

УТВЕРЖДАЮ:

Директор НПК «Фаза» ООО

  
В.В. Бондарев  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.  
М.П.



СОГЛАСОВАНО:

Директор ООО «ЕвроСибЭнерго-  
Гидрогенерация» филиала БГЭС

\_\_\_\_\_. Е.В. Стрелков

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

М.П.

**Создание автоматизированной системы гидростатического  
нивелирования правобережной дренажной галереи Братской ГЭС (АСИ ПДГ)**  
(Договор № 012/02/2024 от 22.04.2024 г.)

**ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВА ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ**

**012/02/2024-АСИПБГ-ППНР**

Красноярск 2024 г.

## 1. Полное наименование системы, обозначение

Полное наименование системы: «Автоматизированная системы гидростатического нивелирования правобережной дренажной галереи Братской ГЭС (АСИ ПДГ)».

## 2. Цель проведения пусконаладочных работ

АСИ ПБГ Братской ГЭС предназначена для автоматизации процесса сбора информации с автоматизированной КИА, установленной в правобережной дренажной галереи Братской ГЭС с целью мониторинга за состоянием гидротехнических сооружений.

В процессе выполнения пусконаладочных работ выполняются автономные и комплексные испытания, проверяются технические и метрологические характеристики оборудования с последующим проведением приемо-сдаточных испытаний с целью передачи АСИ ПДГ Заказчику для ввода в опытно-промышленную эксплуатацию.

## 3. Общие положения

Пусконаладочные работы и приемка в эксплуатацию КИА выполняются для повышения безопасности и надежности гидротехнических сооружений, а также улучшения мониторинга за состоянием ГТС Братской ГЭС путем установки новой аппаратуры, включая интеграцию КИА в ИДС «Дедал».

### 3.1. Перечень руководящих документов, на основании которых проводятся работы

- Федеральный закон «О безопасности гидротехнических сооружений». Собрание законодательства Российской Федерации, 1997, № 30, с. 3589;
- РД 50-34.698-90 – «Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов»;
- СТО 17330282.27.140.004-2008 «Контрольно-измерительные системы и аппаратура гидротехнических сооружений ГЭС. Условия создания. Нормы и требования»;
- СТО 17330282.27.140.021-2008 «Контрольно-измерительные системы и аппаратура гидротехнических сооружений ГЭС. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования»;
- Рабочая документация 012/02/2024-АСИПДГ;
- Программа и методика испытаний;
- «Высотомер микрометрический, геодезический – ОДГН-1 Руководство по эксплуатации»;

012/02/2024-АСИПБГ-ППНР

Лист

2

- «Блок сопряжения с прибором БСП-02 (КО-03). Паспорт;
- «Опорно-юстировочная конструкция ОЮК-7. Паспорт». ФАНЕ.301314.001 ПС;
- Устройство долива воды УДВ-02 Паспорт. ФАНЕ.407613.002 ПС.

### 3.2. Место проведения работ

Иркутская область, г. Братск, ООО «ЕвроСибЭнерго-Гидрогенерация» филиал «Братская ГЭС»

### 3.3. Перечень предъявляемых документов для проведения работ:

Рабочая документация **012/02/2024-АСИПДГ** «Создание автоматизированной системы гидростатического нивелирования правобережной дренажной галереи Братской ГЭС (АСИ ПДГ)».

Описание системы мониторинга:

Для обеспечения работоспособности АСИ ПДГ данные от КИА, путём интеграции, должны поступать в ИДС «Дедал», являющейся элементом верхнего уровня АСДК ГТС.

АСИ ПДГ осуществляет передачу данных от первичных датчиков до центрального сервера сбора данных. На выходе из сервера сбора данных АСИ ПДГ интегрируется с ИДС «Дедал». При этом в целом АСДК ГТС представляет собой АС «открытого» типа, что обеспечивает возможность поэтапного развития системы, взаимозаменяемость аппаратных и программных средств и совместимость с АСУ другого уровня.

