ИНТЕРТЕХЭЛЕКТРО ПРОЕКТ

Сертификат номер 28Q12755

филиал Общества с ограниченной ответственностью «Интертехэлектро - Проект» в г. Екатеринбурге

Заказчик - ПАО «РусГидро»

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

Реконструкция энергетического производственно-технологического комплекса Владивостокской ТЭЦ-2 с заменой турбоагрегатов ст.№№ 1, 2, 3 и установкой 3-х котлоагрегатов по 540 т/ч каждый

Этап 1. Основная площадка. Главный корпус. Технические требования на создание автоматизированной системы управления технологическими процессами турбоагрегатов ст. №№ 1, 2, 3

9/ПГ-19-1-S1-M10-CJ_-AK.TT1

Директор ООО «ИТЭ-Проект» И.М. Лавецкий

Главный инженер проекта О.В. Белобокова

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	2423

2024

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ... 3

1.1 Полное наименование системы и ее условное обозначение ... 3

1.2 Перечень документов, на основании которых создается система ... 3

2 НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ ... 4

2.1 Назначение системы ... 4

2.2 Цели создания системы ... 4

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ ... 6

3.1 Краткие сведения об объекте автоматизации ... 6

3.2 Сведения об условиях эксплуатации объекта автоматизации и характеристиках окружающей среды ... 7

4 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ ... 8

4.1 Требования к системе в целом ... 8

4.2 Требования к функциям, реализуемым системой ... 29

4.3 Требования к видам обеспечения ... 47

5 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ СИСТЕМЫ ... 61

6 ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ СИСТЕМЫ ... 62

7 ОБЪЕМ ПОСТАВКИ ... 64

7.1 Общие требования ... 64

7.2 Объём поставки ... 65

7.3 Запасные части, инструменты, расходные материалы ... 67

8 ГРАНИЦЫ ПОСТАВКИ ... 68

9 ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ ... 69

10 ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ ... 74

ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ... 76

Приложение 1 Схема структурная ПТК АСУ ТП ... 84

Приложение 2 Схема структурная питания ПТК АСУ ТП ... 85

Приложение 3. Компоновки помещений АСУТП ... 86

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

Согласовано:

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл. 2423

Данный материал не подлежит размножению или передаче другим организациям и лицам без согласия Общества с ограниченной ответственностью "Интертехэлектро - Проект" г. Москва

ИНТЕРТЕХЭЛЕКТРО ПРОЕКТ

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
5	-	Зам.	1687-24		04.09.24

9/ПГ-19-1-S1-M10-CJ_-АК.ТТ1

Разработал	Сафронов		04.09.24
Проверил	Жуков		04.09.24
Нач.отд	Никитина		04.09.24
Н. контр.	Никитина		04.09.24
ГИП	Белобокова		04.09.24

Этап 1. Основная площадка. Главный корпус. Технические требования на создание автоматизированной системы управления технологическими процессами турбоагрегатов ст. №№ 1, 2, 3

Стадия	Лист	Листов
Р	2	89

Филиал ООО «ИТЭ-Проект» в г. Екатеринбурге

Формат А4

Филиал
ООО «Интертехэлектро-Проект»
в г. Екатеринбурге
Технический архив

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Полное наименование системы и ее условное обозначение

Автоматизированная Система Управления Технологическими Процессами Турбоагрегата Владивостокской ТЭЦ-2. Условное сокращенное обозначение системы, используемое в данном документе – «АСУ ТП ТА».

Разработка и внедрение АСУ ТП осуществляется поэтапно. Первый этап затрагивает АСУ ТП ТА ст. №1, второй этап – АСУ ТП ТА ст. №2, третий этап – АСУ ТП ТА ст. №3 соответственно. АСУ ТП различных турбоагрегатов функционируют, как функционально независимые единицы. Далее по тексту – при отсутствии указания на конкретный турбоагрегат или этап означает, что приведенная информация справедлива для каждого агрегата.

1.2 Перечень документов, на основании которых создается система

Автоматизированная система управления создается на основании документа: Задание на проектирование объекта капитального строительства: «Реконструкция энергетического производственно-технологического комплекса Владивостокской ТЭЦ-2 с заменой турбоагрегатов ст.№№ 1, 2, 3 и установкой 3-х котлоагрегатов по 540 т/ч каждый», расположенного по адресу: Приморский край, г. Владивосток, ул. Фадеева, 47а.

Настоящее техническое задание является основой для разработки АСУ ТП ТА Владивостокской ТЭЦ-2. Приведенные в нем технические решения по согласованию сторон могут быть уточнены в процессе разработки и испытаний системы.

Порядок оформления и предъявления Заказчику результатов работ по созданию системы (её частей) должен соответствовать ГОСТ 34.601-90 «Автоматизированные системы. Стадии создания», РД 34.35.412-88 «Правила приемки в эксплуатацию из монтажа и наладки систем управления технологическими процессами тепловых электрических станций», а также требованиям, изложенным в настоящем техническом задании.

2 НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ

2.1 Назначение системы

В рамках реконструкции Владивостокской ТЭЦ-2 предусматривается реализация АСУ ТП ТА включающая подсистемы: информационного контроля, автоматического регулирования, технологических защит, сигнализации, блокировок и АВР, дистанционного управления приводами запорной, регулирующей арматуры и механизмов собственных нужд.

АСУ ТП предназначена для автоматизированного контроля и рационального управления технологическим оборудованием ТА Владивостокской ТЭЦ-2 в едином технологическом процессе производства электрической и тепловой энергии требуемых параметров.

В АСУ ТП реализуются функции управления ТА в логике взаимосвязанного управления основным и вспомогательным оборудованием ТА.

Контроль и управление ТА должны осуществляться операторами с объединённого щита управления ОЩУ. Резервные места управления, а также временные места для наладчиков располагаются на ГрЩУ №1 (для ТА ст. №№1, 2) и на ГрЩУ №2 (для ст. №3).

АСУ ТП должна обеспечивать качественное поддержание параметров электрической и тепловой нагрузок в регулировочном диапазоне ТА от минимально допустимых до 100% в соответствии с ГОСТ 28269-89, ГОСТ 24278-89, ПТЭ РФ.

Средства АСУ ТП должны обеспечить выполнение следующих функций:

– защита турбоагрегата путем останова или снижения нагрузки при угрозе аварии;

– автоматическое регулирование параметров по всем проектным контурам регулирования;

– автоматическое программное выполнение операций;

– обеспечение участия ТА в общем первичном регулировании частоты и мощности энергосистемы в автоматическом режиме;

– интеграцию подсистемы АСКВМ в АСУ ТМО ТА;

– обеспечение возможности передачи данных в режиме реального времени в систему сбора и обработки данных РСДУ ВТЭЦ-2 и последующей ретрансляции данных в систему диспетчеризации АО «ДГК» и филиала «Приморская генерация» для возможности удалённого мониторинга состояния технологических процессов ТА и нужд ПТО ВТЭЦ-2. Согласно техническому заданию передача данных осуществляется по протоколу 60870-5-104. Передача данных в систему диспетчеризации генерирующей компании происходит посредством сервера ОСО и поставляемого в рамках 2 этапа ИК дата-диода по внутренним каналам связи станции в РСДУ ВТЭЦ-2. Объем передаваемой информации не менее 500 переменных. Также на смежных групповых щитах (ГрЩУ КА 14,13,12, ГрЩУ 11,10,9) станции организовать передачу и отображение основных параметров на ЭКП ОСО.

2.2 Цели создания системы

Целями создания системы являются:

– внедрение полнофункциональной АСУ ТП;

– повышение надежности работы турбоагрегата и защита оборудования при угрозе аварии;

– обеспечение участия турбоагрегата в общем первичном регулировании частоты и мощности энергосистемы в автоматическом режиме;

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

– обеспечение эксплуатационного персонала достаточной, достоверной и своевременной информацией для анализа, оптимизации и планирования работы оборудования и его ремонтов.

В результате создания АСУ ТП ТА должны быть достигнуты:

– устойчивая работа систем управления турбоагрегата;

– улучшения условий эксплуатации за счет унификации технических и программных средств;

– повышение надежности системы управления за счет структурного резервирования и непрерывной диагностики технических и программных средств;

– точность поддержания основных технологических параметров на всех рабочих режимах турбоагрегата;

– снижение влияния человеческого фактора на технологические процессы;

– повышение комфортности работы оперативного и обслуживающего персонала.

Данные показатели должны быть достигнуты за счет применения современных программно-технических средств, обеспечивающих:

– реализацию сложных стратегий и алгоритмов регулирования;

– удобный интерфейс «человек - машина»;

– расширенные информационные и управляющие возможности АСУ ТП;

– развитую диагностику технологического оборудования и средств АСУ ТП;

– высокую живучесть и надежность системы при отказах ее элементов;

– удобство обслуживания АСУ ТП.

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ

3.1 Краткие сведения об объекте автоматизации

Объектом автоматизации АСУ ТП ТА является турбоагрегат Владивостокской ТЭЦ-2.

В состав турбоагрегата входят:

– паровая турбина Т-120/130-12,8 (производства УТЗ);

– генератор ТФ-130-2У3;

– вспомогательное тепломеханическое и электротехническое оборудование.

Турбина паровая стационарная теплофикационная предназначена для привода генератора переменного тока, монтируемого на общем с турбиной фундаменте.

