав и критерии безопасности качественных контролируемых показателей (приложение 1 настоящей Инструкции) состояния ГТС в соответствии с разделом V настоящей Инструкции.

4.12. Критерии безопасности ГТС после 3-5 лет нормальной эксплуатации сооружения рекомендуется корректировать и устанавливать по одному из двух параметров: абсолютные значения показателей или допустимая интенсивность их изменения во времени.

4.13. При оценке состояния ГТС учитываются имевшие место повреждения и непредвиденные негативные процессы в сооружениях и их основаниях.

4.14. Выбор и обоснование контролируемых показателей состояния ГТС и условий эксплуатации ограждающих сооружений (плотин, дамб, упорных призм) накопителей жидких промышленных отходов необходимо производить с учетом следующих особенностей в конструкции и условиях эксплуатации данных сооружений (намывных и насыпных): наличия шламов (хвостов) на верховом откосе; значительной (более 500 м) протяженности ограждающих сооружений; возможного наличия слабых грунтов в основании ограждающего сооружения; состава отходов, сточных вод.

Для дамб намывного типа необходимо дополнительно учитывать: нестабильность процессов; формирование намывного пляжа; изменение нагрузок на ограждающие сооружения, зависящее от этапа строительства, сезона, технологии заполнения накопителя на конкретный момент времени.

V. Порядок разработки критериев безопасности качественных контролируемых показателей состояния ГТС

5.1. При разработке критериев безопасности качественных контролируемых показателей состояния ГТС на стадии разработки проекта и при его эксплуатации необходимо учитывать следующие отличия:

5.1.1. На стадии разработки проекта и начальной эксплуатации ГТС устанавливается перечень критериев безопасности (для двух уровней) качественных контролируемых показателей - эта работа, как правило, выполняется проектной организацией на основе обобщения опыта эксплуатации аналогичных сооружений и путем анализа прогноза изменения состояния сооружения под действием деструктивных процессов, природных, технологических нагрузок и воздействий.

5.1.2. Через каждые 5 лет на основе обобщения натурных наблюдений с учетом особенностей эксплуатации ГТС следует корректировать перечень качественных контролируемых показателей состояния ГТС экспертным методом и разрабатывать их критерии безопасности.

5.2. Собственник ГТС обеспечивает создание экспертной группы из представителей эксплуатирующей, проектной и (или) экспертной организаций. В экспертную группу могут привлекаться и другие специалисты, занимающиеся вопросами безопасности ГТС.

Экспертная группа составляет перечень сценариев всех возможных аварий на ГТС с учетом всех конструктивных и эксплуатационных особенностей и определяет деструктивные процессы (деформации, коррозию, износ, старение, протечки, суффозию и т. п.), которые могут привести к аварии на ГТС.

На основе анализа влияния деструктивных процессов на состояние ГТС экспертная группа определяет качественные контролируемые показатели состояния ГТС и их критерии безопасности 1-го уровня, соответствующие условиям нормальной эксплуатации.

Для каждого сценария потенциально возможной аварии определяются качественные контролируемые показатели состояния ГТС и их критерии безопасности 2-го уровня, соответствующие началу развития предаварийного состояния.

VI. Требования к натурным наблюдениям и сравнение их результатов с критериями безопасности ГТС

6.1. Выполнение требований, представленных в данном разделе, необходимо для обеспечения оперативности и эффективности контроля состояния ГТС с использованием контролируемых показателей и их критериев безопасности.

6.2. Измерительная аппаратура (КИА и КИП) на сооружении должна быть размещена таким образом, чтобы для каждого количественного критерия безопасности имелась соответствующая измеренная величина показателя.

6.3. Измерительные приборы (КИА и КИП) должны быть установлены в первую очередь в тех зонах или точках, которые наиболее чувствительны к изменениям состояния конструкции или в которых по данным расчетов показатели имеют максимальные значения.

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

6.4. Учитывая возможность преждевременного выхода из строя отдельных измерительных приборов, а также с целью повышения достоверности данных измерений в неоднородных материалах, в указанных зонах (точках) сооружений и их основаниях измерительные приборы следует устанавливать группами по 2-3 шт., измерения необходимо дублировать разными способами.