АСИ БП представляет собой распределенную систему дистанционного контроля, которая построена по технологии «промышленной сети».

«Промышленная сеть» осуществляет физическое объединение измерительных, коммуникационных и управляющих устройств.

Применяемые для создания АСДК ГТС датчики, оборудование, телекоммуникационная аппаратура и принципиальные подходы соответствуют требованиям.

АСДК ГТС включает в себя функции сбора, хранения (архивирования) данных и их последующей обработкой, централизованное управление и контроль опросом ИУ и параметров состояния ГТС, документирование данных, составление отчетной документации (рапортов), построение трендов параметров состояния ГТС, вычисление отдельных комплексных показателей.

Опрос (управление опросом) происходит по циклу, задаваемому заказчиком.

Реализуемая АСДК имеет трехуровневую структуру и относится к II категории сложности:

- нижний уровень (датчики);
- средний уровень (преобразователи сигнала и средства связи);
- верхний уровень (ПТК ЦП+ПО + средства отображения (рабочие станции пользователей)).

Основными измерительными устройствами, предназначенными для получения информации о состоянии ГТС, предназначенные для выработки сигнала, несущего измерительную информацию доступную для непосредственного восприятия оператором, так и в форме, пригодной для использования в АСДК с целью передачи, преобразования, обработки и хранения, но не поддающейся непосредственному восприятию оператором на данном этапе являются:

- высотомер геодезический микрометрический ОДГН-1 – 594 шт.;
- датчик для измерения уровня воды в реверсивной емкости – 1 шт.;
- поплавковый выключатель PDP-03 – 1 шт.;
- узел (блок) управления доливом УДВ-02 – 37 шт.

Общее количество контрольно-измерительной аппаратуры - 633 шт.

**Высотомер геодезический микрометрический ОДГН-1** – предназначен для измерения разности высот, представляют собой однокоординатные измерительные устройства. Принцип работы основан на отражении двух лучей от поверхности жидкости на одно линейное многоэлементное фотоприемное устройство (далее ФПУ) с последующей оценкой положения лучей на элементах ФПУ. ФПУ преобразует отраженные световые потоки оптических источников в электрические сигналы, из которых с помощью микроконтроллера выделяется полезная часть и определяется координаты положения лучей. Далее координаты положения двух лучей пересчитываются в значение превышения. При получении команды по интерфейсу RS485, по протоколу MODBUS, на выдачу результата измерения превышения, контроллер производит очередное измерение и выдает полученный результат.

*Прибор классом точности  $\pm 0,02-0,06$ , имеет аналоговый (цифровой) канал информации.*  
*Структура канала: ОДГН-1 → Блок сопряжения прибора → Шкаф питания и связи → Шкаф оптический → Сервер → АРМ*

**Датчик для измерения уровня воды в реверсивной емкости** – обеспечивают непрерывное измерение уровня жидкости, измеряя гидростатическое давление, создаваемое по высоте жидкости над датчиком. Выходной сигнал 4-20 мА (RS485).

*Прибор классом точности  $\pm 0,5$ , имеет аналоговый (цифровой) канал информации.*  
*Структура канала: Датчик уровня воды → Блок сопряжения прибора → Шкаф питания и связи → Шкаф оптический → Сервер → АРМ*

**Поплавковый выключатель PDP-03** – предназначен для автоматического включения насосного оборудования, для управления заполнением или опорожнением емкостей.

*Прибор имеет дискретный канал информации.*

Структура канала: PDP-03 → ЩМП (ctpr-r-9-230v-led EKF) → Блок сопряжения прибора → Шкаф оптический → Сервер → АРМ

**Узел (блок) управления доливом УДВ-02** – предназначен для автоматического включения электрических соленоидных клапанов, для управления заполнением или опорожнением емкостей.

Прибор имеет дискретный канал управления.