Основные характеристики турбины Т-120/130-12,8 представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Основные характеристики турбины Т-120/130-12,8

Наименование параметра	**Режим работы на номинальных параметрах острого пара**
Параметры свежего пара:	
Давление, МПа (кгс/см^2)	12,8 (130)
Температура, °С	555
Расход свежего пара, т/ч: - номинальный - максимальный	 518 538
Максимальный расход свежего пара в конденсационном режиме, т/ч	460
Электрическая мощность	
Номинальная мощность, МВт	120
Максимальная мощность, МВт	130
Максимальная мощность в конденсационном режиме, МВт	130
Производственный отбор	
Номинальное давление за регулирующей арматурой, МПа (кгс/см^2)	1,27 (13)
Пределы регулирования давления пара, МПа (кгс/см^2)	0,78…1,57 (8-16)
Номинальный расход пара в отбор, т/ч	70
Диапазон изменения расхода пара в отбор, т/ч	0-90
Установка для подогрева сетевой воды	
Верхний отопительный отбор (при двухступенчатом подогреве сетевой воды):	
- давление (расчетное), МПа (кгс/см^2)	0,15 (1,5)

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

Наименование параметра	Режим работы на номинальных параметрах острого пара
- пределы регулирования давления пара, МПа (кгс/см²)	0,06…0,25 (0,6-2,5)
Диапазон давления в нижнем отопительном отборе (при одноступенчатом подогреве сетевой воды), МПа (кгс/см²)	0,05…0,20 (0,5-2,0)
Номинальная тепловая нагрузка, Гкал/ч	190
Характеристики конденсаторной группы	
Расход охлаждающей воды (ОВ) номинальный/максимальный, м³/ч	16000
Расчетная температура ОВ на входе в конденсаторы в конденсационном режиме, °С	10
Диапазон температур ОВ на входе в конденсаторы, °С	минус 2 - 26
Давление в конденсаторы (чистые трубы поверхности теплообмена), кПа (кгс/см²):	
на максимальном конденсационном режиме	3,4 (0,035)
на номинальном режиме	3,8 (0,039)
Прочие параметры	
Температура питательной воды, °С	230

3.2 Сведения об условиях эксплуатации объекта автоматизации и характеристиках окружающей среды

Режим работы турбоагрегата – круглосуточный.

Программно-технический комплекс и его составные элементы должны быть приспособлены к непрерывно-дискретному режиму работы в условиях промышленной эксплуатации на Владивостокской ТЭЦ-2.

Шкафы с аппаратурой ПТК среднего уровня должны обеспечивать степень защиты не ниже IP54 по ГОСТ 14254-96 и размещаются в помещениях с температурой окружающего воздуха в пределах +10 до +40°С, относительной влажностью от 30 до 75 % без конденсации влаги и атмосферным давлением от 84,6 до 106,7 кПа. В аварийных режимах, обусловленных неисправностью систем кондиционирования воздуха, относительная влажность может достигать 80 % (при температуре 25°С).

Шкафы с аппаратурой верхнего уровня, при их размещении в помещениях с постоянным присутствием персонала и обеспеченных для такой аппаратуры условиями эксплуатации, могут иметь незащищенное исполнение (IP20). В помещениях с аппаратурой верхнего уровня рабочая температура должна поддерживаться в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

4 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ

4.1 Требования к системе в целом

Разрабатываемая система должна соответствовать общим требованиям, установленным ГОСТ 24.104-85, а также требованиям, изложенным в следующих документах (как минимум, но не ограничиваясь):

– Правилах технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. Москва. Энергосервис, 2003г.

– Федеральном законе РФ №102 «Об обеспечении единства измерений».

– Федеральном законе РФ №116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектах».

– Постановлении Правительства РФ от 17.06.2015 № 719 «О подтверждении производства промышленной продукции на территории Российской Федерации».

– СТО 59012820.27.100.003 -2012 Регулирование частоты и перетоков активной мощности в ЕЭС России. Нормы и требования.

– Правилах устройства электроустановок (седьмое издание).

– РД 153-34.1-35.127.4-2002 Общих технических требованиях к программно - вычислительным комплексам для АСУ ТП тепловых электростанций.

– РД 153-34.1-35.145-2003 Технических требованиях к функции ПТК АСУ ТП ТЭС. «Сбор и первичная обработка информации».

– РД 153-34.1-35.137-00 Технических требованиях к подсистеме технологических защит на базе микропроцессорной техники.

– СО 34.35.101-2003 Методических указаниях по объему технологических измерений, сигнализации, автоматического регулирования на тепловых электростанциях.

– РД 34.35.134-96 Технических требованиях к модернизации систем контроля и управления технологическим оборудованием.

– РД 153-34.1-35.523-2002 Методических указаниях по оснащению рациональным объемом резервных аппаратных средств контроля и управления котлотурбинным оборудованием ТЭС, оснащенных АСУ ТП.

– РД 34.35.412-88 Правилах приемки в эксплуатацию из монтажа и наладки систем управления технологическими процессами тепловых электрических станций.

– СО 34.03.301-00 (РД 153-34.0-03.301-00) Правилах пожарной безопасности для энергетических предприятий.

– РД 153-34.0-49.101-2003 Инструкция по проектированию противопожарной защиты энергетических предприятий.

– СНиП 12-03-2001 Правилах безопасности при производстве работ.

– СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве.

– СО 34.35.105-2002 Методических указаниях по оснащению техническими средствами технологической защиты при повышении вибрации турбоагрегата. СО 34.35.105-2002.

– РД 34.30.506-90 Методических указаниях по нормализации тепловых расширений цилиндров паровых турбин тепловых электростанций.

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

Филиал
ООО «Интертехэлектро-Проект»
в г. Екатеринбурге
Технический архив

4.1.1 Требования к структуре и функционированию системы

АСУ ТП должна быть человеко-машинной системой, работающей в режиме реального времени, в которой функции управления распределены между персоналом, ответственным за ведение технологического процесса и комплексом средств автоматизации, включающим средства получения, обработки и передачи информации, взаимодействия с персоналом (человеко-машинный интерфейс) и исполнительные устройства.

Основой комплекса средств автоматизации должен быть программно-технический комплекс (ПТК).

Проектируемая АСУ ТП должна иметь иерархическую структуру, включающую в себя три уровня:

– нижний уровень – датчики технологических параметров и исполнительные устройства;

– средний уровень – функционально-распределенная микропроцессорная система управления (аппаратно-резервированные микропроцессорные программируемые контроллеры), обеспечивающая выполнение функций сбора, обработки входных сигналов, автоматического регулирования, последовательного логического управления, технологических защит, блокировок и сигнализации;

– верхний уровень – автоматизированные рабочие места (АРМ) обслуживающего персонала (станции операторов, инженерные станции и т.д.), обеспечивающие реализацию функций отображения информации, дистанционного управления технологическим процессом и устройствами, дистанционной настройки системы, протоколирования, архивирования, расчетов и т.д.

В ПТК турбоагрегата по аппаратному признаку выделяются следующие системы:

– система управления турбоагрегатом;

– система управления турбинного и вспомогательного оборудования;

– система аварийного управления;

– система синхронизации времени;

– система взаимосвязи ПТК с оперативным персоналом;

– система взаимосвязи ПТК с ремонтным персоналом;

– система архивирования;

– система расчетно-диагностических задач.

Система управления турбоагрегатом включает в себя контроллерное оборудование и программное обеспечение, предназначенное для выполнения всех функций по управлению турбоагрегатом.

Система управления турбинного и вспомогательного оборудования включает в себя контроллерное оборудование и программное обеспечение, предназначенное для выполнения всех функций по управлению соответствующим технологическим оборудованием, за исключением функций выполняемых специализированными системами.

Система аварийного управления представляет из себя пульт аварийного останова, оснащенный традиционными средствами управления, обеспечивающими останов оборудования блока в случае отказа ПТК.

Система синхронизации времени строится на базе приемника точного времени GPS/ГЛОНАСС и ПО обеспечивающего синхронную работу всех составляющих оборудования ПТК в едином временном поле. Основным и резервным серверами единого времени будет выступать резервированный сервер АСУ ТП, который, в свою очередь, получает точное время от специализированного сервера точного времени с подключенным к нему приемником точного времени GPS/ГЛОНАСС.

Система взаимодействия ПТК с оперативным персоналом включает в себя необходимое количество АРМов операторов имеющих соответствующий функционал и принтеров используемых оперативным персоналом.

Система взаимосвязи ПТК с ремонтным персоналом включает необходимое для обслуживания ПТК количество инженерных станций и АРМы неоперативного персонала не имеющие функции управления технологическим оборудованием.

Система архивирования строится на базе обособленного резервированного компьютерного оборудования с программным обеспечением выполняющим функционал архивной станции.

Система расчетно-диагностических задач функционирует на сервере обмена данными. Система использует данные архива, полученные непосредственно с СОД АСУ ТП и выполняет функционал расчетной станции в объеме расчета оперативного ТЭП.

Все системы ПТК объединяются единой дублированной цифровой сетью обеспечивающей их взаимодействие.

По функциональному признаку ПТК разделяется на:

- подсистему сбора и первичной обработки информации;
- подсистему отображения технологической информации;
- подсистему дистанционного управления;
- подсистему автоматического регулирования;
- подсистему технологических защит и блокировок;
- подсистему технологической сигнализации;
- подсистему шагового логического управления;
- подсистему архивации и документирования;
- подсистему выполнения расчетно-диагностических задач;
- подсистему конфигурирования и диагностики ПТК.