6.5. Измерения контролируемых показателей состояния сооружений должны выполняться возможно более простыми и надежными средствами. В случае применения недостаточно долговечных измерительных средств должна предусматриваться возможность их замены.

6.6. Для упрощения сопоставления измеренных значений контролируемых показателей с критериями безопасности должны быть составлены специальные таблицы для каждого ГТС.

6.6.1. В этой таблице для строительного периода должны быть приведены следующие данные:

6.6.1.1. Наименование всех показателей состояния сооружений, контролируемых натурными наблюдениями.

6.6.1.2. Способы определения значения каждого показателя по данным измерений.

6.6.1.3. Первоначальные расчетные значения показателей, взятые из проекта.

6.6.1.4. Значения показателей по данным измерений в характерные периоды работы сооружений.

6.6.2. Во время нормальной эксплуатации в таблице должны быть дополнительно помещены уточненные по данным измерений значения контролируемых показателей (абсолютная величина, интенсивность изменения во времени) и значения показателей по данным измерений в характерные периоды работы ГТС.

6.7. С целью повышения эффективности контроля состояния ГТС периодичность измерений должна быть назначена с учетом следующих факторов: ответственности сооружения; качества строительства и эксплуатации; информативности и надежности системы контроля; фактического состояния, наличия (отсутствия) неблагоприятных процессов, снижающих эксплуатационную надежность и безопасность ГТС.

6.8. Для повышения уровня контроля за состоянием безопасности ГТС целесообразно использовать автоматизированные системы диагностического контроля (АСДК), которые должны обеспечить автоматизацию процессов измерения параметров, характеризующих состояние сооружений, предварительную и окончательную

обработку и анализ результатов контрольных измерений, сопоставление измеренных показателей с их критериями безопасности.

6.9. АСДК в зависимости от типа конкретного контролируемого ГТС может включать в себя ряд подсистем в соответствии с номенклатурой контролируемых показателей: контроля фильтрационного режима, геодезических наблюдений, контроля напряженно-деформированного состояния и т. д. В каждой подсистеме выполняются операции как общие для системы в целом, так и характерные для конкретной подсистемы.

6.10. В программу натурных наблюдений должны быть включены указания относительно состава и порядка визуальных наблюдений, являющихся одним из основных источников информации при определении критериев безопасности качественных контролируемых показателей состояния ГТС.

6.11. Особое внимание следует уделять контролю зон:

- в основаниях ограждающих дамб и плотин, расположенных в различных инженерно-геологических условиях;
- сопряжения различных сооружений;
- приложения сосредоточенных нагрузок;
- переменного влажностного и температурного режимов;
- изменения конфигурации сооружения, концентрации и изменения характера напряжений.

Рекомендуемый перечень для выбора контролируемых инструментальными и визуальными наблюдениями показателей (количественных и качественных) состояния сооружений приведен в приложении 1 настоящей Инструкции.

VII. Использование критериев безопасности ГТС при принятии решений по обеспечению безопасности сооружений

7.1. Безопасность ГТС считается полностью обеспеченной, если эксплуатационное состояние ГТС оценивается как надежное (работоспособное), значения всех контролируемых показателей не превышают (не менее) соответствующих критериев безопасности 1-го уровня.

7.2. В случае наступления эксплуатационного состояния ГТС, диагностируемого как удовлетворительное (частично неработоспособное), при превышении (уменьшении) значений одного или нескольких показателей критериев безопасности 1-го уровня следует проверить достоверность результатов измерений и вычислений, а также обоснованность принятых критериев безопасности.

При наступлении удовлетворительного (частично неработоспособного) состояния собственник или эксплуатирующая организация обязаны предупредить об этом территориальные органы Госгортехнадзора России и принять оперативные меры по приведению ГТС в надежное состояние.

При необходимости должна быть создана экспертная комиссия с привлечением проектной и экспертной организаций для уточнения оценки состояния сооружения и уровня его безопасности.