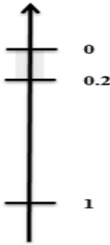
Структура канала: УДВ-02 → Шкаф оптический → Сервер → АРМ

Метрологическая сложность

Метрологическая сложность определяется точностью (погрешностью) оборудования.

Погрешность измерения является характеристикой точности измерения.

0 – абсолютная точность, соответственно, чем меньше значение погрешности, тем точнее показание.



Функциональная настройка АСИ БП КИА

Получаемая информация в исходном и обработанном виде отображается на ЦП АСО КИА, а также на мониторах АРМ сотрудников (3 ед.). Настройка экранных форм для отображения исходных и обработанных данных по каждому из технологических параметров производится в процессе ПНР по требованиям Заказчика.

Для реализации функции диспетчерского управления на базе АРМа оператора, предусматривается наладка программного обеспечения ИДС «Дедал».

**3.4.1. Объем и состав работ по наладке комплекса программного обеспечения системы автоматизации**

Для обеспечения функционирования АСО КИА необходимо выполнить настройку программного обеспечения, обеспечивающего функционирование системы, ее взаимодействие с техническими средствами автоматизации (ТСА).

Система АСО КИА состоит из трех основных типов программного обеспечения: базового ПО, специализированного ПО и ПО блок интеграции с ИДС «Дедал».

Базовое программное обеспечивает возможность функционирования, специализированного ПО, предоставляет стандартные сетевые протоколы для передачи данных, средства редактирования и печати выходных документов системы.

Базовое ПО состоит из операционной системы Windows 10 Professional и пакета Office (разработчик и правообладатель компания Microsoft).

Специализированное ПО и ПО блок интеграции с ИДС «Дедал» предназначено для реализации функций системы автоматизации, установленных заданием на разработку системы. Данное ПО реализует математические алгоритмы вычислений, обработки и хранения данных, взаимодействие существующих и разрабатываемой систем на уровне передачи данных.

В рамках настоящей системы специализированное ПО представлено следующими комплектами:

- модуль интеграции, осуществляющий взаимодействие и обмен данными между АСО КИА и ИДС «Дедал»;
- программное обеспечение АСО КИА «Гидеон» (на базе АРМ оператора).

Общее количество функциональных настроек по наладке комплекса программного обеспечения системы автоматизации:

- Специализированное ПО «Гидеон» – 632 функций.

**3.4. Меры безопасности**

К работам при проведении испытаний допускаются лица, прошедшие проверку знаний по технике безопасности в объеме, определенном должностными инструкциями и имеющие отметку в удостоверении о проверке знаний по технике безопасности. Работа выполняется после оформления наряда. При проведении испытаний должны соблюдаться требования “Межотраслевых правил по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок” ПОТ РМ-016-2001, РД 153-34. 0-03. 150-00.

**3.5. Ответственность за обеспечение и проведение наладки и испытаний**

Ответственность за обеспечение наладки и проведение испытаний возлагается на персонал Исполнителя по наряду или распоряжению. Все подготовительные работы и операции при проведении наладки и испытаний производятся совместно с оперативным персоналом и разработчиком системы, причем ответственность за метрологическое обеспечение производимых работ несет Исполнитель.

**3.6. Условия проведения пуско-наладки и испытаний**

Согласовано			
Взам. Инд.№			
Подпись и дата			
Инд. № Подл.			

Пуско-наладка и испытания должны проводиться на месте эксплуатации в нормальных условиях по ГОСТ 15150-69 при питании АСО КИА по постоянной схеме.

Рекомендуется проводить наладку и испытания ИК АСДК в условиях, при которых нормируется основная погрешность модулей, т.е.:

- температура окружающей среды 0...+35 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха 20 – 80 %;
- атмосферное давление 84 – 106,7 кПа;
- напряжение питания 187-242 В.

При этом реальные условия наладки и испытаний, отличные от указанных, должны быть учтены при расчете пределов допускаемой погрешности.

До начала наладки и испытаний ИК АСДК должен находиться в работе не менее 1 часа, а ОСИ должны быть в работе в течение времени, указанного в эксплуатационных документах.