Подсистема сбора и первичной обработки информации осуществляет сбор, обработку и представление аналоговой и дискретной (от контактных датчиков) информации о параметрах технологического процесса. Значения измеряемых, вычисляемых и отклонившихся от нормы параметров должны передаваться во все подсистемы, работающие на процессорном уровне, на АРМы и в архив с меткой времени процессора, получившего соответствующие данные, на расчетную станцию.

Подсистема должна определять достоверность полученной информации и транслировать соответствующий признак всем смежным подсистемам. Подсистема должна выполнять линеаризацию, фильтрацию от помех, масштабирование, функциональные математические преобразования (корень, экспонента и т.п.) полученной информации там, где это необходимо. Подсистема должна иметь возможность изменения значений настроечных параметров в соответствии с политикой прав доступа персонала к этим функциям.

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

Погрешности измерительных каналов системы должны быть не хуже указанных в РД 34.11.321-96.

Подсистема отображения технологической информации функционирует в пределах АРМов предусмотренных проектом. Подсистема отображает информацию на дисплеях АРМов в виде мнемосимволов, текстовой и цифровой информации, гистограмм, трендов, «барографов». Вся информация должна объединяться на отдельных мнемокадрах по технологическому принципу и представляться, преимущественно, в виде мнемосхем. Логика отображения информации и цветовая гамма должны сохраняться на всех АРМах проектируемой системы.

Подсистема дистанционного управления осуществляет контроль состояния и управление запорной и регулирующей арматурой, механизмами собственных нужд турбоагрегата по командам от АРМ операторов блока. Система обеспечивает передачу информации о состоянии исполнительных механизмов и действиях оператора во все подсистемы использующие эту информацию. Должно быть реализовано избирательное управление исполнительными устройствами по вызову с помощью «мыши» АРМ оператора. Подсистема должна контролировать состояния блокировок исполнительных механизмов и запрещать управление ими как со стороны оператора, так и от других подсистем (исключая ТЗ) при наличии запретов управления. Оператор должен иметь возможность просматривать информацию о наличии запретов и причинах их возникновения.

Подсистема автоматического регулирования обеспечивает управление регулирующими ИМ в автоматическом режиме. Подсистема должна иметь возможность перевода исполнительных механизмов в режим дистанционного управления и возврата в режим автоматического управления как по командам оператора так и по командам от других подсистем. Подсистема должна иметь возможность изменения настроек контуров регулирования в соответствии с политикой прав доступа персонала к этой функции. Подсистема должна передавать информацию о состоянии, изменении состояния исполнительных механизмов, алгоритмов автоматического управления, заданного и текущего значения контролируемых технологических параметров, действиях оператора во все подсистемы использующие эту информацию. Должна обеспечивать поддержание на заданном уровне и изменение по заданному закону значений технологических параметров в регулировочном диапазоне нагрузок. Программно-технические средства подсистемы должны обеспечивать:

– реализацию заданных законов регулирования;

– математические преобразования;

– изменение величины задания контурам регулирования;

– возможность безударного переключения с автоматического режима на дистанционное управление и наоборот;

– контроль положения регулирующих органов.

Подсистема технологических защит и блокировок предусматривается для предотвращения возникновения и развития аварийных ситуаций с помощью автоматического выполнения необходимых экстренных операций по переключению, останову оборудования или снижению его нагрузки. Подсистема должна передавать информацию о состоянии, изменении состояния алгоритмов технологических защит, значений уставок, действиях оператора во все подсистемы использующие эту информацию. Подсистема должна иметь возможность изменения значений аварийных и предупредительных уставок каналов защит и положения ремонтных накладок в соответствии с политикой прав доступа персонала к этим функциям.

Эта подсистема является наиболее ответственной в АСУ ТП. Сигналы защит имеют наивысший приоритет по отношению к другим дискретным воздействиям.

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

В зависимости от характера аварийной ситуации технологическими защитами выполняются следующие операции:

- останов турбоагрегата;
- снижение нагрузки ТА;
- останов питательных насосов ПЭН;
- отключение ПВД;
- отключение ПСГ;
- локальные операции.

Подсистема технологической сигнализации служит для информирования оператора об отклонениях от нормальных величин технологического процесса или о неисправностях программно-технических средств. Технологическая сигнализация должна строиться по иерархическому признаку. Приоритетность вывода сообщений должна строиться в соответствии с важностью выводимого сообщения. Различные приоритеты сообщений должны сопровождаться различными цветовыми и звуковыми эффектами. Подсистема должна иметь функцию квитирования сообщений со стороны оператора.

Подсистема шагового логического управления выполняет автоматическое программное управление операциями с технологическим оборудованием. Каждая отдельная программа логического управления запускается оператором или специальной программой и при отсутствии обстоятельств препятствующих её выполнению реализует функции по управлению оборудованием турбоагрегата. Подсистема должна постоянно контролировать наличие признаков запрещающих выполнение каждой конкретной программы и при их возникновении автоматически прерывать выполнение программы с запретом её возобновления до исчезновения соответствующего признака.

Подсистема архивации и документирования должна получать и сохранять информацию обо всех технологических параметрах контролируемых блочным ПТК с заданной частотой, о всех события связанных с включением и отключением технологического оборудования, о всех событиях аварийного характера, как контролируемого технологического оборудования, так и оборудования самого ПТК, о действиях оперативного персонала. ПО станции архивации должно иметь функцию быстрого поиска информации и отбора информации по задаваемым общим признакам. Должна быть возможность печати отобранной информации и вывода её в файлы стандартных форматов MS Office. Станция архивирования также должна иметь возможность формирования бланков отчетности включающих архивную информацию по заранее задаваемым формам.

Подсистема выполнения расчетно-диагностических задач предназначена для расчета оперативного ТЭП по имеющимся архивным данным, по существующим методикам расчета используемых на энергоблоке для расчета оперативного ТЭП. Подсистема должна обеспечивать возможность формирования бланков отчетности по используемым на ТЭЦ формам. Формы отчетности согласовываются с Заказчиком.

Подсистема конфигурирования и диагностики ПТК решает задачи диагностики оборудования ПТК, изменения конфигурации оборудования, внесения изменений в технологическое программное обеспечение, решение задач по отладке и диагностике технологического программного обеспечения, корректировке настроечных параметров системы. Подсистема должна иметь возможность доступа персонала исключительно в соответствии с политикой прав доступа.

Загрузка контроллерных кодов должна производиться безударно, с возможностью внесения частичных изменений кода во время работы, не вызывая прерывание процессов

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

контроля и управления, при этом должна быть исключена выдача ложных команд на объекты управления.

Загрузка изменений в операторском интерфейсе должна проходить в режиме работы оборудования, без остановки серверов и прерывания работы АРМов.

АСУ ТП должна выполняться на основе унифицированных технических, информационных и программных средств с использованием минимального числа типов и конструктивов оборудования и рационального числа форм представления информации. Должен быть обеспечен модульный принцип построения ПТК с возможностью его наращивания: технические и программные средства выполнены в виде законченных модулей, функционирующих независимо друг от друга. Должна быть обеспечена возможность замены модулей ввода-вывода сигналов без снятия напряжения с контроллера. Должно быть предусмотрено резервирование сетей и сетевых устройств. Скорость передачи данных в сети должна быть не менее 100 Мбит/сек. ПТК должен поддерживать стандартные протоколы цифровой связи: OPC (DA, HDA, UA), МЭК 60870-5-104 Modbus TCP/IP.

Для повышения надежности при единичных отказах система должна предусматривать: резервирование отдельных ответственных каналов ввода/вывода сигналов, резервирование контроллеров, резервирование сетей, резервирование внешнего электропитания и источников питания контроллеров и датчиков.

Для обозначения (маркировки, кодирования) монтажных и сборочных единиц, строительных сооружений, электрических элементов, конструктивов, оборудования и материалов, документации, аппаратной и программно-алгоритмической части систем измерений, контроля, сигнализации, автоматизации, источников информации должна применяться система обозначения элементов и устройств АСУ ТП. Должна быть разработана система обозначения элементов и устройств АСУ ТП турбоагрегатом в соответствии с требованиями Концепции по кодированию объектов Энергетики, приведенными в РД 153-34.1-35.144-2002 и классификатору ВТЭЦ-2. Система обозначения элементов и устройств АСУ ТП должна быть согласована с Заказчиком, результат кодирования согласовывается с Заказчиком при рассмотрении рабочей документации.

В АСУ ТП обязательно наличие системы автоматизированного проектирования (САПР) в части создания технологических программ управления, регулирования и предоставления информации на технологическом инженерном языке, обеспечивающем наглядный интерфейс логики работы системы, не требующем от пользователя специальной подготовки. САПР должен поддерживать в среде проектирования все языки программирования в соответствии с МЭК 61131-3 САПР должен обеспечивать возможность тиражирования экземпляров элементов программ, массового изменения параметров однотипных элементов программ и функциональных блоков (табличное проектирование), а также выполнение процедур импорта/экспорт как частей проекта, так и проекта прикладного программного обеспечения в целом. В случае изменения технологических схем контроля и управления система должна допускать разработку и отладку новых программ, и перепрограммирование отдельных контроллеров силами эксплуатационного персонала, сопровождающих работу системы, без привлечения сторонних специалистов и использование учетных данных с привилегированным уровнем доступа. Программное обеспечение системы должно быть собственным, уникальным, русифицированным и открытым.

ПТК должен допускать развитие собственных возможностей, модернизацию и расширение на всех этапах жизненного цикла. САПР должен предоставлять возможность эксплуатационному и ремонтному персоналу создания собственных библиотечных элементов для алгоритмов управления и отображения на верхнем уровне (функциональных блоков и окон управления). Объем наращивания функций, программного обеспечения, емкости запоминающих

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

устройств и необходимых для этого аппаратных средств, должен обладать 10-ти процентным резервом.