7.3. Превышение значений одного или нескольких значений контролируемых показателей соответствующих критериев безопасности 2-го уровня следует считать признаком перехода сооружения в предаварийное (предельное) состояние, при котором дальнейшая эксплуатация ГТС в проектном режиме является нарушением Федерального закона «О безопасности гидротехнических сооружений» с вытекающей отсюда ответственностью.

Все мероприятия по восстановлению надежного состояния и ограничению режима эксплуатации сооружений должны осуществляться под непосредственным контролем территориальных органов Госгортехнадзора России с привлечением экспертных организаций.

7.4. В случае если сооружение не может эксплуатироваться при основном сочетании нагрузок ввиду угрозы аварии, и (или) нагрузки превышают предусмотренные проектом значения особого сочетания нагрузок, и (или) значения контролируемых показателей отклоняются от критериев безопасности 1-го или 2-го уровней с возрастающей интенсивностью, что свидетельствует о быстром развитии разрушительных процессов и наступлении предаварийного (предельного) состояния, собственник ГТС или эксплуатирующая организация обязаны в соответствии со ст. 9 Федерального закона «О безопасности гидротехнических сооружений»:

- информировать об угрозе аварии ГТС территориальные органы Госгортехнадзора России, другие заинтересованные государственные органы, органы местного самоуправления и в случае непосредственной угрозы прорыва напорного фронта - население и организации в зоне возможного затопления;
- осуществлять по вопросам предупреждения аварий ГТС взаимодействие с органом управления по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям.

7.5. Диагностику удовлетворительного (частично неработоспособного), а тем более предаварийного эксплуатационных состояний ГТС следует осуществлять на комплексной основе (см. п. 3.13 настоящей Инструкции), с привлечением фактических данных всех контролируемых количественных и качественных показателей, а в случае необходимости - с использованием статистических прогнозных моделей.

При определении уровня безопасности ГТС учитываются факторы безопасности, изложенные в п. 3 приложения 1 настоящей Инструкции.

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ
для выбора контролируемых количественных
и качественных показателей состояния, уровня внешних
воздействий и условий эксплуатации ГТС

1. Для оценки состояния эксплуатируемого ГТС необходимо контролировать следующие количественные (измеренные на основе технических средств и вычисляемые на основе измерений) и качественные (контролируемые визуально) показатели:

Контролируемые показатели	
Количественные	Качественные
1	2
1. Грунтовая плотина (дамба) и ее основание	
<p>1.1. Геометрический контур дамбы (плотины) и ее конструктивных элементов.</p> <p>1.2. Разница в отметках гребня дамбы (плотины) и уровня воды в прудке.</p> <p>1.3. Характеристики материала тела дамбы (плотины) и их конструктивных элементов (дренажей, упорной призмы, противофильтрационных, переходных и защитных слоев и др.).</p> <p>1.4. Отметки уровня воды в верхнем и нижнем бьефах.</p> <p>1.5. Вертикальные и горизонтальные перемещения и деформации сооружений, их оснований (в пределах активной и приконтактной зон).</p> <p>1.6. Напряжения в сооружениях и их основании.</p> <p>1.7. Параметры сейсмических колебаний оснований и динамической реакции сооружений.</p> <p>1.8. Пьезометрические напоры и их градиенты в теле сооружения, основании.</p> <p>1.9. Физико-химические свойства и химический состав фильтрующейся воды, подземных вод, а также загрязняющих грунты основания компонентов.</p> <p>1.10. Пороговое давление и интенсивность его рассеивания в водоупорных элементах грунтовых плотин (дамб) и оснований.</p> <p>1.11. Фильтрационные деформации грунтовых плотин (дамб) и их оснований.</p> <p>1.12. Незатухающий характер деформаций (по графикам).</p> <p>1.13. Характерное для оползня направление векторов деформаций (формирование поверхности обрушения).</p> <p>1.14. Отметки депрессионной поверхности фильтрационного потока в теле грунтовых сооружений.</p> <p>1.15. Быстрый подъем уровня воды выше НПУ (ФПУ).</p> <p>1.16. Длина намывного пляжа.</p> <p>1.17. Фильтрационный расход воды (суммарный и по отдельным участкам сооружений и их оснований), поступающий в дренажные устройства и подземные выработки или выходящий на дневную поверхность.</p> <p>1.18. Динамика увеличения фильтрационных расходов.</p> <p>1.19. Температура сооружений и их оснований в приконтактной зоне (для плотин мерзлого типа).</p> <p>1.20. Параметры технологии намыва (в соответствии с проектом): гран. состав хвостов, плотность, влажность, расход поступающей пульпы, температура и др. в пределах упорной призмы.</p> <p>1.21. Интенсивность намыва, толщина намываемых слоев и время отдыха пляжа.</p> <p>1.22. Весовая консистенция пульпы.</p> <p>1.23. Диаметр, длина и расстояние между пульповыпусками.</p> <p>1.24. Высота конуса намыва (при намыве под лед).</p>	<p>1.1. Наличие и развитие просадок или пучения грунта на гребне, бермах или откосах.</p> <p>1.2. Наличие сосредоточенных ходов фильтрации (грифоны в нижнем бьефе и на низовом откосе).</p> <p>1.3. Локальные оползни (обрушения) откосов.</p> <p>1.4. Повреждения волнозащитных креплений откосов дамб.</p> <p>1.5. Наличие полостей и каверн в основании и теле сооружений.</p> <p>1.6. Наличие и развитие трещин в зонах сопряжения элементов сооружений и оснований с различными механическими и фильтрационными свойствами.</p> <p>1.7. Засорение, зарастание, промерзание дренажных устройств.</p> <p>1.8. Наледи на выходах профильтровавшейся воды.</p> <p>1.9. Высачивание воды и намокание откосов.</p> <p>1.10. Наличие мутности профильтровавшейся воды.</p> <p>1.11. Ориентировочные объемы и уровень наносов в верхнем бьефе.</p> <p>1.12. Появление выноса грунта из тела сооружения, образование обширных ходов фильтрации.</p> <p>1.13. Состояние защитных покрытий.</p> <p>1.14. Характер поверхности: ровный, волнистый, с локальным повышением (пучением) или понижением, с равномерным или неровным травяным покровом, с признаками выветривания; с зоной влаголюбивой растительности.</p> <p>1.15. Ходы животных-землероев; наличие водомоин, промоин, оврагов; намыв грунта в виде гряд и валов.</p> <p>1.16. Трещины: стабилизировавшиеся или нет; продольные или поперечные; поверхностные, глубинные или сквозные; формирующие тело обрушения или нет.</p> <p>1.17. Проявление процесса фильтрации воды в виде зон влаголюбивой растительности, мокрых пятен, наледи зимой, луж, болот, высачивания воды, ключей, грифонов, ручьев.</p> <p>1.18. Изменение линейности кюветов, берм, лотков и т. п.</p> <p>1.19. Образование промоин в намытом грунте или застойных зон, где возможно отложение мелких фракций.</p> <p>1.20. Выпор грунта на откосе или у подошвы дамбы (плотины).</p> <p>1.21. Наличие морозобойных трещин, гидролаколлитов.</p> <p>1.22. Следы выщелачивания грунтов основания.</p>
2. Береговые примыкания, склоны	