Во время проведения испытаний запрещается изменять структуру, комплектность АСДК.

### 3.7. Иные условия проведения пуско-наладки и испытаний

Производство работ осуществляется в подземном сооружении специального назначения (правобережная дренажная галерея), работы выполняются в подземных условиях с применением приборов искусственного освещения, стесненных условиях (ширина сооружения до 1,2м) и наличием протечек воды, на предприятии, где в силу внутриобъектного режима применяются специальный пропуск.

Пусконаладочные работы производятся при техническом руководстве персонала предприятия-изготовителя или фирмы-поставщика оборудования.

Наладка должна происходить при исправно функционирующем оборудовании и обеспечении связи между частями АСИ ПДГ.

## 4. Объем пусконаладочных работ, выполняемых Исполнителем:

**Приемка оборудования пускового комплекса в эксплуатацию:**

Таблица 2.

№ пп.	Наименование работ	Результат выполненных работ	Объем работ
1	Автономные испытания	Протокол проведения автономных испытаний. Акт о возможности (невозможности) допуска частей оборудования	2 АСДК

№ пп.	Наименование работ	Результат выполненных работ	Объем работ
		пускового комплекса (отдельные КТС и ПТК) к комплексным испытаниям	
2	Комплексные испытания	Протокол проведения комплексных испытаний. Акт о возможности (невозможности) допуска оборудования пускового комплекса к опытной эксплуатации	2 АСДК
3	Опытная эксплуатация	Протокол об успешном (неуспешном) проведении опытной эксплуатации. Акт о возможности (невозможности) допуска оборудования пускового комплекса к приемочным испытаниям	2 АСДК
4	Приемочные испытания	Протокол проведения приемочных испытаний. Акт о готовности пускового комплекса в целом к постоянной эксплуатации	2 АСДК

Подготовительные работы к проведению испытаний:

1. Проверка комплектности проектной и рабочей документации АСИ ПДГ.
2. Проверка метрологической документации на КИА и оборудование АСИ ПДГ.
3. Осмотр и оценка готовности монтажа технических средств (КТС), программно-технических комплексов (ПТК), локальной вычислительной сети (ЛВС), кабельных связей электропитания, кабельных связей от датчиков и устройств.
4. Определение готовности систем электроснабжения для наладки оборудования пускового комплекса.

Автономная наладка оборудования АСО КИА:

1. Проверка надежности и качества присоединения оборудования к контуру заземления в соответствии с требованиями ПУЭ 7 ред.;
2. Проверка надежности подключения блоков сопряжения приборов, боксов, ЩМП и шкафов питания и управления к системе электропитания:
  - осмотр целостности входных проводов электропитания 220В переменного тока;
  - осмотр целостности входных проводов электропитания 24В постоянного тока;
  - проверка маркировочных кабельных бирок на соответствие схеме электропитания;

012/02/2024-АСИПБГ-ППНР

Лист

8

Согласовано

Взам. Инд. №

Подпись и дата

Инд. № Подл.



3. Проверка правильности подключения линий связи измерительных приборов к сети RS-485 и оптическим шкафам.

4. Проверка правильности подключения существующих терминалов к оптическим шкафам.

5. Осмотр целостности кабелей связи.

6. Проверка маркировочных кабельных бирок на соответствие рабочей документации.

7. Проверка правильности расключения кабелей;

8. Проверка работоспособности шкафов оптических:

- Осмотр и проверка резьбовых и пружинных соединений;
- Осмотр целостности входных проводов электропитания 220В 50Гц;
- Осмотр целостности входных и выходных сигнальных проводов;
- Проверка маркировочных кабельных бирок на соответствие схеме электропитания;
- После подачи питания 220В 50Гц, проверить наличие индикации на электроприборах внутри шкафа (блоки питания, устройства преобразования интерфейсов и т.д.).

– Произвести настройку сетевого оборудования;

– Проверить наличие связи с подключенными сетевыми устройствами.

