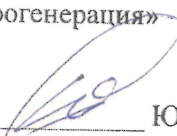


УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора по производству -
главный инженер ООО «ЕвроСибЭнерго-
Гидрогенерация»


Ю.В. Дворянский
«26» 10 2022 г.

Технические требования
к автоматизированной системе опроса контрольно-
измерительной аппаратуры левобережной грунтовой
плотины Усть-Илимской ГЭС
(Автоматизация опроса КИА левобережной грунтовой плотины в районе
ПК07+00 и ПК09+00, пьезометров, расположенных на плотине и на
прилегающей территории левого берега к ней, измерений
фильтрационных расходов в гидрометрических створах левобережного
дренажного туннеля с интеграцией в существующую ИДС «ДЕДАЛ»)

г. Усть-Илимск
2022 г.

Содержание

1. Назначение.....	2
2. Характеристика объекта автоматизации.....	4
3. Технические требования к АСО КИА ЛБГП.....	4
3.1. Общие требования и структура АСО КИА.....	4
3.2. Требования к функциям АСО КИА ЛБГП.	5
3.3. Требования к составу и структуре АРМов.	6
3.4. Требования к отдельным функциям.....	6
3.4.1. Сбор и первичная обработка информации.	6
3.4.2. Архивирование информации.	7
3.4.3. Регистрация событий.....	7
3.4.4. Формирование форм документов и отчетов.	7
4. Специальные требования к АСУТП.....	7
4.1. Требования к документации.	7
4.2. Русификация.....	7
4.3. Требования к безопасности.....	7
4.4. Требования к надежности.	8
4.5. Требования к точности и достоверности.....	8
4.6. Требования к быстродействию.....	8
4.7. Обеспечение сохранности информации.	8
4.8. Защита от несанкционированного доступа.	8
4.9. Требования к защите от внешних воздействий.	8
4.10. Требования к метрологическому обеспечению.	9

1. Назначение.

Согласно требованиям ФЗ №117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений» и СТО 17330282.27.140.004-2008 «Контрольно-измерительные системы и аппаратура гидротехнических сооружений ГЭС. Условия создания. Нормы и требования» для ответственных сооружений I класса контрольно-измерительные системы (комплексы контрольно-измерительной аппаратуры, установленные на сооружениях и предназначенные для контроля их состояния на протяжении всего периода эксплуатации), контролирующие их состояние должны быть оснащены автоматизированными системами диагностического контроля безопасности гидротехнических сооружений (АСДК ГТС).

АСДК ГТС должна представлять собой интегрированную систему и состоять из комплексов автоматизированных систем опроса КИА (АСО КИА), охватывающих всю КИА ГТС, и информационно-диагностической системы контроля безопасности ГТС (ИДС). Кроме этого, во исполнение требований раздела 9 СТО 17330282.27.140.021-2008 «Контрольно-измерительные системы и аппаратура гидротехнических сооружений ГЭС. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования», АСДК должна выдавать предупреждения о превышении критериальных значений контролируемых показателей состояния (критериев безопасности).

В настоящее время на Усть-Илимской ГЭС уже существует ИДС «Дедал», разработанная ВНИИГ, АСО КИА бетонной плотины (АСО КИА БП), АСО КИА участка левобережной грунтовой плотины (АСО КИА ЛБГП ПК09+00-ПК12+00) и АСО КИА правобережной грунтовой плотины (АСО КИА ЛБГП), которые позволяют диагностировать состояние бетонной плотины У-ИГЭС, правобережной грунтовой плотины, так же состояние только участка левобережной грунтовой плотины длиной 300 метров.

Для более полной диагностики ГТС необходимо кроме диагностики состояния бетонной плотины обеспечить диагностику грунтовых плотин – создать автоматизированную систему опроса контрольно-измерительной аппаратуры левобережной и правобережной грунтовых плотин (АСО КИА ГП) и интегрировать ее с ИДС «ДЕДАЛ». **В настоящих технических требованиях предусматривается создание автоматизированной системы опроса левобережной грунтовой плотины, а именно автоматизация опроса КИА**

левобережной грунтовой плотины в районе ПК07+00 и ПК09+00, пьезометров, расположенных на левобережной грунтовой плотине и на прилегающей территории левого берега к ней, измерений фильтрационных расходов в гидрометрических створах левобережного дренажного туннеля с интеграцией в существующую ИДС «ДЕДАЛ» (далее АСО КИА ЛБГП). (количество КИА – точек автоматизации 111 шт.), общая длина левобережной грунтовой плотины 1710 м, существующее количество пьезометров, гидростворов и геодезической КИА в том числе на прилегающей территории к плотине – 393 шт.).