<p>2.1. Пьезометрические напоры и их градиенты.</p> <p>2.2. Отметки депрессионной поверхности фильтрационного потока.</p> <p>2.3. Физико-химические свойства и химический состав фильтрующейся воды, подземных и поверхностных вод, а также загрязняющих грунты компонентов в зоне влияния накопителя</p>	<p>2.1. Наличие сосредоточенных ходов фильтрации (грифоны, ключи, ручьи).</p> <p>2.2. Локальные оползни (обрушения).</p> <p>2.3. Высачивание воды и намокание откосов.</p> <p>2.4. Наличие мутности профильтровавшейся воды.</p> <p>2.5. Появление выноса грунта и образование обширных ходов фильтрации.</p> <p>2.6. Размыв грунта речным потоком в виде ям, обрывов.</p> <p>2.7. Проявление процесса фильтрации воды в виде зон влаголюбивой растительности, мокрых пятен, наледи зимой, луж, болот, высачивания воды, ключей, грифонов, ручьев.</p> <p>2.8. Трещины: стабилизировавшиеся или нет; продольные или поперечные; поверхностные, глубинные или сквозные; формирующие тело обрушения или нет.</p> <p>2.9. Наличие воронок и их развитие во времени.</p> <p>2.10. Следы выщелачивания грунтов.</p>
<p>3. Бетонные и железобетонные гидротехнические сооружения и конструкции (водосбросы, водоспуски, водозаборы, колодцы, плиты крепления откосов дамб и каналов)</p>	
<p>3.1. Напряжения в сооружениях и их основаниях (бетон, арматура, скала, грунт и др.).</p> <p>3.2. Контактные напряжения в подошвах, на вертикальных и наклонных поверхностях бетонных сооружений с различного рода засыпками и земляными сооружениями.</p> <p>3.3. Параметры сейсмических колебаний оснований и динамической реакции сооружений.</p> <p>3.4. Взаимные смещения по межсекционным швам бетонных и железобетонных сооружений.</p> <p>3.5. Ширина раскрытия трещин, межблочных (температурно-осадочных) швов бетонных и железобетонных сооружений.</p> <p>3.6. Углы поворота характерных сечений бетонных и железобетонных сооружений.</p> <p>3.7. Пьезометрические напоры и их градиенты в основании сооружений.</p> <p>3.8. Температура, мутность и химический состав фильтрующейся воды.</p> <p>3.9. Фильтрационное давление на подошвы бетонных сооружений.</p> <p>3.10. Отметки уровня воды в верхнем и нижнем бьефах.</p> <p>3.11. Температура в теле сооружений и их основаниях.</p> <p>3.12. Температура воды в верхнем и нижнем бьефах.</p> <p>3.13. Паводковые расходы сверх расчетных.</p> <p>3.14. Скорость движения воды в открытых водосбросных сооружениях.</p> <p>3.15. Пропускная способность водосбросных, водоспускных и (или) водозаборных сооружений.</p> <p>3.16. Глубина воды и напор над порогом водослива.</p>	<p>3.1. Наличие сосредоточенных ходов фильтрации в основании (грифоны в нижнем бьефе).</p> <p>3.2. Наличие и развитие трещин на гранях сооружений, в зонах сопряжения элементов сооружений и оснований с различными механическими и фильтрационными свойствами.</p> <p>3.3. Характер трещин: ориентация; стабилизировавшиеся или нет во времени; поверхностные, глубинные или сквозные; с расположением в растянутой или сжатой зоне; с выходом грунта или без; с выходом воды или без.</p> <p>3.4. Следы выщелачивания, коррозии бетона.</p> <p>3.5. Засорение, зарастание, промерзание дренажных устройств.</p> <p>3.6. Наледи на выходах профильтровавшейся воды.</p> <p>3.7. Наличие мутности профильтровавшейся воды.</p> <p>3.8. Механические повреждения элементов водосбросного тракта.</p> <p>3.9. Состояние антикоррозионного покрытия.</p> <p>3.10. Характер поверхности (плотный или рыхлый; гладкий или шероховатый; с признаками шелушения или без, наличие на поверхности отслаивания, выкрашивания, коррозии арматуры, высолов и т. п.).</p> <p>3.11. Дефекты и повреждения в виде сколов, раковин, каверн, выбоин, полос или зон истирания сквозных отверстий; с обнажением или оголением арматуры, с коррозией арматуры и т. п.</p> <p>3.12. Проявление фильтрации: появление мокрых пятен или высолов; капельной, очаговой или струйной фильтрации.</p>
<p>4. Пульповоды, водоводы</p>	
<p>4.1. Разность давления в смежных участках сети по установленным в смотровых колодцах манометрам.</p> <p>4.2. Толщина стенки пульповода (особенно при его расположении в пределах дамбы).</p> <p>4.3. Расходы, напоры.</p>	<p>4.1. Состояние оболочки (изоляции или антикоррозийной окраски).</p> <p>4.2. Герметичность стыков, швов, фланцевых соединений.</p> <p>4.3. Состояние и работа компенсаторов, трубопроводной арматуры, клапанов срыва вакуума и др.</p> <p>4.4. Осадки и деформации водоводов и состояние опорных устройств.</p> <p>4.5. Просадки грунта по трассе трубопровода и поблизости от нее.</p> <p>4.6. Появление воды в обычно сухих смотровых колодцах, кюветах и канавах в непосредственной близости от трассы.</p> <p>4.7. Образование в зимнее время наледей по трассе или в непосредственной близости к ней.</p> <p>4.8. Коррозия металлических и железобетонных водоводов.</p>

