

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья
УДК 627.83:681.3:51
<https://agroconf.sgau.ru>

Методология оценки безопасности гидротехнических сооружений на водохранилищах

Татьяна Васильевна Федюнина

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия.

Аннотация. В силу природно-климатических условий территория Саратовской области отличается наличием большого количества прудов и водохранилищ, водные ресурсы которых используют для орошения сельскохозяйственных угодий и водоснабжения населения. В частности, в Левобережной части области это единственный источник водоснабжения, что обуславливает важное социально-экономическое значение гидротехнических сооружений на малых водохранилищах Саратовского Заволжья.

Обеспечение безаварийной работы 60 гидротехнических сооружений водохранилищ общим объемом более 570 млн м³ воды обеспечивается специалистами ФГБУ «Управление «Саратовмелиоводхоз». По открытым данным ФГБУ «Управление «Саратовмелиоводхоз» к III классу опасности относят 4 ГТС водохранилищ; к IV классу – 48 объектов, 27 объектов имеют утвержденные Ростехнадзором декларации безопасности гидротехнических сооружений, 14 объектов входят в число действующего реестра потенциально опасных объектов Саратовской области [3]. Вместе с тем, ГТС в составе муниципальной собственности обеспечивает существенными проблемами органы местного самоуправления, для которых сложностью является обеспечение содержания и приведения в надлежащее состояние ГТС, реализацию их декларирования и преддекларационного обследования при недостаточном финансировании. В 2024 году были уточнены нормы отдельных актов Правительства РФ по вопросам обеспечения безопасности ГТС в рамках комплексной реформы, ориентированной на повышение уровня безопасности гидротехнических сооружений.

Ключевые слова: гидротехническое сооружение, водохранилище, оценка безопасности, риск-ориентированный метод, индикаторы риска

Для цитирования: Федюнина Т.В. Методология оценки безопасности гидротехнических сооружений на водохранилищах // Аграрные конференции. 2025. № 52(4). С. 12-19. <http://agroconf.sgau.ru>

Methodology for assessing the safety of hydraulic structures in reservoirs**T.V. Fedyunina**

Saratov State University of genetics, biotechnology and engineering
named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Abstract. Due to the natural and climatic conditions, the territory of the Saratov region is characterized by the presence of a large number of ponds and reservoirs, the water resources of which are used for irrigation of agricultural land and water supply to the population. In particular, in the Left-bank part of the region, this is the only source of water supply, which determines the important socio-economic importance of hydraulic structures in small reservoirs of the Saratov Trans-Volga region.

Ensuring trouble-free operation of 60 hydraulic structures of reservoirs with a total volume of more than 570 million m³ of water is provided by specialists of the Federal State Budgetary Institution Saratovmelovodkhoz Management. According to open data from the Federal State Budgetary Institution Saratovmelovodkhoz, 4 GTS reservoirs belong to the III hazard class; 48 facilities belong to the IV class, 27 facilities have safety declarations of hydraulic structures approved by Rostekhnadzor, 14 facilities are included in the current register of potentially dangerous facilities in the Saratov region [3]. At the same time, the GTS as part of municipal ownership provides significant problems for local governments, for which the difficulty is to ensure the maintenance and maintenance of the GTS, the implementation of their declaration and pre-declaration inspection with insufficient funding. In 2024, the norms of certain acts of the Government of the Russian Federation on ensuring the safety of GTS were clarified as part of a comprehensive reform aimed at improving the safety of hydraulic structures.

Keywords: hydraulic engineering, reservoir, safety assessment, risk-based method, risk indicators

For citation: Fedyunina T.V. Methodology for assessing the safety of hydraulic structures in reservoirs // Agrarian Conferences, 2025;(52(4)): 12-19(InRuss.). <http://agroconf.sgau.ru>

Введение. В структуре сложных инженерных объектов существенную долю занимают гидротехнические объекты, в частности, гидротехнические сооружения (ГТС) и созданные ими водохранилища. Нарушение работы опасного объекта приводит к возникновению аварии, которая может повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью населению или ущерб окружающей среде, материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Цель исследования определяется детализацией методологии оценки безопасности гидротехнических сооружений на водохранилищах в парадигме

рискоориентированного подхода реализации государственного надзора, обеспечивая оперативный учет технического состояния ГТС.

Задачами исследования являются:

- изучение ключевых изменений, внесенных в законодательство безопасности ГТС с 1 сентября 2024 года;
- обоснование основных положений риск-ориентированного метода оценки безопасности гидротехнических сооружений.

Методика исследований. В исследовании применялись общенаучные методы (научная абстракция, индукция, дедукция, анализ, синтез, сопоставление, аналогия, обобщение). В частности, для решения задач настоящего исследования использовался теоретический метод (анализ законодательных, нормативно-правовых документов по обеспечению ГТС).