АСО КИА ЛБГП предназначена для автоматического сбора и регистрации параметров состояния гидротехнических сооружений Усть-Илимской ГЭС (левобережной грунтовой плотины), влияющих на их состояние:

- уровней воды в пьезометрах;
- температуры воды в левобережном дренажном туннеле;
- расходы воды на гидрометрических створах в левобережном дренажном туннеле;

АСО КИА ЛБГП должна являться составной частью АСО КИА ГП, которая в свою очередь должна являться составной частью автоматизированной системы диагностического контроля безопасности ГТС У-ИГЭС (АСДК ГТС У-ИГЭС).

2. Характеристика объекта автоматизации.

Левобережная грунтовая плотина Усть-Илимской ГЭС представляет собой сложное гидротехническое сооружение, за состоянием которой ведутся постоянные натурные наблюдения более 40 лет с момента ввода в эксплуатацию. До настоящего времени все измерения, являются ручными с использованием показывающих приборов или ручного измерительного инструмента за исключением участка ПК09+00-ПК12+00 ЛБГП, на котором ранее выполнена автоматизация измерений. Трудоёмкость процесса измерений высока, а периодичность достаточно низкая (максимум – один раз в месяц). Отсутствует возможность проведения оперативных внеплановых измерений, например, после сейсмособытий.

С точки зрения автоматизации сбора измерительной информации грунтовая плотина представляет собой сложный территориально распределённый объект. Точки измерений разбросаны по всей территории гидроузла и за территорией гидроузла, что затрудняет прокладку кабельных связей и их защищённость. Некоторые виды измерений являются специфическими (измерения расходов воды на гидрометрических створах) или проводятся в сложных условиях. Практически все возможные места установки датчиков, соединительных коробок и вспомогательных шкафов подвержены воздействию внешней среды и значительной влажности (до 100%).

3. Технические требования к АСО КИА ЛБГП.

3.1. Общие требования и структура АСО КИА ЛБГП.

Создание АСО КИА ЛБГП должно обеспечить автоматический сбор и регистрацию информации следующих наиболее важных параметров состояния грунтовых плотин:

- уровней воды в пьезометрах;
- температуры воды в левобережном дренажном туннеле;
- расходы воды на гидрометрических створах левобережном дренажном;

Точки, которые необходимо автоматизировать:

Безнапорные пьезометры, установленные:

- в теле левобережной грунтовой плотины;
- в основании левобережной грунтовой плотины;
- на левобережной территории гидроузла, прилегающей к плотине;

Общее количество пьезометров составляет – 103 шт.

Точки измерения температуры воды тела плотины расположены проходном левобережном дренажном туннеле.

Общее количество гидрометрических створов – 4 шт. Общее количество точек измерения температуры воды в левобережном дренажном туннеле на гидрометрических створах – 4 шт.

Вся КИА, планируемая к автоматизации участвует в комплексной оценке безопасности состояния и является диагностической. По уровням воды в пьезометрах строятся депрессионные кривые в поперечных створах плотины, по гидрометрическим створам и температурным створам определяются расходы и температура воды в левобережном дренажном туннеле, точки автоматизации гидростворов и температуры воды находятся в левобережном дренажном туннеле, кабельные линии будут проходить по одним и тем же направлениям. На вышеуказанные пьезометры, расположенные на левобережной грунтовой плотине и гидростворы расположенные в левобережном дренажном туннеле как назначены в настоящее время, так и могут быть назначены критериальные значения в последующие годы в рамках пересмотра декларации безопасности гидротехнических сооружений и корректировке критериев безопасности.

Общее количество точек автоматизации уточняются на стадии разработки технического задания.

Автоматизация измерений уровней воды во всех пьезометрах левобережной грунтовой плотины должна быть организована с помощью проводной (или беспроводной) связи.