9. Проверка работоспособности источников бесперебойного питания:

– Осмотр целостности входных и выходных проводов электропитания 220В 50Гц;

– После подачи питания 220В 50Гц, проверить наличие индикации на передней панели источника бесперебойного питания.

– Отключить источник бесперебойного питания от сети электропитания 220В, с помощью индикаторов на передней панели убедиться в переходе источника на работу от батарей.

– Проверить наличие связи с подключенными сетевыми устройствами при работе источника бесперебойного питания от батарей.

– Подключить источник бесперебойного питания к сети электропитания 220В, проверить индикацию работы от сети.

10. Проверка канала связи и работоспособность каждого датчика АСИ ПДГ из сети верхнего уровня (Работа от сетевого преобразователя Ethernet to RS-485), данная проверка проводится путем последовательного выполнения (в указанном порядке) следующих частных проверок для каждого датчика ОДГН-1:

– Проверка получения ответа от датчика ОДГН-1 на запрос от сервисного ПО на команду «PING»;

– Проверка получения ответа от датчика ОДГН-1 на запрос от сервисного ПО на команду «измерение» (измерения уровня превышения воды в гидронивелире).

Согласовано

Взам. Инд. №

Подпись и дата

Инд. № Подл.

012/02/2024-АСИПБГ-ППНР

Лист

9

– Проверка получения ответа от всех датчиков ОДГН-1 на программный запрос «измерение». Включение запроса по таймеру времени от ПО верхнего уровня. Проверка считается выполненной успешно, если соблюдены следующие условия:

- Поступает корректный ответ от датчика ОДГН-1 на запрос команды «PING». Ответ должен соответствовать: «Высотомер микрометрический, геодезический – ОДГН-1 Руководство по эксплуатации»;

- Поступает корректный ответ от датчика ОДГН-1 на запрос команды «Измерение». Ответ должен соответствовать: «Высотомер микрометрический, геодезический – ОДГН-1 Руководство по эксплуатации»;

- Поступает корректный ответ от каждого датчика ОДГН-1 на общий запрос по таймеру времени на команду «Измерение». Ответ должен соответствовать: «Высотомер микрометрический, геодезический – ОДГН-1 Руководство по эксплуатации»; Полученный результат сохраняется в базе данных и затем производится сравнение с результатами, полученными при опросе датчиков по пункту 2 данного приложения.

- Аналогичные проверки проводятся для одного датчика измерения уровня воды в ресиверной емкости.

11. Проверка канала связи и работоспособность каждого датчика УДВ-02 АСИ ПДГ из сети верхнего уровня (Работа от сетевого преобразователя Ethernet to RS-485), данная проверка проводится путем последовательного выполнения (в указанном порядке) следующих частных проверок для каждого датчика УДВ-02:

– Проверка получения ответа от датчика УДВ-02 на запрос от сервисного ПО на команду «PING»;

– Проверка получения ответа от датчика УДВ-02 на запрос от сервисного ПО на команду «включить» (включение подачи долива воды в гидронивелир);

– Проверка получения ответа от всех датчиков УДВ-02 на программный запрос «включение». Включение запроса по таймеру времени от ПО верхнего уровня. При этом должен включиться режим «включено» для датчиков УДВ-02 соответствующего сегмента гидронивелира.

Проверка считается выполненной успешно, если соблюдены следующие условия:

- Поступает корректный ответ от датчика УДВ-02 на запрос команды «PING». Ответ должен соответствовать: «Устройство долива воды УДВ-02, Паспорт»;

- Поступает корректный ответ от датчика УДВ-02 на запрос команды «Включение». Ответ должен соответствовать: «Устройство долива воды УДВ-02, Паспорт»;

- Поступает корректный ответ от каждого датчика УДВ-02 на запрос по таймеру времени на команду «Включение». Ответ должен соответствовать: «Устройство долива воды УДВ-02, Паспорт». Полученный результат сохраняется в базе данных.