5. Емкость накопителя	
5.1. Равномерность заполнения емкости (промеры глубин). 5.2. Уровень и объем воды и хвостов в отстойном пруду. 5.3. Физико-химические свойства и химический состав осветленной воды, подземных и поверхностных вод, а также загрязняющих грунты основания компонентов в зоне влияния накопителя. 5.4. Топосъемка подводных и надводных отложений. 5.5. Интенсивность намыва, толщины намываемых слоев и время отдыха пляжа. 5.6. Соответствие характеристик пульпы проектным значениям. 5.7. Диаметр, длина и расстояние между пульповыпусками. 5.8. Высота конуса намыва (при намыве под лед).	5.1. Правильность подачи пульпы на карты намыва и распределение намываемого материала по поверхности карты. 5.2. Равномерность заполнения емкости. 5.3. Наличие застойных зон.
6. Нагорные канавы, руслоотводы, отводящие каналы	
6.1. Геометрические размеры. 6.2. Пропускная способность. 6.3. Уклоны, скорости течения. 6.4. Уровни грунтовых вод. 6.5. Скорость сработки воды. 6.6. Глубина размыва.	6.1. Состояние крепления дна и откосов. 6.2. Заиление, зарастание канала. 6.3. Обледенение канала. 6.4. Размыв дна и откосов канала. 6.5. Заиление дренажа креплений откосов или стены. 6.6. Наличие неблагоприятных геологических процессов (склоновых, термокарстовых и пр.) 6.7. Отложение наносов.

2. Для оценки состояния сооружений необходимо контролировать также действующие на сооружение нагрузки и воздействия, к числу которых относятся:

2.1. Гидростатическое давление со стороны верхнего и нижнего бьефов (уровни воды, графики наполнения и сработки).

2.2. Температура окружающих сооружение сред (воздуха, воды).

2.3. Давление наносов (отложений хвостов, шламов и т. д.) - их уровень и механические характеристики.

2.4. Воздействие льда на сооружение и механическое оборудование.

2.5. Динамические воздействия на сооружения (от сбрасываемого потока воды, автомобильного транспорта, промышленных взрывов).

2.6. Сейсмические воздействия (динамические перемещения, скорости, ускорения оснований во время сейсмических событий).

2.7. При необходимости антропогенные воздействия (добыча нефти и газа, строительство шахт и т. п.).

3. Оценку уровня безопасности необходимо выполнять также с учетом следующих факторов безопасности:

3.1. Соответствие конструктивно-компоновочных решений и условий эксплуатации ГТС положениям действующих норм и правил, а также современным методам расчетов и методам оценки состояния ГТС.

3.2. Опасность превышения принятых в проекте расчетных уровней возможных природных и техногенных воздействий.

3.3. Наличие изменения расчетных значений физико-механических и фильтрационных характеристик материалов сооружений и конструкций, а также свойств грунтов оснований.

3.4. Соответствие критериям безопасности показателей состояния, контролируемых инструментально.

3.5. Соответствие критериям безопасности показателей состояния, оцениваемых на экспертной основе (в том числе контролируемых визуально).

3.6. Нарушения местной инструкции по эксплуатации.

3.7. Уровень ведения мониторинга безопасности.

3.8. Соответствие нормам и правилам безопасности, а также требованиям по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Перечень для выбора контролируемых показателей не является неизменным и исчерпывающим и должен устанавливаться и дополняться для каждого конкретного сооружения с учетом его класса, класса опасности отходов, природных условий, конструктивных особенностей, особенностей основания и условий эксплуатации в соответствии с требованиями действующих строительных норм и правил, а также с учетом требований п. 4.14 настоящей Инструкции.