Автоматизация измерений расходов и температуры воды на гидрометрических створах должна быть организована с помощью кабельных линий связи, отдельные гидрометрические створы с помощью беспроводной связи.

Организация беспроводной связи должна быть построена с возможностью автономной работы и беспроводной передачи данных.

АСО КИА ЛБГП должна быть создана на современных микропроцессорных средствах. АСО КИА ЛБГП должна создаваться как модульная, открытая, 2-х уровневая система, имеющая возможность расширения в дальнейшем.

К нижнему уровню относятся датчики гидротехнических параметров, нормирующие преобразователи (усилители), источники питания, их кабельные и беспроводные связи.

Верхний уровень АСО КИА ЛБГП представляет собой программно-технический комплекс (ПТК) и состоит из технических средств и программного обеспечения. К техническим средствам ПТК относятся устройства связи с объектом (УСО), технологические контроллеры, операторские станции, сетевое оборудование, источники питания (в том числе источники бесперебойного питания), кабельные и беспроводные связи.

Физической границей раздела между техническими средствами верхнего и нижнего уровня является первый клеммник со стороны УСО (входные клеммники УСО или ряды промежуточных клемм – при их наличии).

В ПТК должна быть предусмотрена необходимая избыточность (функциональная, аппаратная, программная). При этом функциональная надёжность должна обеспечиваться, системой организацией структуры и взаимодействия программно-технических средств, а также физической надёжностью технических средств, диагностикой их отказов, простотой обслуживания и замены. В каждом отдельном конструктиве, скомпонованном по агрегатному признаку, должен быть предусмотрен резерв незадействованных каналов ввода не менее 5% и свободные места для установки модулей ввода - 5 -10 %.

ПТК АСО КИА ЛБГП должен удовлетворять РД 153-34.2-35.520-99 «Общие технические требования к программно-техническим комплексам для АСУ ТП гидроэлектростанций» и требованиям раздела 10 СТО 17330282.27.140.004-2008 «Контрольно-измерительные системы и аппаратура гидротехнических сооружений ГЭС. Условия создания. Нормы и требования».

Информация с АСО КИА ЛБГП должна поступать для систематизации, архивирования и анализа в существующую на информационно-диагностическую систему «Дедал» У-ИГЭС, которая обрабатывает в настоящий момент информацию с АИС «Струна-4М» бетонной плотины У-ИГЭС, АСО КИА ЛБГП и АСО КИА ЛБГП (участок ПК09+00-ПК12+00).

Программное обеспечение анализа состояния плотины ИДС «Дедал» должно быть изменено. Затраты на изменение ПО ИДС «Дедал» должны быть предусмотрены в проекте.

3.2. Требования к функциям АСО КИА ЛБГП.

Основные функции системы:

- сбор и первичная обработка информации;
- представление информации персоналу СМГТС (служба мониторинга гидротехнических сооружений);
- архивирование информации;
- передача информации по станционной компьютерной сети в базу данных ИДС «Дедал» для последующей обработки (систематизации, архивирования, анализа).
- система должна оповещать о превышении критериальных значений;

Вспомогательные функции:

- регистрация событий и самодиагностика технических средств АСО КИА ЛБГП;
- формирование форм различных документов и отчетов;
- контроль и обеспечение перезагрузки контроллеров и операторских станций;

- ограничение доступа к конфигурированию и управлению компонентами системы, а также к выполнению отдельных функций по паролям с соответствующими уровнями доступа.

Объем и содержание отдельных функций уточняется на стадии создания ТЗ на внедрение системы.

3.3. Требования к составу и структуре АРМов.

Для организации опроса данных с АСО КИА ЛБГП и записи их в ИДС «Дедал» – необходимо использовать существующий сервер, установленный в кабинете серверной здания АПК кабинет №342.

В связи с увеличением объема информации после внедрения АСО КИА ЛБГП должны быть оценены возможности существующего сервера ИДС «Дедал» и АСО КИА, при необходимости должен быть запроектирован более производительный сервер с учетом перспективы развития АСО КИА на У-ИГЭС.

В качестве АРМ – анализа данных АСО КИА ЛБГП должны использоваться существующие в СМГТС ПК с имеющимся ПО - клиентом ИДС «Дедал». Имеющееся ПО ИДС «Дедал» должно быть расширено для выполнения функций анализа данных АСО КИА ЛБГП.