Результаты исследований. Безопасность ГТС обеспечивается эксплуатирующей организацией, на балансе которой данный объект находится, в рамках ключевых положений Федерального закона от 21.07.1997 № 117-ФЗ [1] (рис.1).

К основным документам, регламентирующим безопасность ГТС в эксплуатирующей организации, относят:

1. Постановление Правительства РФ от 20 ноября 2020 года N 1892 «О декларировании безопасности гидротехнических сооружений (с изменениями на 3 мая 2024 года)».

2. Приказ Ростехнадзора от 8 мая 2024 года № 151 «Об утверждении федеральных норм и правил в области безопасности гидротехнических сооружений «Требования к обеспечению безопасности гидротехнических сооружений (за исключением судоходных и портовых гидротехнических сооружений)»».

3. Приказ Ростехнадзора от 21 февраля 2024 года № 62 «Об утверждении формы акта преддекларационного обследования гидротехнического сооружения (за исключением судоходных и портовых гидротехнических сооружений)».

3. Приказ Ростехнадзора от 9 сентября 2024 года № 274 «Об утверждении формы проверочного листа (списка контрольных вопросов, ответы на которые свидетельствуют о соблюдении или несоблюдении контролируемым лицом обязательных требований), применяемого Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору и её территориальными органами при проведении плановых выездных проверок при осуществлении федерального государственного надзора в области безопасности гидротехнических сооружений».

Непосредственно с 2024 года начал действовать риск-ориентированный метод оценки безопасности гидротехнических сооружений, так как изменились правила эксплуатации гидротехнических сооружений, порядок разработки декларации и ее госэкспертизы в соответствии с Федеральным законом от 29.05.2023 № 191-ФЗ (табл.1) [2].