Система должна иметь возможность привлечения дополнительного оперативного персонала к проведению пусковых операций, это должно быть обеспечено соответствующей компоновкой оперативного пульта управления и возможностью временного использования функций АРМ не задействованных в оперативном управлении, без ущерба для всех других функций системы.

Управление турбоагрегатом осуществляется с объединенного щита управления (ОЩУ), в котором находится постоянный оперативный персонал.

Управление общестанционными системами осуществляется с АРМ оператора общестанционных систем, в том числе с любого АРМ оператора, как КА, так и ТА.

Управление оборудованием турбоагрегата осуществляется с операторских станций с помощью манипуляторов типа «мышь».

Оборудование для контроля, наладки, программирования, профилактических и регламентных работ, связанных с ПТК, размещается в ГрЩУ-1 (для ТА ст. №№1,2), ГрЩУ-2 (для ТА ст. №3).

На ОЩУ размещаются АРМы операторов на экраны которых выводятся видеокадры АСУ ТП ТА для контроля технологических параметров его работы.

В помещении ОЩУ должен быть предусмотрен аварийный пульт управления (АПУ), предназначенный для надежного и безопасного останова турбоагрегата в случае возникновения экстремальных ситуаций: пожара, угрожающего персоналу или оборудованию и т.п.

Передача первичной информации от объектов контроля и управления (нижний уровень) к модулям УСО ПТК (средний уровень) должно осуществляться путем преобразования различных технологических параметров в аналоговые, дискретные, импульсные электрические сигналы (напряжения, силы тока, сопротивления). Передача сигналов между контроллерами ПТК должна осуществляться через цифровые или кабельные линии связи.

Инфраструктура верхнего уровня АСУ ТП создается с применением виртуализации вычислительных ресурсов в целях минимизации количества серверного оборудования и шкафов ПТК.

Решение о виртуализации рабочих мест на базе KVM over IP или на базе тонких клиентов принимается на этапе проектирования.

Аппаратное и программное обеспечение верхнего уровня (серверы) АСУ ТП по настоящему ТЗ не поставляются. Вместо физических серверов будет поставлено 2 комплекта ЦОД специализированной организацией по отдельному техническому заданию.

Поставщик ПТК турбоагрегатов получает исходные данные от поставщика ПТК котлоагрегатов и ПТК АСУТП ЭТО (в случае если не является комплексным поставщиком ПТК АСУТП ВТЭЦ-2) для определения на основе проектных расчетов процессорных ресурсов и объема дискового пространства, требуемых для прикладного программного обеспечения ВУ АСУТП.

Комплекс программного обеспечения ВУ АСУ ТП должен быть совместим с актуальными версиями гипервизоров ведущих производителей платформ виртуализации.

Верхний уровень ПТК должен иметь клиент-серверную архитектуру. Серверы ПТК должны быть построены на базе промышленных платформ с операционными системами, имеющими действующий сертификат соответствия ФСТЭК России на операционные системы. Операторские и другие станции должны быть построены на базе промышленных ПК с

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

операционной системой, имеющей действующий сертификат соответствия ФСТЭК России, объединенных Fast Ethernet. ПТК должен поддерживать работу АРМ в режиме тонкого клиента с реализацией полнофункционального платформонезависимого WEB-клиента (HTML5).

Система должна обеспечивать следующие режимы работы: первоначальный запуск, штатное функционирование, вывод компонентов ПТК из эксплуатации и ввод в эксплуатацию, реконфигурацию при неисправностях.

В режиме первоначального запуска осуществляется включение питания, загрузка программного обеспечения, т.е. обеспечение готовности к работе. При этом исключается выдача ложных команд на объекты управления.

Режим штатного функционирования ПТК должен обеспечивать непрерывный режим работы всех его компонентов и систем.

Режим реконфигурации при неисправностях должен осуществляется автоматически.

ПТК должен создаваться как восстанавливаемая и ремонтопригодная система, рассчитанная на длительное функционирование.

АСУ ТП должна быть гибкой, открытой и обладать определенным запасом (не менее 10% по входным/выходным каналам, не менее 15% резерва по мощности устройств электропитания ПТК, не менее 30% по вычислительным и информационным ресурсам контроллеров, операторских станций и серверов) по информационным возможностям и производительности. Должна быть обеспечена возможность с наименьшими затратами осуществлять замену устаревших технических и программных средств на более современные.

Центральным координирующим устройством системы является дублированный ЦОД (не входит в поставку по данным ТЗ), выполняющий следующие функции:

– прием текущей информации о состоянии технологического объекта;

– выдача информации на различные уровни диспетчеризации;

– ведение оперативной базы данных процесса;

– организация поля «мгновенных» («текущих») значений со всеми необходимыми атрибутами (достоверность, ручная блокировка, время последнего изменения и т.п.);

– ведение архивов аналоговой информации (сохранение поля «мгновенных» значений через заданные интервалы времени);

– ведение архива событий (приход сигналов, выход значений за пределы уставок по аналоговым измерениям, выдача команд управления, регистрация событийной информации от автономных цифровых систем);

– ведение циклических архивов усредненных (интегрированных) значений;

– ведение журнала событий.

Первый полукомплект ЦОД1 устанавливается в помещении серверной ЦОД ГрЩУ КА14, а второй полукомплект ЦОД2 – в помещении серверной ЦОД (пом. 417). Поставка, монтаж, наладка ЦОД осуществляется согласно отдельному документу – Техническому заданию на проектирование и поставку ЦОД.

Предварительная структурная схема ПТК АСУ ТП ВТЭЦ-2 приведена в приложении 1.

4.1.2 Требования к численности и квалификации персонала

Численность обслуживающего персонала САиК должна определяться штатным расписанием на основании действующих норм и должна быть достаточной для обеспечения нормальной эксплуатации и поддержания работоспособности комплекса.

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

Требования к квалификации персонала (образование, специальная подготовка, стаж) устанавливаются действующими нормативными документами с учетом конкретных особенностей используемого комплекса средств автоматизации.

Подготовка персонала, проверка знаний и навыков выполняется в соответствии с действующими руководящими указаниями с привлечением на первом этапе разработчиков АСУ ТП и поставщиков технических средств. Весь персонал, работающий с системой, должен быть обучен работе со средствами вычислительной техники и прикладным программным обеспечением ПТК (в рамках требований инструкций по эксплуатации ПТК, разрабатываемых в процессе создания системы). Доступ к самостоятельной работе персонала должен производиться после стажировки (подготовки на рабочем месте и получения практических навыков работы), проверки знаний правил технической эксплуатации, техники безопасности и пожарной безопасности, действующих должностных инструкций.

Режим работы персонала устанавливается с учетом межотраслевых рекомендаций и типовых проектов по организации труда в цехах ТЭЦ, а также требований действующего на Владивостокской ТЭЦ режима работы обслуживающего персонала.

4.1.3 Требования к показателям назначения

Система по назначению и режимам применения должна относиться к изделиям длительной и непрерывной эксплуатации во всех режимах работы турбоагрегата, а именно:

– при пусках турбоагрегата из различных тепловых состояний;

– при плановых и внеплановых остановах турбоагрегата;

– при стационарных и нестационарных режимах нормальной эксплуатации;

– при внутристанционных и энергосистемных аварийных ситуациях.

Модульная архитектура системы должна обеспечивать возможность расширения и развития функций АСУ. Программное обеспечение ПТК должно иметь гибкую структуру, давать возможность легко адаптироваться к изменениям характеристик технологических процессов, обеспечивать модификацию алгоритмов решения задач и наборов участвующих в них переменных, переконфигурирование схем регулирования, управления и защит.

Заказчик должен иметь возможность самостоятельно вносить изменения в ПТК АСУ ТП:

– изменять конфигурацию системы;

– добавлять / удалять контроллеры, модули УСО;

– иметь возможность замены контроллеров из ЗИП без ограничений внутри дочерних организаций ПАО «РУСГИДРО»;

– добавлять / удалять, изменять сигналы (датчики, механизмы, арматура);

– изменять параметры настройки технологических переменных (шкалы, границы сигнализации, названия, параметры записи в архив и т.п.);

– добавлять / удалять пользователей системы, изменять права доступа к системе;

– изменять и создавать новые мнемосимволы, мнемосхемы и другие элементы изображения;

– создавать или изменять технологическую программу. Задать стандартный или создать новый алгоритм обработки входных / выходных переменных;

– создавать или изменять расчетный параметр или расчетную задачу. Выполнять расчеты различной сложности;

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

– изменять или создавать новые отчетные печатные документы (шаблоны, протоколы, ведомости).

Любые изменения вносимые Заказчиком в гарантийный период согласовываются с Разработчиком АСУ ТП.

4.1.4 Требования к надежности

Показатели надежности устанавливаются в соответствии с требованиями ГОСТ 24.701-86 «Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Надежность автоматизированных систем управления. Основные положения», ГОСТ 27.003-90 «Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности», РД 153-34.1-35.137 «Технические требования к подсистеме технологических защит, выполненных на базе микропроцессорной техники».

С позиции надежности АСУ является многофункциональной человеко-машинной системой, которая располагает структурным, временным, функциональным резервами и относится к восстанавливаемым обслуживаемым системам длительного функционирования в непрерывно-дискретном режиме.