На рабочем месте персонала СМГТС должна быть доработана программа аварийной сигнализации, работающая в ждущем режиме, и в случае выходов диагностических показателей состояния ГТС за их критериальные значения, которые поступают из ИДС «Дедал», должна выдавать визуальную и звуковую сигнализацию.

3.4. Требования к отдельным функциям.

3.4.1. Сбор и первичная обработка информации.

ПТК должен быть рассчитан на прием аналоговых сигналов.

Подсистема сбора и первичной обработки информации включает в себя:

- датчики аналоговых сигналов,
- нормирующие преобразователи (при необходимости),
- устройства связи с объектом (УСО).

Для получения аналоговой информации должны применяться преимущественно серийные датчики с унифицированным выходным токовым сигналом 4-20 мА и датчики с натуральным сигналом низкого уровня (термопара, термометры сопротивления).

При отсутствии серийных датчиков для отдельных типов измерений возможно использование несерийных датчиков. Возможность установки не серийных датчиков определяется проектом.

Датчики должны быть рассчитаны на длительную работу в условиях, соответствующих месту их установки.

Должны использоваться датчики, сертифицированные в России.

Функциональная подсистема сбора и предварительной обработки информации должна обеспечивать:

- диагностику сигналов на достоверность с формированием признака недостоверности;
- введение поправки на изменение температуры холодных спаев термоэлектрических преобразователей;
- линеаризацию сигналов термодатчиков в соответствии с номинальными статическими характеристиками Госстандарта;
- масштабирование и фильтрацию помех;
- получение значений расчетных параметров, в частности, например, истинных значений уровней в пьезометрах.

3.4.2. Архивирование информации.

Список параметров для хранения в архиве формируется персоналом службы мониторинга ГТС.

Архив должен формироваться в существующей ИДС «Дедал».

Структура архива уточняется на стадии разработки ТЗ.

Для просмотра архивов должна быть применена имеющаяся в ИДС «Дедал» и расширенная система фильтров: по типам измерений, по времени и различные их комбинации.

3.4.3. Регистрация событий.

Система должна различать следующие типы событий:

- нарушение уставок аналоговых и расчетных параметров;
- появление и исчезновение сигнала о недостоверности канала измерения;
- появление и исчезновение сигнала о неисправности оборудования ПТК.

Регистрация аналоговых сигналов должна осуществляться в темпе опроса с учетом заданной апертуры.

Регистрация должна заключаться в определении типа события, места появления события и времени появления, а также, в зависимости от типа события, и других атрибутов.

3.4.4. Формирование форм документов и отчетов.

Требования к этой функции уточняются на стадии разработки ТЗ.

4. Специальные требования к АСУТП.

4.1. Требования к документации.

Фирмой-разработчиком АСО КИА ЛБГП по окончании работ должна быть предоставлена следующая документация:

- полное техническое описание системы;
- база данных входных сигналов;
- план размещения датчиков;
- схемы подключений датчиков;
- структурная схема комплекса технических средств;
- схемы электропитания;
- перечень и описание протоколов и ведомостей;
- руководство оператора-программиста (инженера АСУТП);
- руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию ПТК, включая требования по безопасности.

4.2. Русификация.

Требованиями к ПТК в области русифицированности являются:

- русифицированность ПТК (все сообщения выдаются на русском языке);
- русифицированность для эксплуатационного персонала (все сообщения, необходимые для эксплуатации ПТК, выдаются на русском языке);
- наличие полного комплекта документации на систему на русском языке.

4.3. Требования к безопасности.

Поставляемая АСО КИА ЛБГП должна соответствовать действующим ГОСТам и правилам безопасности и пожаробезопасности в части электрической и механической безопасности, уровней шума, вибрации, электрических, электростатических и электромагнитных полей.

4.4. Требования к надежности.

В АСО КИА ЛБГП должна быть предусмотрена достаточная избыточность (функциональная, аппаратная, программная) для обеспечения высокой живучести системы и надежности ее функционирования при отказах оборудования.

Надежность АСО КИА ЛБГП должна обеспечиваться взаимодействием программно-технических средств и персонала, автоматическим диагностированием и реконфигурированием, наглядным интерфейсом с персоналом, простотой и удобством замены отказавших компонентов оборудования.