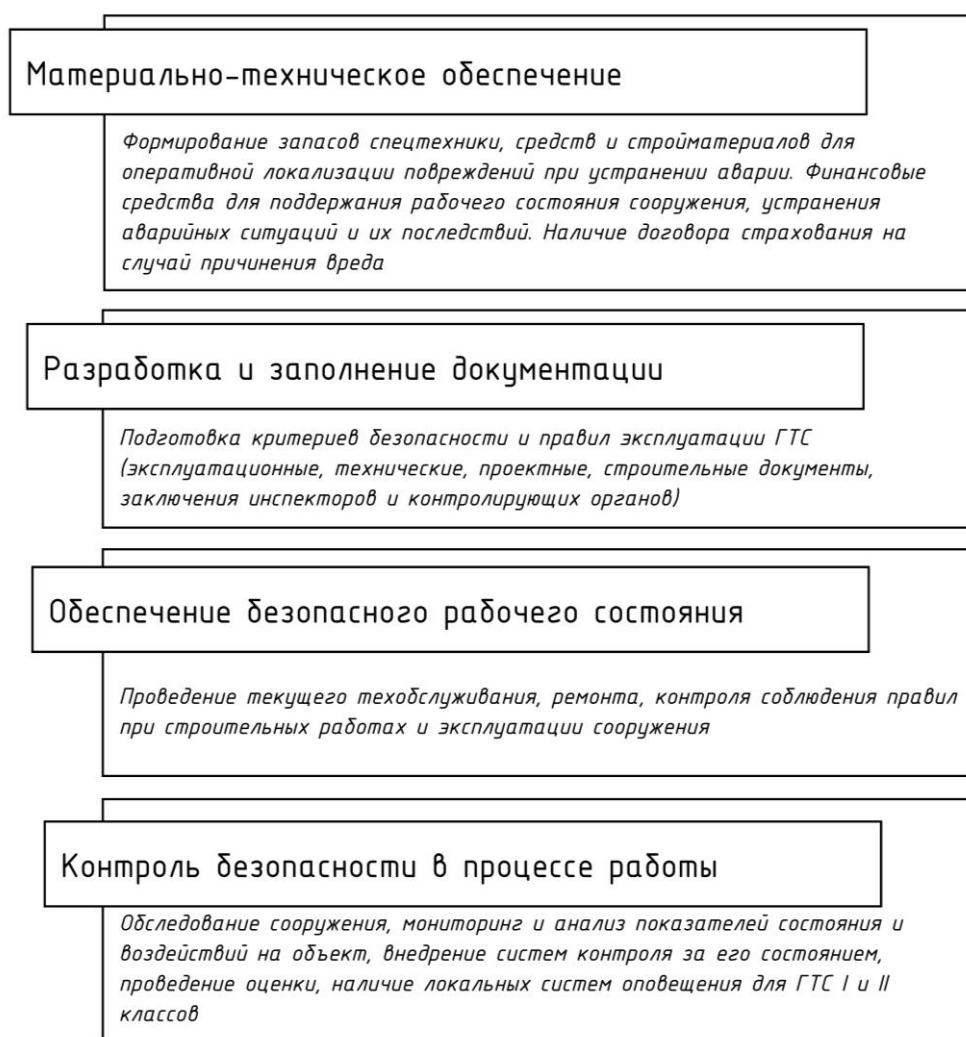


Рисунок 1. Направления обеспечения безопасности ГТС

Риск-ориентированный метод оценки безопасности гидротехнических сооружений – рискориентированный подход реализации государственного надзора, обеспечивая оперативный учет технического состояния ГТС.

Таблица 1 – Сравнение положений эксплуатации гидротехнических сооружений

№ 117-ФЗ	№ 191-ФЗ	
Ст. 17. Ст.18	Отменены	Правило по обеспечению гражданской ответственности за вред, который причинен в результате аварийных ситуаций, а также участие государства в возмещении такого вреда отменено в части ГТС государственной или муниципальной собственности
Ст.2	Изменена	Установлены обязательные требования к безопасной работе техпроцессов, квалификации экспертов и опыту работы для проведения госэкспертизы, к безопасному уровню критериев и

№ 117-ФЗ		№ 191-ФЗ
		к мониторингу за показателями, а также к порядку действий при возникновении аварийных ситуаций
Ст.3	Изменена	Действие закона № 117-ФЗ не распространяется на портовые ГТС
Ст.4	Изменена	Порядок аттестации экспертов устанавливает Правительство
Ст.8	Изменена	Класс ответственности ГТС влияет на содержание проекта и проведение строительных работ на сооружении
Ст.9	Изменена	Критерии и правила безопасности должны разрабатываться в составе декларации безопасности ГТС
Ст.10	Изменена	ГТС будут относиться к одному из четырех безопасных уровней – нормальному, пониженному, неудовлетворительному или опасному, которые установит Ростехнадзор или Ространснадзор при утверждении декларации. Вероятный вред определяют в рамках преддекларационного обследования

Можно говорить, что это метод оценки текущей ситуации, а не условий периода проектирования, например, появления застройки в пойменной части ниже гидроузла.

Основа риск-ориентированного метода – оперативное обнаружение индикаторов риска, связанных с проблемами безопасности сооружения (рис.2).

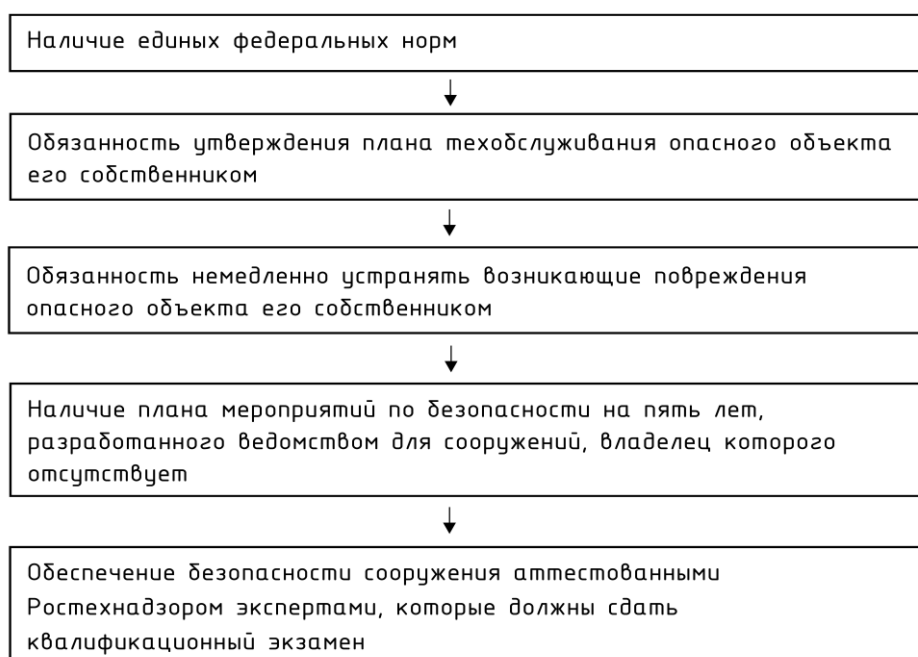


Рисунок 2. Направления риск-ориентированного метода

Индикаторы риска определены Приказом Ростехнадзора от 20 июля 2023 г. № 268:

1. Риск аварии как минимум по трём критериям предельных значений количественных показателей состояния ГТС (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели для оценки состояния эксплуатируемого ГТС на малых водохранилищах

