



**NATIONS UNIES**

COMMISSION ÉCONOMIQUE  
POUR L'EUROPE

**ОБЪЕДИНЕННЫЕ НАЦИИ**

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ  
ДЛЯ ЕВРОПЫ

**UNITED NATIONS**

ECONOMIC COMMISSION  
FOR EUROPE

# МЕЖДУНАРОДНЫЙ СЕМИНАР ПО БЕЗОПАСНОСТИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ УЧАСТНИКОВ ИЗ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

26-27 АПРЕЛЯ 2017

САНКТ – ПЕТЕРБУРГ, РОССИЯ



РОСТЕХНАДЗОР

ФБУ «НТЦ ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТЬ»

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СЕМИНАР ПО  
БЕЗОПАСНОСТИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ  
УЧАСТНИКОВ ИЗ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

26-27 АПРЕЛЯ 2017  
САНКТ – ПЕТЕРБУРГ

# **ПРОВЕДЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ МНОГОФАКТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**Заместитель директора по научной работе ФБУ «НТЦ  
Энергобезопасность» , д.т. н.  
Консультант ЕЭК ООН  
от Российской Федерации  
Калиберда Инна Васильевна**

**Апрель 2017, Санкт - Петербург**

# СОДЕРЖАНИЕ

Введение

1. Нормативная база для проведения многофакторных исследований

2. Основные цели многофакторных исследований на гидроэлектростанциях с напорными ГЭС

3. Общая информация о составе многофакторных исследований, выполняемых на гидроэлектростанциях.

4. Информация о развитии и совершенствовании нормативной базы в целях обеспечения долговременной безопасной эксплуатации гидроэлектростанций с напорными ГЭС

5. Об определении терминов многофакторные обследования и многофакторные исследования

6. Требования к Программе проведения многофакторных исследований

7. Требования к проведению многофакторных исследований высоконапорных гидротехнических сооружений для продления срока эксплуатации гидроэлектростанций

Заключение

К настоящему времени многие высоконапорные гидротехнические сооружения (далее – ГТС) и гидроэлектростанции находятся в эксплуатации долгое время (более 25 лет). В соответствии с пунктом 3.1.1. Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей, утверждённых приказом Минэнерго России от 19 июня 2003 г. № 229, для всех напорных гидротехнических сооружений, находящихся в эксплуатации более 25 лет, независимо от их состояния необходимо проводить многофакторные исследования. Применение этого требования к ГТС промышленности и ГТС водохозяйственного назначения нельзя считать легитимным, так как Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей (далее ПТЭЭСиС) распространяются на объекты электроэнергетики.

В период между декларированием безопасности находящихся в эксплуатации ГТС не ранее чем за год до подачи Декларации безопасности гидротехнических сооружений в федеральный орган исполнительной власти - Федеральную службу по экологическому, технологическому и атомному надзору эксплуатирующими организациями (собственниками) с различной степенью полноты проводятся обследования ГТС.

При декларировании безопасности ГТС – цель обследований – определение технического состояния ГТС, уровня безопасности и необходимых мероприятий по обеспечению безопасности на следующий период эксплуатации в пределах до пяти лет (максимальный междекларационный период). За прошедшее время оборудование и ГТС гидроэлектростанций в период эксплуатации, неоднократно подвергаются обследованиям, проводимым в различных объёмах.

# КОМПОНЕНТЫ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Как известно, гидротехнические сооружения являются основными сооружениями на гидроэлектростанциях (далее – ГЭС). К гидротехническим сооружениям относится, в том числе, здание ГЭС, в котором функционирует мощное оборудование, создающее дополнительные нагрузки на сооружения ГЭС. Поэтому жизненный цикл ГЭС неразрывно связан с жизненными циклами основного оборудования ГЭС.