Для контроля состояния безопасности ГТС и диагностирования его эксплуатационного состояния должны выбираться наиболее значимые показатели.

Приложение 2

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕТОДЫ определения критериев безопасности основных количественных показателей состояния ГТС

№ п/п	Наименование показателя	Рекомендуемые методы расчета и исследований для определения критериев безопасности показателей состояния ГТС
1	2	3
1	Отметки депрессионной поверхности фильтрационного потока в теле грунтовых сооружений и береговых примыканиях	Аналитические методы (метод исследования напорной и безнапорной фильтрации, метод фрагментов) и графический - для определения предельных значений (критериев безопасности) пьезометрических напоров, фильтрационных расходов. Численные методы, метод ЭГДА - для определения критериев безопасности основных показателей фильтрационного режима (уровни, пьезометрические напоры, фильтрационные расходы). Инженерные методы, регламентированные СНиП (вторая группа предельных состояний). На стадии эксплуатации критерии безопасности уточняются поверочными расчетами, в том числе на основе использования прогнозных математических моделей
2	Пьезометрические напоры в теле грунтовых сооружений, основании и береговых примыканиях	
3	Градиенты напора в теле сооружений, основании и береговых примыканиях	
4	Фильтрационные расходы в теле сооружений, основании и береговых примыканиях	
5	Избыточное поровое давление и интенсивность его рассеивания в водоупорных элементах плотин (дамб) из грунтовых материалов	Расчеты консолидации в плотинах (дамбах) из грунтовых материалов и их конструктивных элементах с учетом напряженно-деформированного состояния сооружений и их оснований
6	Вертикальные перемещения (осадки) ГТС и их оснований	Расчеты прочности и устойчивости гидросооружений (численные методы механики сплошной среды, теории упругости, пластичности, ползучести). На стадии эксплуатации критерии безопасности уточняются поверочными расчетами по «откалиброванным» на основе данных натурных наблюдений расчетным моделям
7	Горизонтальные перемещения ГТС и их оснований	
8	Напряжения в теле сооружений и их основаниях, контактные напряжения	
9	Углы поворота характерных сечений бетонных и ж/бетонных сооружений	
10	Раскрытие трещин и межблочных швов	Инженерные методы, регламентированные СНиП (вторая группа предельных состояний). Численные методы расчета напряженно-деформированного состояния (НДС) с учетом образования и раскрытия трещин. На стадии эксплуатации для контроля состояния ГТС используются критерии безопасности показателей, определенные на стадии проекта
11	Взаимное смещение секций по швам бетонных и ж/бетонных сооружений	Определение допустимого взаимного смещения секций по швам относительно друг друга из условия сохранения герметичности шпонок
12	Температура и температурный градиент в теле сооружения и в приконтактной зоне	Расчеты термонапряженного состояния плотин (дамб) и их оснований численными методами.

	основания (для сооружений, возводимых в северной климатической зоне)	На стадии эксплуатации критерии безопасности показателя уточняются расчетом с учетом реального температурного режима окружающей среды
13	Температура фильтрующей воды в теле грунтовых сооружений	Численные методы теории теплопроводности
14	Глубина размыва дна отводящего канала ниже рисбермы	<p>Определение глубины размыва - расчетом по эмпирическим зависимостям (из условия допустимой не размывающей скорости потока) и удельного расхода или на основе гидравлических исследований.</p> <p>Предельно-допустимые значения глубины размыва дна отводящего канала ниже рисбермы на стадии эксплуатации принимаются равными значениям, определенным на стадии проекта</p>
15	Линейный размер и площадь зоны нарушения контакта плит крепления откосов дамб (плотин) из грунтовых материалов	Расчет прочности плит крепления откосов дамб из грунтовых материалов для различных условий опирания
16	Параметры сейсмических колебаний основания и динамической реакции сооружений	Расчет численными методами динамической теории сейсмостойкости
17	Технологические параметры намыва и заполнения емкостей накопителей	Аналитические, численные и инженерные методы гидромеханики