Рассматриваемая АСУ предназначена для работы в стационарном (в пределах регулировочного диапазона нагрузок), пуско-остановочном и аварийном режимах работы турбины. Критериями отказа функций АСУ, являются такие нарушения функционирования системы, при которых могут иметь место следующие ситуации:

– снижение безопасности эксплуатации турбины;

– отклонение нагрузки турбины от заданной, не связанное с ограничениями диапазонов регулирования по технологическим причинам;

– снижение экономичности работы турбины;

– снижение надежности (безопасности, ремонтопригодности, долговечности) оборудования турбины;

– нарушение экологических требований эксплуатации.

Система должна быть устойчивой к единичным отказам технических средств, входящих в состав системы, и продолжать свое функционирование при единичных отказах. Отказ работы отдельных модулей системы не должен приводить к ухудшению работы других, а также к ложной работе или отказу системы в целом.

Отказ подсистем АСУ ТП не влияющих на безопасность работы основного оборудования не должен приводить к останову основного оборудования.

Требования по надежности устанавливаются только для независимых отказов.

В соответствии с РД 153-34.1-35.137 в подсистеме технологических защит выделяются две группы защит:

– защиты группы А, срабатывающие в аварийных ситуациях, создающих опасность для жизни персонала и сохранности оборудования;

– защиты группы Б, срабатывающие в аварийных ситуациях, создающих опасность повреждения оборудования или сокращения его ресурса.

Показатели аппаратной надежности технических средств, используемых в подсистеме технологических защит:

– средняя вероятность несрабатывания (на один канал) в течение одного года при периоде обслуживания 720 ч для группы А и 2000 ч для группы Б, среднем времени устранения

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

неисправности, обнаруженной средствами диагностики, не более 1 ч при условии круглосуточного обслуживания;

– параметр ложных срабатываний (на один канал) защит.

Подсистема технологических защит должна удовлетворять показателям аппаратной надежности (на одну ТЗ), приведенным в таблице 4.1.

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

Таблица 4.1 – Показатели аппаратной надежности ТЗ

Защиты	Вероятность несрабатывания, не более		Параметр потока ложных срабатываний, в год, не более
	Критический отказ	Некритический отказ	
Группа А	0,002	0,01	0,02
Группа Б	0,007	0,03	0,05

Несрабатывание защиты заключается в отсутствии команды на реализацию защитных действий защиты при наличии запроса на срабатывание.

Ложное срабатывание защиты заключается в формировании команды на реализацию защитных действий защиты при отсутствии условий, требующих срабатывания защиты.

Общая надежность защиты определяется совокупностью критических и некритических отказов.

Критическим отказом защиты является несрабатывание любого из особо важных исполнительных устройств, управляемых по командам этой защиты, по вине аппаратных средств АСУ ТП.

Некритическим отказом защиты является несрабатывание по вине аппаратных средств АСУ ТП любого из последовательно установленных исполнительных устройств, управляемых по командам этой защиты.

Показателями аппаратной надежности других подсистем (всех, кроме подсистемы защит) являются средняя наработка на отказ и среднее время восстановления устройств, реализующих данную функцию. Значения этих показателей приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Показатели аппаратной надежности других подсистем (всех, кроме подсистемы защит)

Подсистема	Формулировка отказа	Средняя наработка на отказ, тыс.ч, не менее	Среднее время восстановления, ч, не более
Сбор и первичная обработка аналоговой информации	Отказ одного канала	30	1
	Одновременный отказ двух и более каналов в одном модуле УСО	100	1
	Одновременный отказ всех каналов одного модуля УСО	200	1
Сбор и первичная обработка дискретной информации	Отказ одного канала	30	1
	Одновременный отказ всех каналов одного модуля УСО	200	1
Передача данных по интерфейсным каналам	Невозможность обмена данными между двумя любыми абонентами сети	50	1
	Невозможность обмена	100	1

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

	данными между тремя и более абонентами сети		
Предупредительная и аварийная сигнализация	Отказ одного канала	30	1
	Одновременный отказ более одного канала	100	1
Отображение информации оператору-технологу	Невозможность вызова одной видеограммы	10	1
	Отсутствие динамической информации по одному каналу	10	1
	Невозможность вызова всех видеограмм одного АРМ	200	1
	Невозможность вызова всех видеограмм всех АРМ	400	1
Автоматическое регулирование	Отказ одного контура АР	20	1
	Одновременный отказ всех контуров АР в пределах одного контроллера	50	1
Логическое управление	Отказ одного алгоритма логического управления	20	1
	Одновременный отказ всех программ одного контроллера	50	1
Дистанционное управление	Невозможность управления по одному каналу	200	1
	Невозможность управления по двум и более каналам	300	1
	Ложное срабатывание по одному каналу	1000	0,5
Регистрация параметров и событий	Отказ по одному параметру	20	1
	Полный отказ функции	100	1
Расчетные функции	Отказ функции	3	4

Средний срок службы ПТК в целом – не менее 15 лет. Сроки службы отдельных технических компонентов (мониторы, системные блоки АРМ, контроллеры, и т.д.) определяются в соответствии их паспортными данными.

В АСУ ТП должны быть использованы следующие способы повышения надежности:

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

– использованы отказоустойчивые компоненты технических средств системы, включая устройства связи, узлы стыковки;

– разработаны надежно работающие программные средства;

– рационально распределены задачи между техническими и программными средствами и между техникой и персоналом;

– наличие различных видов избыточности (аппаратной, информационной, функциональной, алгоритмической);

– использованы методы и средства технической диагностики в автоматическом режиме;

– организована рациональная эксплуатация АСУ ТП и обеспечение запасными частями.

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

4.1.5 Требования по безопасности

АСУ ТП должна быть построена таким образом, чтобы отказы технических средств не приводили к ситуациям, опасным для жизни, здоровья людей и сохранности оборудования.

Требования к технике безопасности в системе должны соответствовать положениям раздела 2 ГОСТ 24.104-85 и РД 153-34.0-03.150-2003 «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

Технические средства ПТК по требованиям защиты человека от поражения электрическим током относятся к классу 1 и должны соответствовать ГОСТ 12.2.007.0-75 «ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности». Дополнительно электротехнические изделия, используемые в системе, должны соответствовать ГОСТ 12.2.007.6-93 «Безопасность электротермического оборудования. Часть 1. Общие требования», а средства вычислительной техники – ГОСТ 25861-83 «Машины вычислительные и системы обработки данных. Требования электрической и механической безопасности и методы испытаний».

Все внешние элементы технических средств системы, находящиеся под напряжением, должны иметь защиту от случайного прикосновения, а сами технические средства - иметь защитное заземление в соответствии с «Правилами устройств электроустановок».

Размещение технических средств и оформление интерьера необходимо производить в соответствии с требованиями СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда» и ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» с тем, чтобы ошибочные действия оперативного персонала или отказы технических средств не приводили к опасным для жизни людей и аварийным ситуациям.

Средства ПТК в местах пребывания персонала должны соответствовать требованиям санитарных норм по создаваемым электромагнитным и электростатическим полям.

АСУ ТП должна проектироваться с учетом правил пожарной и взрывобезопасности и отвечать требованиям ниже перечисленных документов:

– Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;

– Правил противопожарного режима в Российской Федерации, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 № 390 «О противопожарном режиме»;

– Федерального закона от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;

– СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.

АСУ ТП должна проектироваться с учетом выполнения требований по экологии изложенных в РД 153-34.0-02.306-98 «Правила организации контроля выбросов в атмосферу на тепловых электростанциях и в котельных».

Все шкафы АСУ ТП должны быть снабжены устройствами сигнализации открытия дверей. Сигнализация открытия дверей шкафов должна быть реализована в ПТК АСУ ТП с функцией «Регистрация события» и выведена на АРМ оператора.

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

4.1.6 Требования к эргономике и технической эстетике

С целью обеспечения эффективного взаимодействия оперативного персонала с техническими средствами контроля в части рациональной компоновки технических средств, эстетичности цветовых решений и форм, удобства обслуживания к системе предъявляется ряд эргономических требований по организации рабочих мест, способам общения персонала с системой и способам представления информации.

Компоновка элементов системы должна быть выполнена с учетом требований эргономики по ГОСТ 12.2.049-80 «ССБТ Оборудование производственное. Общие эргономические требования». Общие эргономические и эстетические требования к рабочим местам оперативного персонала, органам управления, средствам связи, средствам отображения информации должны соответствовать ГОСТ 22269-76 «Система «человек-машина». Рабочее место оператора. Взаимное расположение элементов рабочего места. Общие эргономические требования», ГОСТ 21958-76 «Система «человек-машина». Зал и кабины операторов. Взаимное расположение рабочих мест. Общие эргономические требования», ГОСТ 21889-76 «Система «человек-машина». Кресло человека-оператора. Общие эргономические требования», ГОСТ 23000-78 «Система «человек-машина». Пульты управления. Общие эргономические требования».

Конструктивное исполнение системы должно обеспечивать беспрепятственный доступ ко всем элементам, требующим обслуживания, и безопасность обслуживающего персонала, предупреждение возможности несчастных случаев. Для обеспечения обслуживания внутренних элементов должен быть обеспечен необходимый уровень освещенности.

Компоновка пульта управления и средств отображения информации должна обеспечивать управление и считывание информации из положения «сидя».

Установка шкафов с микропроцессорными устройствами должна обеспечивать выполнение следующих условий:

– возможность беспрепятственного доступа ко всем элементам, требующим обслуживание;

– надписи на оборудовании должны быть удобны для чтения и выполнены на русском языке (за исключением идентификаторов в принятой системе кодирования);

– обозначения разъемов не должны закрываться разъемами присоединений; конструкции разъемов должны исключать неправильную коммутацию.