## О месте многофакторных обследований

Для крупных гидроэлектростанций через определенные периоды времени необходимо проводить многофакторные обследования, оценки технического состояния ГТС и компонентов ГЭС. Результаты многофакторного обследования должны находить применение, в том числе для продления срока службы оборудования, принятия решений о возможности продления срока эксплуатации ГЭС, модернизаций и реконструкций ГЭС.

## О месте многофакторных обследований

Для крупных гидроэлектростанций через определенные периоды времени необходимо проводить многофакторные обследования, оценки технического состояния ГТС и компонентов ГЭС. Чтобы отрегулировать деятельность эксплуатирующей организации по составу и объёму многофакторных обследований и многофакторных исследований, а также определить задачи и объёмы контрольно - надзорной деятельности по проверке наличия документации по выполненным многофакторным обследования на ГЭС, оценке соответствия полученных результатов и выводов. важно установить по этим вопросам требования в нормативным правовых актах , имеющих федеральный уровень.

# ПРАКТИКА ВЫПОЛНЕНИЯ МНОГОФАКТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

**В качестве примера.**

ГТС Филиала ОАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС»

Волжская ГЭС является крупнейшей гидроэлектростанцией Европы и Волжско-Камского каскада. Впервые в мировой практике гидростроительства крупные бетонные сооружения были размещены на мягком основании, а водосбросные сооружения совмещены со зданием ГЭС. Пуск этой станции в 1961 г. дал начало объединению энергосистем европейской части в Единую энергосистему.

# ПРАКТИКА ВЫПОЛНЕНИЯ МНОГОФАКТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

## **В качестве примера.**

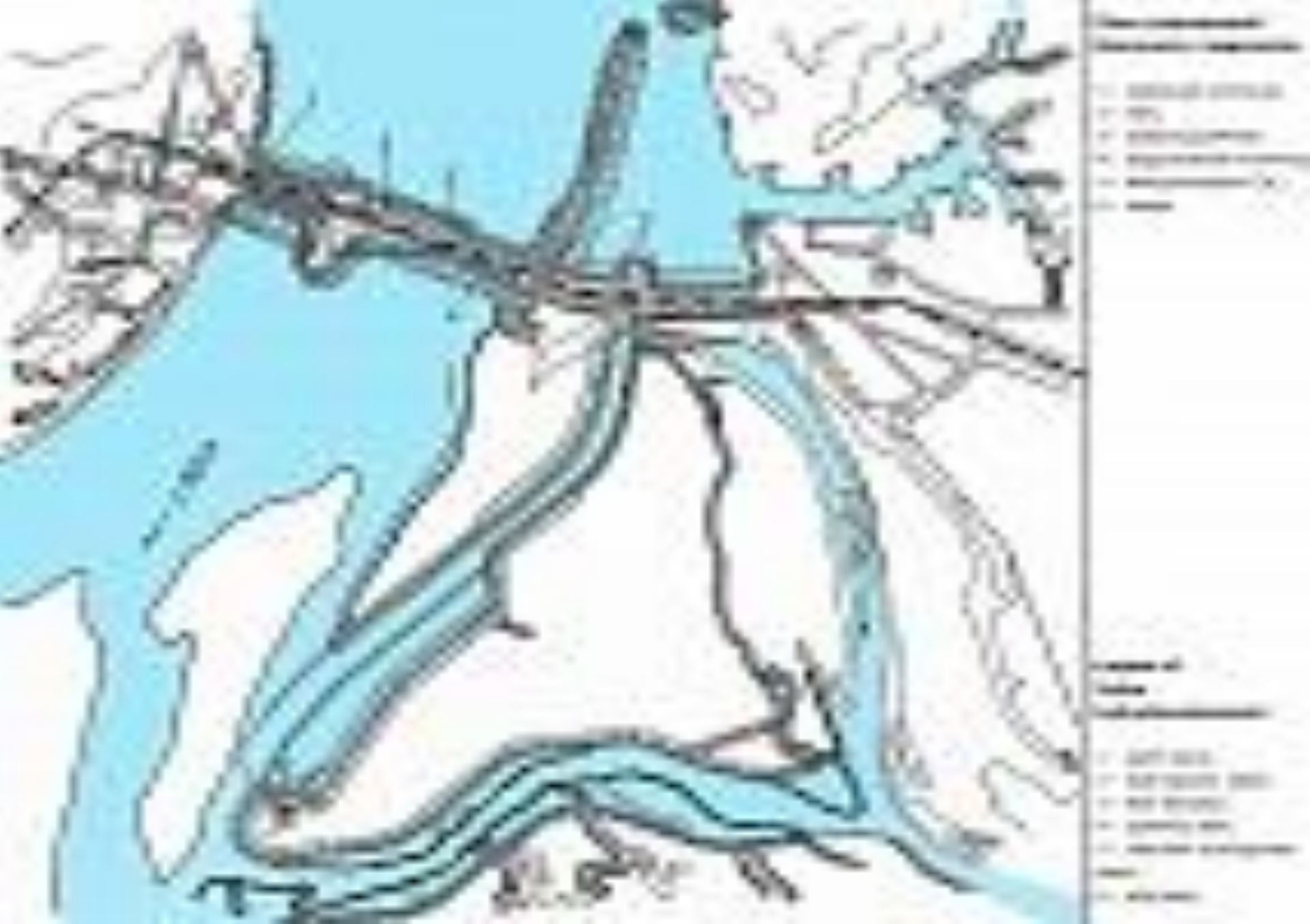
В ходе многофакторного исследования ГТС Филиала ОАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС» в полном соответствии с Техническими требованиями Заказчика, а также с разработанной и согласованной с Заказчиком Программой выполнены следующие работы:

- оценено соответствие конструктивно-компоновочных решений, реализованных в ходе строительства и дальнейшей эксплуатации, требованиям проекта, а также современным и действующим нормативным документам; с учётом требований и предписаний Ростехнадзора по итогам аварии на Саяно-Шушенской ГЭС;



- проведен технический осмотр ГТС с выявлением повреждений и дефектов различного происхождения на разработанной карте трещиноватости бетонных ГТС, определены тенденции их развития и степень их влияния на эксплуатационную надежность ГТС;
- проанализировано соответствие фактических действующих нагрузок и их сочетаний (основного, особого) на сооружения проектным нагрузкам и требованиям действующих нормативных документов, в том числе с учетом пересмотренного сейсмического районирования территории Российской Федерации;

- оценены водопропускные характеристики гидроузла, изменение гидрологического режима водотока, условия аккумуляции и пропуска паводковых вод;
- дана оценка эффективности работы и состояние дренажных систем и водоотводящих устройств, а также противофильтрационных устройств;
- проанализировано состояние крепления нижнего бьефа по данным подводно-технических исследовательских работ за последние 25 лет;





- проанализированы данные проведенных обследований ГТС и их конструктивных элементов за последние 25 лет;
- оценено состояние, работоспособность и достаточность контрольно-измерительной аппаратуры для ведения мониторинга состояния ГТС;
- проанализированы контрольные инструментальные наблюдения, выполненные за годы эксплуатации;
- проведено обследование систем секционирования технологических помещений, расположенных на отметках ниже тах УНБ, и систем автоматизированного мониторинга и оповещения по уровню в технологических помещениях на отметках ниже тах УНБ.

На основании результатов многофакторного исследования был подготовлен Отчет.

Отчет включал 12 основных разделов. Главное внимание было уделено выполнению оценок соответствия существующих компонентов проектной документации, требованиям действующих на момент выполнения оценки норм и правил.

Выполнялись визуальные обследования и измерения.

Проверялась работоспособность КИП и А, гидромеханического оборудования, плотины, здания ГЭС, обследования гидротурбин.

На основании полученных результатов многофакторных исследований были сделаны заключения.