Количественные показатели	Качественные показатели
максимальные расходы воды в створе ГТС и гидрографы их стока	появление и развитие просадок или пучение грунта на гребне, бермах или откосах плотины, в том числе воронок
уровни воды в верхнем и нижнем бьефах	появление на гребне поперечных трещин глубже ФПУ
заиление чаши водохранилища и верхних бьефов гидроузла	появление продольных трещин с образованием тела обрушения
скорость подъема и снижения уровней воды в верхнем бьефе гидроузла	появление водомоин
значения физико-механических, деформационных и фильтрационных характеристик грунтов тела и основания ГТС	высачивание воды, намокание откосов и склонов
отметки депрессионных поверхностей фильтрационного потока в теле грунтовых сооружений и береговых примыкания	выход фильтрационного потока на низовой откос и на дневную поверхность в нижнем бьефе (подтопление и заболачивание территории нижнего бьефа, увеличение фильтрации)
пьезометрические напоры и их градиенты в теле грунтовых сооружений, оснований и береговых примыканиях	
поровое давление и интенсивность его рассеивания в основаниях и водоупорных элементах плотин из грунтовых материалов	
местная фильтрационная прочность грунтов	

2. Превышение в течение более 30 дней подряд со дня его возникновения нормального подпорного уровня, установленного проектной документацией, на величину более 30 % расстояния между нормальным подпорным уровнем и форсированным подпорным уровнем.

Установление параметров безопасности регламентируется Методикой определения критериев безопасности гидротехнических сооружений (РД 153-34.2-21.342-00).

Заключение. Введение в действие на территории Российской Федерации риск-ориентированного подхода к оценке безопасности гидротехнических сооружений объективная необходимость. Строительные нормы и правила, система ГОСТов рассматривают только вопросы обеспечения качества разработки проектов и возведения ГТС. В то время, как обеспечению безопасности ГТС непосредственно в период эксплуатации уделялось недостаточно внимания. Преимущества применения риск-ориентированного метода оценки безопасности ГТС, это, прежде всего, технического состояния сооружения в текущей ситуации, а не условий периода проектирования.

Список литературы

1. Федеральный закон Российской Федерации О безопасности гидротехнических сооружений от 21.07.1997 № 117-ФЗ (с изменениями на 8 августа 2024 года) (редакция, действующая с 1 сентября 2024 года) [Электронный ресурс] // Сайт: КОНСОРЦИУМ КОДЕКС. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/9046062>

2. Федеральный закон Российской Федерации О внесении изменений в Федеральный закон «О безопасности гидротехнических сооружений» и статью 48.1 Градостроительного кодекса Российской Федерации (с изменениями на 8 августа 2024 года) [Электронный ресурс] // Сайт: КОНСОРЦИУМ КОДЕКС. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1301683586>

3. О декларировании гидротехнических сооружений водохранилищ ФГБУ «Управление «Саратовмелиоводхоз» [Электронный ресурс] // Сайт: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Управление мелиорации земель и сельскохозяйственного водоснабжения по Саратовской области». «САРАТОВМЕЛИОВОДХОЗ». – Режим доступа: <http://sarvodhos.ru/novosti/o-deklarirovanii-gidrotehnicheskikh-sooruzhenij-vodohranilishh-fgbu-upravlenie-saratovmeliovodhoz.html>

References

1. Federal Law of the Russian Federation On the Safety of Hydraulic Structures dated 07/21/1997 No. 117-FZ (as amended on August 8, 2024) (as amended on September 1, 2024) [Electronic resource] // Website: CODEX CONSORTIUM. – Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/9046062>

2. The Federal Law of the Russian Federation On Amendments to the Federal Law "On the Safety of Hydraulic Structures" and Article 48.1 of the Urban Planning Code of the Russian Federation (as amended on August 8, 2024) [Electronic resource] // Website: CODEX CONSORTIUM. – Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/1301683586>

3. On the declaration of hydraulic structures of reservoirs of the Federal State Budgetary Institution "Management of Saratovmeliovodkhov" [Electronic resource] //

Website: Federal State Budgetary Institution "Management of Land Reclamation and Agricultural Water Supply in the Saratov region". SARATOVMELOVODKHOZ. – Access mode: <http://sarvodhos.ru/novosti/o-deklarirovanii-gidrotehnicheskikh-sooruzhenij-vodohranilishh-fgbu-upravlenie-saratovmeliovodhoz.html>

Статья поступила в редакцию 27.06.2025; одобрена после рецензирования 01.08.2025; принята к публикации 22.08.2025.

The article was submitted 27.06.2025; approved after reviewing 01.08.2025; accepted for publication 22.08.2025.