Согласовано			
Инд. № Подл.	Подпись и дата	Взам. Инд. №	

Результаты автономных испытаний оформляются по их завершении протоколом.

Комплексная наладка оборудования АСО КИА:

1. Подготовить ПО ИДС к проведению испытаний:

- Установить серверное ПО ИДС, сделать резервную копию базы данных ИДС.
- Убедиться в отсутствии опроса КИА. Очистить таблицу buffer, очистить таблицы данных датчиков ИДС.
- Запустить серверное ПО ИДС.
- Запустить клиентское приложение ИДС DedalusClient.exe, авторизоваться в системе.
- Остановить модуль ИДС «Загрузчик данных».
- Силами специалистов фирмы ФАЗА включить необходимое оборудование, запустить необходимые приложения на сервере.

2. Провести опрос КИА:

- Инициировать опрос КИА, используя инструменты ИДС «Дедал». С помощью клиентских средств СУДБ MySQL убедиться в поступлении результатов замеров в экспортную таблицу buffer «зоны обмена».
- Запустить модуль ИДС «Загрузчик данных».
- С помощью клиентских средств СУДБ MySQL убедиться в постепенном исчезновении поступивших и вновь поступающих записей из экспортной таблицы buffer, имевших значение поля NINGR равным 24, и в возможном появлении в таблице buffer\_ERRORS записей с другим значением NINGR.

3. Проверить поступление данных замеров в ИДС «Дедал»:

- В клиентском приложении ИДС открыть данные для нескольких датчиков, опрашивавшихся АСО КИА.
- Убедиться в поступлении данных замеров.
- Остановить или дождаться останова опроса, перевести программно-аппаратный комплекс АСО в режим ожидания.

4. Проверить проведение опроса тестовой группы датчиков из ИДС «Дедал»:

- Остановить серверное ПО ИДС.
- Очистить таблицы данных датчиков ИДС.
- Запустить серверное ПО ИДС.
- Запустить клиентское приложение ИДС DedalusClient.exe, авторизоваться в системе.

Согласовано			
Инд. № Подл.	Подпись и дата	Взам. Инд. №	

– Зайти в меню «Вычисления» - > «Планы опроса». Создать план опроса для тестовой группы датчиков. Задать периодичность исполнения плана каждые 10 минут в течение 1 часа. Активировать план опроса, указав в поле «Активность» единицу.

– По завершении исполнения плана опроса провести проверку корректности замеров, вставленных в таблицы данных датчиков ИДС исходя из шести выполненных заданий на опрос.

– Сравнить поступившие результаты измерений в таблицах данных датчиков с результатами ручных замеров, учитывая разницу во времени при проведении измерений с использованием автоматизированной системы опроса и ручных приборов.

5. Завершение испытаний:

- Остановить серверное ПО ИДС, восстановить базу данных из резервной копии.
- Запустить серверное ПО ИДС.
- Запустить клиентское приложение ИДС DedalusClient.exe, авторизоваться в системе.
- Убедиться в общей работоспособности ИДС и корректном восстановлении данных из резервной копии.

– Завершить сеанс, закрыть клиентское приложение ИДС DedalusClient.

При успешном окончании комплексных испытаний, принимается решение о готовности автоматизированной измерительной системы контроля состояния бетонной плотины Братской ГЭС к передаче в опытную эксплуатацию.