Результаты многофакторного исследования были определены как первый этап работ для определения мероприятий по проведению ремонтно-восстановительных работ и реконструкции ГЭС.

В филиале ОАО «РусГидро» «Волжская ГЭС» идёт реконструкция в условиях работающей ГЭС. К настоящему времени произведена замена 12 гидроагрегатов из 22. Проводится замена гидротурбин. Реконструкция гидроагрегатов и обновление оборудования проводятся в соответствии с Программой комплексной модернизации «РусГидро». Эта программа направлена на полную замену оборудования на современное, отвечающее последним достижениям науки и техники. Срок реализации программы рассчитан до 2025 года. К этому времени планируется заменить все 22 гидротурбины. Реконструкция и модернизация оборудования позволят значительно повысить его надёжность и эксплуатационные характеристики, а также увеличить установленную мощность Волжской ГЭС от проектной величины (2541 МВт) на 198,5 МВт. В итоге уже к 2021 году установленная мощность станции составит 2739,5 МВт.



# ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ НОРМАТИВНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

## РАЗРАБОТАНЫ ПРОЕКТЫ ДОКУМЕНТОВ:

1. Требования к программе многофакторных исследований технического состояния и безопасности высоконапорных\* гидротехнических сооружений
2. Требования к многофакторным исследованиям высоконапорных\* гидротехнических сооружений и оборудования гидроэлектростанций для оценки возможности продления проектного срока эксплуатации

\* *Распространяется только на высоконапорные ГТС*

# ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ МНОГОФАКТОРНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И БЕЗОПАСНОСТИ ВЫСОКОНАПОРНЫХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

## СОДЕРЖАНИЕ

Термины и определения

1. Назначение и **область** применения
2. Общие положения
3. Требования к составу Программы многофакторного исследования технического состояния и безопасности высоконапорных гидротехнических сооружений
4. Требования к содержанию программы многофакторного исследования технического состояния и безопасности высоконапорных гидротехнических сооружений

## ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ МНОГОФАКТОРНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И БЕЗОПАСНОСТИ ВЫСОКОНАПОРНЫХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

Нормативный документ предназначен для планирования многофакторных исследований гидротехнических сооружений и оптимизации необходимых и достаточных объёмов исследований с точки зрения обеспечения надежного установления технического состояния и безопасности гидротехнических сооружений, находящихся в длительной эксплуатации и представляющих потенциальную опасность для населения и окружающей среды, сроков выполнения исследований, необходимых объёмов финансирования работ и трудозатрат.

Документ имеет статус требований надёжности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок, которые разрабатываются в соответствии с ФЗ «Об электроэнергетике»

## ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**Анализ безопасности гидротехнического сооружения:** анализ свойств и состояний гидротехнического сооружения, обеспечивающих его безопасность, а также включающий выявление событий и состояний, которые могут нанести вред людям, собственности и окружающей среде, идентификацию опасностей, обуславливающих возможность возникновения неисправностей, отказов и аварий на гидротехническом сооружении в процессе его эксплуатации, определение возможных аварий, механизмов их возникновения и опасностей, порождаемых авариями и их последствиями, анализ квалификации эксплуатационного персонала и действий собственника (эксплуатирующей организации) по обеспечению необходимого уровня безопасности гидротехнического сооружения с учетом его класса.



## 4. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**Многофакторное обследование:** оценка технического состояния гидротехнических сооружений и основного оборудования методом визуального осмотра с целью выявления повреждений, нарушений, старения элементов и подготовка на основе этой оценки заключений о техническом состоянии и безопасности гидротехнического сооружения, уточнения критериев его безопасности, а также определения рекомендаций по дальнейшей его эксплуатации.

**Визуальные обследования:** осмотр с целью выявления видимых процессов повреждения, старения и износа, включая образования поверхностных трещин, просадок, воронок, промоин на грунтовых откосах, нарушений целостности шпонок, дефектов бетона (трещины, раковины, каверны, сколы и т. п.), коррозии арматуры и металлоконструкций.

## ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**Многофакторное исследование:** оценка технического состояния гидротехнических сооружений, основания и бортовых примыканий, а так же основного оборудования (технического, электромеханического, гидроагрегатов), включающая в себя проведение инженерно-метеорологических, инженерно-гидрологических, инженерно-геологических изысканий, оценку состояния прочности и устойчивости гидротехнических сооружений, оценку состояния систем противофильтрационных устройств, работу дренажных систем и систем постоянного контроля состояния гидротехнических сооружений, изучение процессов старения и состояния гидротехнических сооружений с течением времени по отношению к проектным данным, другие исследования. Оценка необходимо проводить впервые после 25 лет эксплуатации гидротехнических сооружений с последующей повторяемостью не реже 1 раза в 25 лет (п.3.1.1. ПТЭЭСиС).

## 4. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**Оценка технического состояния:** установление степени повреждения и категории технического состояния строительных конструкций или зданий и сооружений в целом на основе сопоставления фактических значений количественно оцениваемых признаков со значениями этих же признаков, установленных проектом или нормативным документом.

**Подтверждение безопасности гидротехнического сооружения:** установление соответствия достигнутого уровня безопасности (достигнутых характеристик безопасности) гидротехнического сооружения заданным требованиям (техническим, экологическим, социальным).

**Продление срока эксплуатации:** деятельность по подготовке ГЭС и ГТС к эксплуатации в период дополнительного срока (после 25 летнего срока эксплуатации).

## 4. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**Программа многофакторного обследования:** утверждённый эксплуатирующей организацией документ, определяющий перечень работ по обследованиям технического состояния и безопасности гидротехнических сооружений и их очередность перед декларированием безопасности гидротехнических сооружений (не более, чем за год); в других случаях (если гидротехническое сооружение уже не в полной мере отвечает предъявляемым к нему требованиям по безопасности либо к гидротехническому сооружению начинают предъявляться более высокие требования по безопасности (например, в связи с повышением его класса)).

## 4. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**Программа многофакторного исследования:** утвержденный эксплуатирующей организацией и согласованный органом надзора нормативный документ для применения на конкретном объекте, определяющий перечень работ по многофакторным исследованиям технического состояния и безопасности гидротехнических сооружений. В их числе исследования внешних воздействий, явлений, процессов и факторов природного и техногенного происхождения, изыскания на территории и на площадке объекта энергетики с гидротехническими сооружениями; исследования безопасности гидротехнических сооружений визуальными экспериментальными и расчетными методами, испытания компонентов, конструкций, сооружений; исследования проблемных вопросов безопасности гидротехнических сооружений в целях оценки их безопасности, надежности компонентов, ресурса с учетом установленных дефектов конструкций, зданий, сооружений, оборудования, оценки и анализ риска аварий, а также работы в целях получения иных новых знаний о состоянии безопасности ГТС и объекта энергетики в целом.

## О проектном сроке эксплуатации ГЭС

В проектной документации не установлен проектный срок эксплуатации.

Фактический срок безопасной эксплуатации может быть значительно больше проектного срока эксплуатации.

Срок эксплуатации ГЭС в принципе не ограничен, плотина теоретически вечна, если, конечно, правильно спроектирована и построена, хотя не следует исключать фактор природных катаклизмов. В Испании до сих пор служат плотины построенные римлянами.

Турбины и генераторы рассчитаны на работу в течение 30 – 40 лет, причём, меняются и ремонтируются они по очереди, без остановки всего комплекса. При правильной эксплуатации оборудование может работать очень долго, в России до сих пор работают небольшие ГЭС дореволюционной постройки. В Германии в 2010 году поменяли турбины, отработавшие 113 лет.