Автоматизированные рабочие места должны соответствовать общим эргономическим требованиям по ГОСТ 12.2.032-78, ГОСТ 12.2.033-78 и ГОСТ 22269-76.

Щиты и посты управления АСУ должны соответствовать общим эргономическим требованиям по ГОСТ 219.58-76, ГОСТ 23000-78, а также:

– в части визуального представления информации - требованиям ГОСТ 21829-78, ГОСТ 22902-78, и ГОСТ 29.05.002-78, ГОСТ Р50948-96;

– в части звуковой сигнализации - требованиям ГОСТ 21786-76;

– в части мнемосхем - требованиям ГОСТ 21480-76;

– в части дисплеев на ЭЛТ - требованиям ГОСТ 29.05.006-85, СП 2.2.3670-20;

– в части органов управления - требованиям ГОСТ 22613-77, ГОСТ 22614-77 и ГОСТ 22615-77.

Комплекс технических средств АСУ, интерьеры щитов и постов управления в части технической эстетики должен отвечать требованиям ГОСТ 30.001-83.

Компоновка ОЩУ должна быть выполнена с учетом требований к эргономике, технической эстетике и принятых решений по структуре АСУ.

В качестве основного средства отображения информации на ОЩУ необходимо использовать мониторы операторских станций и экраны коллективного пользования.

Взаимодействие оператора с системой должно осуществляться с помощью компьютерного манипулятора типа «оптическая мышь». Средства оперативного управления, должны располагаться в оптимальной зоне моторного поля.

4.1.7 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению

Условия эксплуатации АСУ ТП должны удовлетворять требованиям технических условий на используемые технические средства.

Гарантийный срок эксплуатации технических средств АСУ ТП, должен быть не менее 24 месяцев со дня ввода их в эксплуатацию, но не более 36 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя при условии соблюдения правил транспортировки, хранения, ввода в эксплуатацию и эксплуатации, установленных технической документацией.

Эксплуатация технических средств АСУ ТП должна производиться в соответствии с требованиями, изложенными в директивном документе РД 34.20.501-95. Техническое обслуживание комплекса технических средств выполняется в объеме и с периодичностью, указанных в эксплуатационных документах на них, персоналом, имеющим удостоверение на право их эксплуатации.

Места размещения технических средств АСУ ТП должны удовлетворять требованиям «Санитарных норм проектирования промышленных предприятий» (СН 245-71) и общим требованиям по пожарной безопасности ГОСТ 12.1.004-91, ГОСТ 12.4.009-83.

В помещении, где располагаются стойки ПТК АСУ ТП, все закладные элементы, на которых закрепляются стойки, должны иметь соединение со стальной арматурой строительной конструкции здания.

В помещении, где располагаются технические средства, все входящие кабельные конструкции в помещение должны присоединяться к стальной арматуре строительной конструкции здания. Отдельные части кабельных конструкций должны иметь между собой гальваническую связь.

Экраны кабелей, входящих в шкафы, должны соединяться с экранной шиной шкафов. Экранные шины шкафов должны соединяться со стальной арматурой строительной конструкции.

Помещения аппаратуры ПТК АСУ ТП должны быть оснащены средствами контроля температуры, влажности и пожаротушения.

Помещение должно быть оснащено хотя бы одной дверью с размерами, необходимыми для транспортировки оборудования. Помещение может быть без окон.

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

Шкафы АСУ ТП должны быть оборудованы локальным освещением, розетками на 220 В 50 Гц. Необходимость установки вентиляторов в шкафы для поддержания требуемой температуры в каждом конкретном случае определяет разработчик шкафа.

В помещениях с аппаратурой верхнего уровня ПТК АСУ ТП рабочая температура должна поддерживаться в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Все неисправности и нештатные ситуации в работе технических устройств ПТК АСУ ТП (АРМ, сетевого оборудования, контроллеры, модули ввода/вывода и т.д.), должны регистрироваться и архивироваться в ПТК АСУ ТП, а так же выводиться на АРМы.

Техническое обслуживание АСУ ТП должно включать следующие виды:

– текущее обслуживание;

– профилактическое обслуживание;

– регламентное обслуживание.

Текущее обслуживание включает контроль функционирования ПТК АСУ ТП и восстановление его работоспособности при неисправностях и отказах технических и программных средств. Текущее обслуживание производится инженерным персоналом путем замены модулей из состава запасных инструментов и приборов (ЗИП) компонентов ПТК. Замена компонентов ПТК должна производиться без необходимости его полной остановки (на ходу). Замена модулей УСО, контроллеров и блоков питания должна производиться без отключения электропитания ("горячая" замена), остановки и перезагрузки работающего контроллера, интерфейсного модуля контроллера. Должна быть обеспечена «безударность» включения контроллеров при их «горячей» замене. При подаче или восстановлении питания контроллера должен производиться автоматический запуск его в работу без подачи ложных команд и информации. Компоненты ПТК должны обладать высоким уровнем самодиагностики и проектируемым выборочным резервированием для оперативного восстановления управления. Отображение текущего состояния работоспособности ПТК осуществляются с помощью АРМ инженеров АСУ ТП. Информация о нарушениях в работе ПТК в обобщенном виде должна поступать на АРМ, установленные на ОЩУ. Все сообщения, включая специальные системные сообщения, должны представляться на русском языке.

Объем, трудозатраты и порядок выполнения профилактического и регламентного обслуживания ПТК должны соответствовать техническим условиям на эксплуатацию применяемых средств. Профилактическое обслуживание не должно нарушать управления технологическим процессом.

Регламентное обслуживание, требующее отключения электропитания, производится не чаще одного раза в год во время планового ремонта турбоагрегата, а также в течение года при его остановах.

Ко всем техническим средствам системы должен быть обеспечен удобный подход, они должны быть доступны для индивидуального осмотра, ремонта или замены с постоянных площадок обслуживания.

В комплекте поставки АСУ ТП должен быть определен комплект ЗИП, достаточный для эксплуатации средств управления в течение гарантийного срока (не менее 10%, но не менее 1 экземпляра на каждый тип оборудования). Должна быть предусмотрена возможность восстановления ЗИП предприятием-изготовителем программно-технических средств по договорам с Заказчиком.

Комплект ЗИП должен храниться в специальных, запираемых ящиках (шкафах) и помещениях вблизи ПТК АСУ ТП.

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

Условия хранения применяемых компонентов АСУ ТП соответствуют ГОСТ 15150-69 (отапливаемое помещение) со следующими условиями:

– температура воздуха от +15 до + 30 °С;

– относительная влажность: среднегодовая 60 % при 20 °С, верхнее значение 80 % при 25 °С;

– отсутствие солнечного излучения, воздействие дождя и плесневых грибков.

Указания по монтажу (демонтажу) технических средств ПТК, а также эксплуатации их во включенном и выключенном состоянии должны быть приведены Поставщиком в инструкции по эксплуатации ПТК.

Транспортирование технических средств должно производиться в заводской таре в соответствии с ТУ на поставку оборудования.

4.1.8 Требования к защите и сохранности информации.

В системах АСУ ТП должна быть предусмотрена защита от потерь (сохранность) информации при авариях, сбоях и отказах в работе технических средств. Защита информации от потерь при сбоях и отказах в работе оборудования должна реализовываться на уровне технических средств, программного обеспечения и самих данных.

Защита информации от несанкционированного доступа должна быть решена за счет организационных и технических мер, ограничивающих доступ к системе посторонних лиц. Для этого в ПТК должны предусматриваться различные уровни аутентификации пользователей. Для каждого из пользователей должны создаваться индивидуальные наборы прав и запретов по работе с системой (мониторинг, управление, ввод/вывод накладок защит, доступ к архивной информации и т.д.). Перед началом работы каждый пользователь должен регистрироваться в системе с использованием индивидуальных имени и пароля.

Список лиц, объем и степень доступности информации определяется Заказчиком к началу наладочных работ.

Система должна быть организована таким образом, чтобы вся необходимая для работы системы информация была записана на энергонезависимых носителях.

При авариях в системе энергоснабжения должен быть предусмотрен комплекс мер по обеспечению сохранности информации и её восстановления в соответствии с регламентом функционирования ПТК. Должны быть предусмотрены устройства памяти, гарантирующие сохранность программного обеспечения и информационных массивов в течение не менее 15 лет. Все рабочие программы, алгоритмы, текущая архивная информация должны сохраняться при прерывании питания любой длительности.

После выполнения всех пусконаладочных работ эксплуатации должны быть переданы резервные копии дисков всех абонентов на носителях типа CD(DVD).

Для обеспечения сохранности архивной информации должен производиться периодический, автоматический или ручной перенос архивных данных на внешние энергонезависимые носители.

Для обеспечения сохранности программного обеспечения при аварийных сбоях и выходе из строя компонентов системы (жесткие диски, сервер) должны быть созданы резервные копии базового и прикладного программного обеспечения.

Необходимо обеспечить защиту от компьютерных вирусов и другого вредоносного программного обеспечения. Защита информации от вирусов должна обеспечиваться путем обнаружения и исправления программ и данных, зараженных вирусами, для чего должно

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

применяться специальное антивирусное программное обеспечение на всех операторских станциях и серверах.

Программное обеспечение антивирусной защиты рекомендуется устанавливать на всех АРМ и серверах, если его работа не создает угрозу нормальному функционированию АСУ ТП. Обновление антивирусного ПО и баз вирусных сигнатур должно осуществляться системным администратором вручную со съемного носителя.