5. Исходные данные на пусконаладочные работы по группам каналов

Таблица 5.1

№ п/п	Наименование	Информационные									Управляющие						всего		
		K <sup>a</sup> <sub>и</sub>	аналоговые			дискретные	Всего	развитость информационных функций			аналоговые	дискретные	всего	развитость управляющих функций			K <sup>общ</sup> <sub>и</sub>	По Сложности	
			K <sup>a</sup> <sub>иМ1</sub>	K <sup>a</sup> <sub>иМ2</sub>	K <sup>a</sup> <sub>иМ3</sub>			K <sup>общ</sup> <sub>иИ1</sub>	K <sup>общ</sup> <sub>иИ2</sub>	K <sup>общ</sup> <sub>иИ3</sub>				K <sup>a</sup> <sub>у</sub>	K <sup>a</sup> <sub>у</sub>	K <sup>общ</sup> <sub>у</sub>		K <sup>общ</sup> <sub>у1</sub>	K <sup>общ</sup> <sub>у2</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Количество каналов по группам																		
	в том числе по подсистемам:																		
1,1	КП1	625	0	1	624	1	626	0,00	624,75	0,00	0	37	37	0	37	0	663,00	663,00	0,000
Структура сигналов:																			
КТС -> ТОУ							0					37	37	0	37	0		37	0
ТОУ -> КТС			0	1	594	1	596	0	595	0								596	0
ОП -> КТС			0	0	0	0	0	0	0	0								0	0
КТС -> ОП			0	0,05	29,7	0,02	29,77	0	29,75	0								29,77	0
КТС -> СмС							0		0									0	0
СмС -> КТС							0											0	0
Расчёт поправочных коэффициентов																			
Коэффициент сложности системы: C = (1 + 0,313 * K <sup>общ</sup> <sub>2</sub> ÷ K <sup>общ</sup> <sub>2</sub> ) * (1 + 0,566 * K <sup>общ</sup> <sub>3</sub> ÷ K <sup>общ</sup> <sub>3</sub> ) <b>C = 1,313</b>										Коэффициент метрологической сложности: M = (1 + 0,14 * K <sup>a</sup> <sub>иМ2</sub> ÷ K <sup>a</sup> <sub>и</sub> ) * (1 + 0,51 * K <sup>a</sup> <sub>иМ3</sub> ÷ K <sup>a</sup> <sub>и</sub> ) <b>M = 1,509</b>									
Коэффициент разнородности информационных функций: И = (1 + 0,51 * K <sup>общ</sup> <sub>иИ2</sub> ÷ K <sup>общ</sup> <sub>иИ</sub> ) * (1 + 1,03 * K <sup>общ</sup> <sub>иИ3</sub> ÷ K <sup>общ</sup> <sub>иИ</sub> ) <b>И = 1,509</b>										Коэффициент разнородности управляющих функций: У = (1 + 0,61 * K <sup>общ</sup> <sub>уУ2</sub> ÷ K <sup>общ</sup> <sub>уУ</sub> ) * (1 + 1,39 * K <sup>общ</sup> <sub>уУ3</sub> ÷ K <sup>общ</sup> <sub>уУ</sub> ) <b>У = 1,610</b>									
Фим - коэффициент, учитывающий "метрологическую сложность" и "развитость информационных функций"; Согласно формуле (3) п.п. 2.3.1. Фим = 0,5+K <sup>a</sup> <sub>и</sub> /K <sup>общ</sup> <sub>иМ3</sub> хМхИ <b>Фим= 2,773</b>										Фу -учитывающий "развитость управляющих функций". Согласно формуле (6) п.п. 2.3.2. Фу =1,0+(1,31хK <sup>a</sup> <sub>у</sub> +0,95хK <sup>a</sup> <sub>у</sub> )/K <sup>общ</sup> <sub>уУ</sub> <b>Фу = 1,085</b> <b>ФимхФу= 3,009</b>									

Таблица 5.1.1

Каналы управления аналоговые и дискретные (Кау и Кду) передачи управляющих воздействий от КППТС (КТС) на ТОУ. Число каналов управления определяется по количеству исполнительных механизмов: мембранных, поршневых, электрических одно - и многооборотных, бездвигательных (отсечных) и т.п.