# Требования к многофакторным исследованиям высоконапорных гидротехнических сооружений и оборудования гидроэлектростанций для оценки возможности продления проектного срока эксплуатации

## Содержание

### Термины и определения

#### 1. Общие положения

#### 2. Требования к разработке программы многофакторного исследования технического состояния и безопасности высоконапорных гидротехнических сооружений

#### 3. Основные требования к многофакторному исследованию гидротехнических сооружений и оборудования гидроэлектростанций

#### 4. Критерии возможности продления срока эксплуатации сверх назначенного срока эксплуатации

#### 5. Требования к подготовке гидротехнических сооружений и гидроэлектростанции к дополнительному сроку эксплуатации

# О НАЗНАЧЕННОМ СРОКЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ

Назначенный срок службы определяется на начальной стадии эксплуатации этапа жизненного цикла ГЭС (проектирование), исходя из принятых на тот момент требований различного характера, и достигнутым уровнем технического развития. Условия, заложенные в проекте и определяющие технико –экономические и временные аспекты проектного срока, могут существенно отличаться от реальных во время эксплуатации. Более того, их можно улучшать посредством ослабления повреждающих факторов в результате технического обслуживания и модернизации и, следовательно, управлять сроком эксплуатации, сроком службы оборудования.

Решение о продолжении эксплуатации (выдачи разрешения на эксплуатацию ГЭС) возможно в том случае, если действующая ГЭС продолжает поддерживать адекватный уровень безопасности на дополнительный срок эксплуатации.



## О НАЗНАЧЕННОМ СРОКЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ

Для высоконапорных ГЭС тепловых электрических станций - золошлакоотвалов эта задача должна решаться иначе. Главное, что определяет возможность продления срока эксплуатации этих ГЭС – это их устойчивость и низкая фильтрационная способность. Но, как правило, после заполнения шлаками и золой золошлакоотвалов, основная задача – это их консервация или ликвидация. Эти ГЭС фактически выполнили свои функции. И вопрос о продлении их срока эксплуатации не является актуальным (*мнение докладчика*).

Требования к многофакторным исследованиям высоконапорных гидротехнических сооружений и оборудования гидроэлектростанций для оценки возможности продления проектного срока эксплуатации

Продолжительность эксплуатации ГЭС сверх назначенного (или 25-летнего) срока эксплуатации на следующие 25 лет эксплуатации должна устанавливаться с учетом технических и экономических факторов, включающих:

- возможность обеспечения и поддержания требуемого уровня безопасности при эксплуатации высоконапорных ГЭС сверх назначенного (или 25-летнего) срока эксплуатации;
- наличие необходимого ресурса незаменимого оборудования ГЭС и ГЭС.

## Требования к многофакторным исследованиям высоконапорных гидротехнических сооружений и оборудования гидроэлектростанций для оценки возможности продления проектного срока эксплуатации

Для продления срока эксплуатации ГЭС и ГТС сверх назначенного (или 25-летнего) срока эксплуатации эксплуатирующая организация должна выполнить следующее:

- 1 Разработать Программу многофакторного исследования технического состояния и безопасности гидротехнических сооружений
2. Провести многофакторные исследования в соответствии с Программой многофакторного исследования технического состояния и безопасности гидротехнических сооружений, в том числе провести многофакторное обследование ГТС и оборудования ГЭС, важного для безопасности

## Требования к многофакторным исследованиям высоконапорных гидротехнических сооружений и оборудования гидроэлектростанций для оценки возможности продления проектного срока эксплуатации

3. Оценить возможность продления срока эксплуатации ГТС и оборудования ГЭС
4. Провести обоснование безопасности ГЭС с ГТС на следующий период эксплуатации с установлением срока возможного дополнительного срока эксплуатации (25 лет эксплуатации или меньший дополнительный срок)
5. Разработать Программу работ по подготовке гидроэлектростанции и гидротехнических сооружений к продлению срока эксплуатации
6. Провести работы по подготовке ГЭС с ГТС к эксплуатации в течение дополнительного срока эксплуатации
7. Провести обоснование безопасности ГЭС с ГТС на следующий период эксплуатации (25 лет эксплуатации или меньший дополнительный срок) и определить критерии безопасной эксплуатации гидротехнических сооружений и оборудования