На границе АСУ ТП должно обеспечиваться межсетевое экранирование. В качестве межсетевого экрана должен применяться специализированный программно-аппаратный межсетевой экран (МЭ), контролирующий весь информационный обмен с внешними системами, а также с АРМ пользователей станционной и корпоративной сетей.

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

4.1.9 Требования к защите от влияния внешних воздействий

Для защиты от влияния внешних воздействий должны использоваться средства вычислительной техники специального промышленного исполнения.

По электромагнитной совместимости средства верхнего уровня и сетевое оборудование системы должно соответствовать ГОСТ Р51318.24, в том числе по отдельным составляющим:

– электростатические разряды – по ГОСТ Р51317.4.2;

– наносекундные импульсные помехи – по ГОСТ Р51317.4.4;

– радиочастотное электромагнитное поле – по ГОСТ Р51317.4.3;

– кондуктивные помехи, наведённые радиочастотными электромагнитными полями – по ГОСТ Р51317.4.6;

– магнитные поля промышленной частоты – по ГОСТ Р50648;

– микросекундные импульсные помехи большой энергии – по ГОСТ Р51317.4.5;

– динамические изменения напряжения электропитания – по ГОСТ Р51317.4.11.

Устройства верхнего уровня системы должны сохранять работоспособность при воздействии на них вибрации в диапазоне частот от 10 до 25 Гц с амплитудой не более 0,1 мм.

Номинальные рабочие значения механических внешних воздействующих факторов для устройств среднего уровня (контроллеры) должны соответствовать ГОСТ17516.1 для группы механического исполнения М41: вибрации частотой от 5 до 9 Гц с амплитудой 3,5 мм и от 9 до 200 Гц с ускорением 2 g; одиночные удары с ускорением 15 g и длительностью 11 мс.

В местах размещения технических средств АСУ ТП должно быть исключено прямое попадание на аппаратуру влаги, открытого огня, агрессивных сред.

4.1.10 Требования к патентной чистоте

Заказчику должны быть переданы лицензионные документы, подтверждающие право использования программного обеспечения.

Оборудование и программное обеспечение системы, как целиком, так и в какой-либо ее части, может применяться только для целевого использования, определенного договорами с поставщиком оборудования и разработчиком системы, и не может быть передано третьей стороне без письменного разрешения поставщика оборудования или разработчика программного обеспечения.

4.1.11 Требования к стандартизации и унификации

АСУ ТП должна создаваться на основе действующих стандартов, норм, правил и других нормативных документов.

Унификация на стадии разработки ПТК должна обеспечиваться единообразным подходом к решению однотипных задач контроля и управления (типизацией алгоритмических модулей) и созданием унифицированных компонентов математического, информационного, лингвистического, программного и технического обеспечений.

Унификация компонентов информационного обеспечения должна быть направлена на:

– использование унифицированных сигналов датчиков аналоговой и дискретной информации;

– использование единых способов построения внутримашинных баз данных, управление ими и доступа к ним;

– унификацию методов сбора и первичной обработки входной информации.

Унификация лингвистического и программного видов обеспечения должна основываться на:

– использовании функционально-ориентированных технологических языков программирования с ограниченным числом программных модулей;

– применении стандартных языков программирования сложных вычислительных задач;

– использование типовых алгоритмов управления исполнительными устройствами, запорной, регулирующей и отсечной арматурой;

– единых способах организации взаимодействия персонала с ПТК.

– Унификация технического обеспечения достигается:

– применением единых номенклатур стандартных технических средств (контроллеров, первичных преобразователей, датчиков, исполнительных механизмов, коммутационной аппаратуры и т.п.);

– едиными схемными решениями питающих цепей, подключения входных и выходных цепей контроллеров и т.п.

4.1.12 Дополнительные требования

4.1.12.1 Требования к обучению персонала

Эксплуатация и техническое обслуживание программно-технических средств АСУ ТП должны производиться персоналом, имеющим необходимую квалификацию, для чего должно быть предусмотрено обучение:

– оперативного персонала КЦ и ТЦ;

– оперативного персонала, обслуживающего ПТК АСУ ТП;

– ремонтного персонала, обслуживающего ПТК АСУ ТП.

Обучение персонала должно производиться на основании разработанной Исполнителем и утвержденной Заказчиком программы обучения. Обучение должно вестись на русском языке. Все учебные материалы должны быть выполнены на русском языке.

– Программа обучения эксплуатационного персонала должна включать:

– изучение принципа действия, устройства, функциональных и технических характеристик оборудования и программных средств;

– практическая работа с ПТК АСУ ТП (включая работу с функциональными схемами (алгоритмами), отчетами, архивами, включение системы в работу, выключение системы, выполнение резервных копий АРМов, проектов контроллеров);

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

– порядок включения и выключения ПТК АСУ ТП (включая практические работы);

– порядок эксплуатации программно-технических средств АСУ ТП;

– порядок и объем регламентного технического обслуживания, методы устранения неисправностей АСУ ТП и ее подсистем.

Обучение должно проходить до начала проведения ПНР на площадке строительства.

Оснащение системы устройствами для обучения персонала (тренажерами) выполняется по отдельному соглашению и не включено в объем работ, выполняемых по настоящему техническому заданию.

4.1.12.2 Требования по реализации электропитания АСУ ТП

Электропитание ПТК АСУ ТП выполнить в соответствии с требованиями РД 153-34.1-35.127-2002, РД 153-34.1-35.137-00 от шкафа питания ПТК в соответствии со структурной схемой питания – см. приложение 2.

Шкаф питания ПТК получает гарантированное питание переменного тока напряжением 400/230 В частотой 50 Гц по первой особой категории электроснабжения от шкафов ввода и распределения питания (не входит в поставку по данным ТТ), которые запитаны от двух независимых секций РУСН с резервированием от ЩПТ.

Шкаф питания ПТК должен быть оснащён АВР, с временем срабатывания не превышающим допустимые требования для выбранного контроллера. Срабатывание АВР не должно приводить к зависанию или перезагрузке контроллера. Ввод каждого источника переменного тока должен быть оснащен устройством защиты от импульсных помех и перенапряжения.

При пропадании основного питания должно выполняться безударное переключение на резервный источник питания.

При появлении напряжения на вводе основного питания ПТК должен автоматически возвращаться на питание от основного ввода.

Источники электропитания АСУ ТП должны соответствовать следующим характеристикам:

– сеть переменного тока 400/230 В:

– частота - 50±1 Гц;

– номинальное линейное напряжение - 400 В (+10 %, -15 %);

– номинальное фазное напряжение - 230 В (+10 %, -15 %);

– число фаз - 3;

– вводы (фидеры) постоянного тока - номинальное напряжение 220 В (+10 %, -15 %).

Электропитание контроллеров ПТК, включая модули ввода/вывода с сопряженными датчиками КИП, выполняется с резервированием на уровне 24 В и 230 В. На уровне 24 В выполнить резервирование блоков питания. На уровне 230 В выполнить резервирование вводов через быстродействующий АВР. Помимо этого питание каждого ввода 230 В 50 Гц выполнено через шкаф с АБП.

Питание шкафов ЦОД выполнить аналогично шкафам ПТК по I особой категории надежности электроснабжения. Аккумуляторные батареи в объём поставки ПТК не входят.

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

4.2 Требования к функциям, реализуемым системой

4.2.1 Требования по реализации функции сбора и первичной обработки аналоговых сигналов

Функция обеспечивает сбор информации о параметрах технологического объекта управления и состояния технических средств. Опрос аналоговых сигналов осуществляется контроллерами периодически с интервалом, зависящим от динамических свойств измеряемого параметра.

Система должна обеспечивать однократный ввод информации в ПТК и многократное ее использование в разных подсистемах. Каналы ввода любых аналоговых сигналов должны быть гальванически изолированы друг от друга.

Каждый сигнал с циклом опроса должен проверяться на достоверность. Для оценки достоверности каждого датчика возможно применять следующие методы:

– проверка наличия питающего напряжения и исправности устройств, входящих в канал прохождения информации (датчика, соединительных линий, АЦП, цифровых модулей УСО и т.п.);

– проверка условий, что сигнал находится в пределах допустимого диапазона по технологическим границам;

– проверка условия, что сигнал изменяется со скоростью в пределах допустимого диапазона (условия задает Заказчик);

– программная проверка дублированных, троированных или технологически связанных параметров на основе естественной избыточности первичной информации.

При невыполнении одного из вышеперечисленных условий сигнал объявляется недостоверным. Признак недостоверности сигнала отображается на экранах операторских станций (согласно библиотеке мнемосимволов), квалифицируется как событие и регистрируется подсистемой регистрации событий. Значение сигнала, квалифицированного как недостоверный, может быть заменено замещающим сигналом (например, его последним представительным значением). Определение необходимости перехода на замещающий сигнал в случае недостоверности измерения и способ формирования замещающего значения осуществляется индивидуально для каждого измерения.

Для проверки достоверности дублированных измерений для каждого сигнала проверяются вышеперечисленные условия. Возможны следующие варианты обработки сигналов дублированных датчиков:

– оба сигнала достоверны и разница между ними не превышает установленного значения. В этом случае выделяется сигнал, равный их среднему арифметическому значению, полученному после усреднения сигналов от двух разных модулей УСО;

– рассогласование сигналов (оба сигнала достоверны, но разница между ними превышает допустимое значение). В этом случае формируется сигнализация о рассогласовании измерений. В качестве значения измеряемого параметра используется сигнал, равный среднему арифметическому;

– один из сигналов недостоверен. В этом случае недостоверный сигнал отбрасывается, выделяется оставшийся сигнал;

– оба сигнала недостоверны. В этом случае измерение признается недостоверным и замораживается на последнем достоверном значении, ему присваивается соответствующий статус, который затем будет использован во всех алгоритмах, где участвует данное измерение: отключаются автоматические регуляторы, происходит деградация защит.