	Наименование параметра	К <sup>а</sup> <sub>у</sub> /К <sup>д</sup> <sub>у</sub>		развитость управляющих функций		
		Ао	До	К <sup>общ</sup> <sub>у1</sub>	К <sup>общ</sup> <sub>у2</sub>	К <sup>общ</sup> <sub>у3</sub>
КППТС -> ТОУ (КТС)	Узел управления доливом УДВ-02		37		37	
Итого:		0	37	0	37	0

Таблица 5.1.2

Каналы аналоговые и дискретные информационные (Каи и Кди) преобразования информации (параметров), поступающей от технологического объекта управления (ТОУ) на КППТС (КТС). Число каналов определяется количеством измерительных преобразователей, контактных и бесконтактных сигнализаторов, датчиков положения и состояния оборудования, конечных и путевых выключателей и т.п. при этом комбинированный датчик пожароохранной сигнализации (ПОС) учитывается как один дискретный канал

	Наименование параметра	К <sup>а</sup> <sub>и</sub> /К <sup>д</sup> <sub>и</sub>		Метрологическая сложность			Развитость информационных функций			Источник сигнала	Класс точности ИК
		Аi	Di	К <sup>а</sup> <sub>иМ1</sub>	К <sup>а</sup> <sub>иМ2</sub>	К <sup>а</sup> <sub>иМ3</sub>	К <sup>общ</sup> <sub>и И1</sub>	К <sup>общ</sup> <sub>и И2</sub>	К <sup>общ</sup> <sub>и И3</sub>		
ТОУ -> КППТС	Измерение разности высот	594				594		594		ОДГН-1	±0,02-0,06
	Измерение уровня воды	1			1			1		QDY30A	±0,5
	Автоматического включения насосного оборудования		1							Поплавковый выключатель двойного действия, сrр-r-9-230v-led EKF	
		595	1	0	1	594	0	595	0		

Таблица 5.1.3

Каналы аналоговые и дискретные (Каи и Кди) отображения информации, поступающей от КППТС (КТС) к Оп при определении числа каналов системы не учитываются, за исключением случаев, когда проектом предусмотрено отображение одних и тех же технологических параметров (состояния оборудования) более чем на одном терминальном устройстве (монитор, принтер, интерфейсная панель, информационное табло и т.п.). Наладка отображений информации на первом терминальном устройстве учтена ФЕРп части 2. В этом случае, при отображении информации на каждом терминальном устройстве сверх первого, отображаемые параметры (Каи и Кди) учитываются Каи с коэффициентом 0,025, Кди с коэффициентом 0,01.

Не учитываются в качестве каналов индикаторы (лампы, светодиоды и т.п.) состояния и положения, встроенные в измерительные преобразователи (датчики), контактные или бесконтактные сигнализаторы, кнопки, ключи управления, переключатели, а также индикаторы наличия напряжения приборов, регистраторов, терминальных устройств щитов, пультов и т.п., наладка которых учтена

	Наименование параметра	К <sup>а</sup> <sub>и</sub> /К <sup>д</sup> <sub>и</sub>		Метрологическая сложность			Развитость информационных функций		
		Аi	Di	К <sup>а</sup> <sub>иМ1</sub>	К <sup>а</sup> <sub>иМ2</sub>	К <sup>а</sup> <sub>иМ3</sub>	К <sup>общ</sup> <sub>и И1</sub>	К <sup>общ</sup> <sub>и И2</sub>	К <sup>общ</sup> <sub>и И3</sub>
КППТС -> Оп	Отображение всех параметров информации на первом терминальном устройстве (монитор №1).								
	Отображение всех параметров информации на первом терминальном устройстве (монитор №2).	14,875	0,01	0	0,025	14,85	0	14,875	0
	Отображение всех параметров информации на первом терминальном устройстве (монитор №3).	14,875	0,01	0	0,025	14,85	0	14,875	0
Итого:		29,75	0,02	0,00	0,05	29,7	0	29,75	0

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

СОСТАВИЛ:

Наименование организации, предприятия	Должность исполнителя	Фамилия, инициалы	Подпись	Дата

СОГЛАСОВАНО:

Наименование организации, предприятия	Должность исполнителя	Фамилия, инициалы	Подпись	Дата

Согласовано			
Инд. №	Подл.	Подпись и дата	Взам. Инд.№