# Требования к многофакторным исследованиям высоконапорных гидротехнических сооружений и оборудования гидроэлектростанций для оценки возможности продления проектного срока эксплуатации

## Критерии возможности продления срока эксплуатации сверх назначенного срока эксплуатации

1. Эксплуатация ГЭС с высоконапорными ГТС сверх назначенного срока эксплуатации возможна в том случае, если приняты технические и организационные меры, необходимые для приведения ГТС и оборудования ГЭС в соответствие с проектной документацией, критериями и требованиями безопасности, установленными в технических регламентах и иных нормативных правовых актах, действующих норм и правил.

2. Техническое состояние ГТС в течение дополнительного срока эксплуатации должно постоянно поддерживаться и удовлетворять требованиям действующих нормативных документов по безопасности.

## **КРИТЕРИИ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОДЛЕНИЯ СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ СВЕРХ НАЗНАЧЕННОГО СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ**

3. Остаточный ресурс невосстанавливаемых элементов ГТС/оборудования ГЭС, важного для безопасности, должен быть обоснован и достаточен в течение дополнительного срока эксплуатации, а также при выводе ГТС из эксплуатации (после окончания дополнительного срока эксплуатации), если элементы ГТС/оборудования ГЭС должны использоваться в течение этого срока.

4. Должно осуществляться управление надежностью (ресурсом) ГТС, оборудования, зданий и сооружений ГЭС, важных для безопасности, для чего должна быть разработана и утверждена эксплуатирующей организацией программа управления ресурсом этих элементов.

## КРИТЕРИИ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОДЛЕНИЯ СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ СВЕРХ НАЗНАЧЕННОГО СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ

5. Эффективность методов и средств контроля технического состояния ГТС, оборудования, зданий и сооружений ГЭС, важных для безопасности, должна быть достаточна для оценки их фактического состояния, а также для идентификации и предупреждения проектных исходных событий.

6. ГТС и оборудование ГЭС должны обладать устойчивостью к внешним воздействиям с учетом зафиксированных за предыдущий период их эксплуатации и прогнозируемых изменений явлений, процессов и факторов природного и техногенного происхождения в местах размещения ГЭС и ГТС.

Для ГТС и оборудования ГЭС, спроектированных без учета сейсмических воздействий, должны быть разработаны и проведены мероприятия, обеспечивающие сейсмостойкость в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

## **КРИТЕРИИ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОДЛЕНИЯ СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ СВЕРХ НАЗНАЧЕННОГО СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ**

7. Декларирование безопасности гидротехнических сооружений ГЭС, включая проведение преддекларационных обследований ГТС, декларирование промышленной безопасности ГЭС в период дополнительного срока эксплуатации должны выполняться с установленной законодательством периодичностью.



## КРИТЕРИИ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОДЛЕНИЯ СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ СВЕРХ НАЗНАЧЕННОГО СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ

8. После истечения дополнительного срока эксплуатации ГЭС и ГТС должны выполняться новые многофакторные исследования с целью оценки фактического технического состояния ГЭС и ГТС, определения остаточного ресурса их элементов, а также установления дефицитов безопасности для оценки возможности продолжения эксплуатации ГЭС, ГТС и незаменяемого оборудования ГЭС сверх назначенного (или 25-летнего) срока эксплуатации. Результаты МФИ являются основанием для разработки программы работ по подготовке гидроэлектростанции и гидротехнических сооружений ГЭС к определению нового дополнительного срока эксплуатации.