АСО КИА ЛБГП должна быть спроектирована так, чтобы были минимизированы вероятность и последствия отказов её компонентов.

4.5. Требования к точности и достоверности.

Средства ввода и первичной обработки информации АСО КИА ЛБГП (датчики и УСО) должны иметь погрешность не более 0,5 %.

Точность регистрации времени событий равна 1 с.

Вся входная информация должна проходить проверку на достоверность по типовым алгоритмам. Недостоверная информация должна маркироваться.

Выход значения, измеряемого или рассчитываемого системой параметра за пределы допустимых значений должен сопровождаться изменением его графического представления (цвет или форма).

4.6. Требования к быстродействию.

В связи с тем, что АСО КИА ЛБГП не является системой реального времени, к быстродействию АСО КИА ЛБГП особых требований не предъявляется.

Достаточно, чтобы цикл опроса всех датчиков проходил в течение 1 часа.

4.7. Обеспечение сохранности информации.

Сохранность информации должна быть обеспечена имеющимися средствами ИДС «Дедал» (обеспечением бесперебойного питания сервера и системой архивирования информации)

4.8. Защита от несанкционированного доступа.

АСО КИА ЛБГП должна быть защищена от преднамеренных несанкционированных или ошибочных действий неуполномоченного персонала как в части вмешательства в работу архива или программных блоков, так и в части доступа к файловой системе, базам данных, прикладному программному обеспечению.

С этой целью должны быть предусмотрены:

- операционная система с администрированием и с возможностью предоставления различных уровней доступа к информации для каждого пользователя, с протоколированием обращений и выхода из системы лиц, которым предоставлено право доступа к файловой системе;
- система управления базой данных с обеспечением ограничением доступа к данным;
- средства контроля доступа к техническим средствам системы;
- протоколирование действий персонала по управлению работой прикладных программ. Конструктивное исполнение технических средств должно обеспечивать защиту от несанкционированного вмешательства в их работу (несанкционированного доступа к ним) посторонних лиц.

4.9. Требования к защите от внешних воздействий.

АСО КИА ЛБГП должна быть работоспособна в условиях реально имеющихся электрических и электромагнитных полей, вибрации, запыленности, колебаний температуры и влажности окружающего воздуха, грозы.

Датчики и технические средства нижнего уровня, устанавливаемые в условиях внешней среды на незащищенной территории должны быть надежно защищены от вандального разрушения.

Датчики и технические средства нижнего уровня, устанавливаемые в технологических помещениях и устанавливаемые в условиях внешней среды должны быть устойчивы к параметрам среды:

- предельная рабочая температура минус 50 ... +50 °С;
- относительная влажность до 100 %.

Технические средства, устанавливаемые в левобережном дренажном туннеле, должны быть устойчивы к параметрам среды:

- предельная рабочая температура +10 ... +40;
- относительная влажность 30 ... 80 %;
- среднее давление воздуха в помещениях составляет 730 мм рт.ст.

В левобережном дренажном туннеле должно быть выполнено освещение по всей его длине, а также на гидрометрических и температурных створах.

4.10. Требования к метрологическому обеспечению.

Все применяемые для контроля состояния ГТС средства измерений (СИ) должны отвечать требованиям Федерального закона «Об обеспечении единства измерений», а также требованиям раздела 12 СТО 17330282.27.140.004-2008 «Контрольно-измерительные системы и аппаратура гидротехнических сооружений ГЭС. Условия создания. Нормы и требования».

И.о. главного инженера У-ИГЭС

Начальник ПТО У-ИГЭС

Начальник СМГТС У-ИГЭС

Начальник ЦРЗА У-ИГЭС

Начальник ОКС У-ИГЭС

С.К. Голубев

А.В. Смолькин

А.А. Светличный

А.Е. Шаев

А.В. Стасенко

Согласовано:

Н.О. Начальник службы зданий и сооружений
ООО «ЕвроСибЭнерго-Гидрогенерация»

Начальник ПТО
ООО «ЕвроСибЭнерго-Гидрогенерация»

Руководитель департамента
по капитальному строительству
ООО «ЕвроСибЭнерго-Гидрогенерация»

К.Н. Барило

М.Ю. Щеглов

М.Ю. Князев