## **ТРЕБОВАНИЯ К МНОГОФАКТОРНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ ВЫСОКОНАПОРНЫХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОДЛЕНИЯ ПРОЕКТНОГО СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ.**

### **ТРЕБОВАНИЯ К ПОДГОТОВКЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ И ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ К ДОПОЛНИТЕЛЬНОМУ СРОКУ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

1. Эксплуатирующая организация должна в полном объеме выполнить программу подготовки ГЭС и ГТС к дополнительному сроку эксплуатации, включающую:

- проведение мероприятий по устранению или компенсации дефицитов безопасности;
- проведение мероприятий по замене оборудования и других элементов, выработавших свой ресурс;
- выполнение наладочных работ и проведение испытаний;
- корректировку эксплуатационной документации;
- переподготовку работников (персонала).

## **ТРЕБОВАНИЯ К МНОГОФАКТОРНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ ВЫСОКОНАПОРНЫХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОДЛЕНИЯ ПРОЕКТНОГО СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ.**

### **ТРЕБОВАНИЯ К ПОДГОТОВКЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ И ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ К ДОПОЛНИТЕЛЬНОМУ СРОКУ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

2. Если для продления срока эксплуатации ГЭС / ГТС требуются модернизация и (или) реконструкция его систем и (или) элементов, то они должны быть выполнены в соответствии с проектной документацией на реконструкцию, которая разрабатывается и утверждается согласно положениям Градостроительного кодекса Российской Федерации.

**Примечание: Нередко реконструкция проводится под названием «модернизация».**

**Поэтому:**

**отсутствует проектная документация на реконструкцию;  
работы по так называемой «модернизации» выполняются без  
осуществления федерального государственного строительного  
надзора.**

## ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Требуется установление требований на законодательном (в виде постановления Правительства Российской Федерации) и федеральном уровнях в виде требований надёжности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих устройств (такой тип документов принят в соответствии с Федеральным законом «Об электроэнергетике») о порядке и процедуре **оценки возможности продления срока эксплуатации ГЭС** и определения дополнительного срока её эксплуатации. Легитимная правовая основа позволит проводить целевые многофакторные исследования на находящейся длительное время в эксплуатации гидроэлектростанции с высоконапорными ГТС и избежать формализованного и фрагментарного подхода к выполнению этих исследований, а также упорядочить работы по модернизациям и реконструкциям ГЭС и ГТС, которые отработали назначенный срок эксплуатации.

# ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## **Необходимо установить:**

1. Многофакторные исследования являются важным видом деятельности для обоснования безопасности находящихся в длительной эксплуатации гидроэлектростанций.
2. Для продления срока эксплуатации гидроэлектростанции должны быть выполнены многофакторные обследования и многофакторные исследования.
3. Многофакторные исследования должны планироваться. В этих целях должна разрабатываться Программа многофакторных исследований технического состояния и безопасности высоконапорных гидротехнических гидротехнических сооружений гидроэлектростанции и оборудования гидроэлектростанции.

# ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4. Для установления требований надежности и безопасности должны быть разработаны требования надёжности и безопасности, регулирующие вопросы проведения многофакторных исследований и продления эксплуатации сверх назначенного срока эксплуатации.

В настоящий момент актуальной является работа по подготовке к утверждению:

**Требования к Программе многофакторного исследования технического состояния и безопасности высоконапорных гидротехнических сооружений.**

**Требования к многофакторным исследованиям высоконапорных гидротехнических сооружений и оборудования гидроэлектростанций для оценки возможности продления проектного срока эксплуатации.**

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанные проекты документов (требований надёжности и безопасности по проведению многофакторных исследований и установлению порядка, процедур и требований к обеспечению оценок возможности продления назначенного срока эксплуатации ГЭС и ГТС ) могут быть предметом их обсуждения в странах Центральной Азии на основе опыта такой деятельности в этих странах.

# **ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**

**Калиберда И.В.**

Заместитель директора по научной работе «ФБУ НТЦ  
Энергобезопасность», д.т.н.

[info@enerb.ru](mailto:info@enerb.ru)