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

В особо ответственных случаях, когда используется троирование сигналов (для реализации защит), вычисление результирующего сигнала должно соответствовать следующим правилам:

– все три сигнала достоверны. Результирующим измерением является среднемедианное значение;

– один из сигналов недостоверен. Результирующим измерением является среднеарифметическое значение двух достоверных измерений;

– два сигнала недостоверны. Результирующим измерением является значение достоверного измерения;

– все три сигнала недостоверны. В этом случае измерение признается недостоверным и замораживается на последнем достоверном значении.

Показания трех датчиков, участвующих в формировании результирующего сигнала по приведенному выше алгоритму, проверяются на рассогласование. При обнаружении рассогласования должна формироваться сигнализация.

Для ряда параметров производится проверка условий, что сигнал находится в пределах допустимого диапазона по технологическим границам, которые зависят от текущего состояния турбогененратора.

Должна быть предусмотрена возможность установки инженером АСУ ТП на неисправные (недостоверные) каналы измерения подмены входного сигнала, после которой этот сигнал приравнивается к достоверным. Признак подмены сигнала отображается на экранах операторских станций (согласно библиотеке мнемосимволов) и регистрируется в архиве.

С циклом опроса осуществляется первичная обработка входных сигналов, включающая:

– линеаризацию характеристик в соответствии со стандартными градуировками;

– фильтрацию высших гармонических составляющих;

– введение поправок на изменение температуры холодных спаев;

– масштабирование;

– алгебраические преобразования;

– определение усредненных по времени значений по одному из нескольких заданных законов усреднения;

– определение скорости изменения параметров.

С циклом опроса выполняется проверка выхода сигнала за уставки. По результатам такой проверки формируется признак выхода за уставку (или возврата в норму). Выход за уставку (возврат в норму) квалифицируется как событие, регистрируется подсистемой регистрации событий и отображается на экранах операторских станций.

Для каждого сигнала предусматривается возможность задания до 6-и технологических уставок (предупредительных/дополнительных/аварийных, нижних/верхних). Уставки могут быть как константами, так и расчетными величинами.

Значения аналоговых параметров, для которых существуют уставки, должны контролироваться как на выход за установленные пределы, так и на возврат к нормальному значению. Признаки выхода за уставку (или возврата в норму) должны формироваться с исключением «дребезга» за счет ввода «зоны гистерезиса», которая задается для каждого датчика отдельно. Признаки выхода за уставки формируются индивидуально для каждого параметра.

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

4.2.2 Требования по реализации функции сбора и первичной обработки дискретных сигналов

Источниками дискретных сигналов являются: концевые выключатели, блок-контакты силовых коммутационных аппаратов, контакты ключей управления, выходные контакты защитных устройств и подсистем; цифровые значения дискретных сигналов, получаемые по каналам цифровой передачи данных от интеллектуальных приборов, устройств, локальных САУ и пр. оборудования (в рамках поддерживаемых ПТК протоколов).

Средства ввода информации должны обеспечивать ввод следующих дискретных сигналов: 24 В постоянного тока, 220 В переменного тока, 220 В постоянного тока.

Опрос дискретных сигналов должен осуществляться контроллерами периодически, с циклом 0,01 - 0,1 с.

В АСУ ТП должны предусматриваться средства защиты от дребезга дискретных входных сигналов.

Должна быть возможность выводить в подмену (аналогично аналоговым сигналам). Признак подмены сигнала отображается на экранах операторских станций (согласно библиотеке мнемосимволов), квалифицируется как событие и регистрируется подсистемой регистрации событий.

Сигналы, формируемые дискретными датчиками с перекидными контактами, в каждом цикле опроса проверяются на достоверность путем анализа состояний нормально замкнутого и нормально разомкнутого контактов. При их одноименном состоянии сигнал считается недостоверным. Кроме того, должна выполняться программная проверка сигналов концевых выключателей и блок-контактов на основе естественной избыточности первичной информации.

Любые изменения состояния дискретного сигнала (в том числе и недостоверность сигнала) квалифицируются как событие, регистрируются подсистемой регистрации событий и отображаются на экранах операторских станций.

Для арматуры без электропривода должна быть предусмотрена возможность ввода в АСУ ТП положения арматуры от датчика дискретного положения или с операторской станции вручную вводить состояние объекта. Действия с такими параметрами (отображение, архивирование, протоколирование, участие в расчетных задачах и др.) аналогичны действиям с обычными дискретными.

4.2.3 Требования по реализации функции регистрации, архивации и протоколирования информации

Архивация информации предназначена для накопления данных о ходе технологического процесса за продолжительный отрезок времени. Эти данные могут быть использованы для последующего представления оперативному, административному и другому персоналу станции сведений об истории протекания технологических процессов, развитии аварий, работе автоматики, действиях оператора, результатах расчетно-диагностических задач, нормативных и справочных данных, функциях и параметрах системы, а также для подготовки отчетной информации (ведомостей, протоколов, отчетов и т.д.).

В архиве должна сохраняться следующая информация:

– текущие значения аналоговых параметров (регистрация в архиве осуществляется с заданным циклом или при превышении заданной апертуры);

– состояние дискретных сигналов;

– значения итоговых расчетных параметров;

– результаты расчетно-диагностических задач;

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

– состояние запорной и регулирующей арматуры, двигателей МСН;

– о событиях, регистрируемых функциями регистрации текущих и аварийных событий;

– о работе защит, блокировок и сигнализации;

– отчеты, созданные по результатам эксплуатации (сменные, суточные, пусков/остановов, наработка моточасов оборудования, результаты технической диагностики оборудования и т.п.).

– действия операторов;

– неисправности в работе технологического оборудования, программных и технических средств ПТК.

Необходимо предусмотреть возможность изменения характеристик записи информации в архив (цикл, апертура и т.п.) с АРМ инженеров без перезапуска контроллеров.

Информация, записываемая в архив, должна сопровождаться статусными признаками (недостоверность, выход за предупредительные и аварийные уставки, ошибки и т.п.). Точность привязки по времени должна соответствовать периоду регистрации в архиве.

Для обеспечения сохранности архивной информации и надежной записи текущей информации в архив должны быть применены дублированные средства в аппаратнойи программной частях подсистемы архивирования. Такие как применение полностью дублированных архивных станций, в которых запись информации должна быть синхронной.

Информация, содержащаяся в архивах, может представляться на мнемосхемах, в виде графиков, гистограмм, таблиц и отчетов (протоколов) на операторских станциях и экранах станций анализа информации, предназначенных для анализа хода технологического процесса, а также выводиться на печать.

Должно быть предусмотрено графическое представление, как входной информации, так и расчетной, получаемой от различных источников (контроллер, расчетная станция и др.). Должна быть предусмотрена возможность на одном графическом фрагменте изображать графики различных типов информации, возможность наложения на графики входной информации графиков нормативной или расчетной информации.

Отчеты и протоколы могут содержать данные различных типов - аналоговых сигналов (в виде таблиц или графиков), данные о событиях и т.д. Кроме того, в отчетах и протоколах могут содержаться данные, полученные в результате обработки исходных данных – усреднение, выделение минимального или максимального значений.

Фиксированные отчеты и протоколы формируются в процессе разработки программного обеспечения и впоследствии могут корректироваться по составу инженером АСУ.

Помимо фиксированных протоколов должна быть возможность оперативного формирования необходимых пользователю протоколов из любой, имеющейся текущей или ретроспективной информации, с возможностью сохранения для последующего вызова. Программное обеспечение ПТК должно содержать соответствующие средства.

Должен быть предусмотрен вывод различных списков, характеризующих работу технологического оборудования и ПТК в целом на произвольный момент времени, собранных по категориям:

– недостоверных сигналов;

– параметров, отклонившихся за уставки;

– введенных/выведенных блокировок и защит;

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

– состояние элементов системы управления;

– действий оперативного персонала.

Должен быть предусмотрен вывод протоколов по вызову оператора и вывод с автоматическим запуском (по событию или по произвольному моменту времени).

Архивная информация должна быть доступна для использования в расчетных или других задачах.

4.2.4 Требования по реализации функции отображения информации

Основным способом отображения информации в ПТК является способ отображения на экране мониторов видеокадров, содержащих фрагменты мнемосхем, числовые значения технологических параметров, гистограммы, графики, таблицы и другие текстовые и графические формы.

Информация в виде видеокадров должна предоставляться оператору по принципу от общего к частному в виде иерархии:

– обобщенный видеокадр турбоагрегата;

– фрагменты мнемосхем по технологическим системам;

– фрагменты мнемосхем по подсистемам или отдельным узлам.

Основной объем информации, позволяющий оценить ситуацию в целом, должен содержаться на обобщенных фрагментах мнемосхем. В случае возникновения неисправностей оборудования, отклонений параметров и других отклонений от нормальных режимов эксплуатации, внимание оператора привлекается к этому отклонению и обеспечивается возможность представления (при необходимости) более детального фрагмента.

Каждый видеокадр должен содержать:

– название видеокадра;

– признаки обновления аналоговой и дискретной информации;

– текущее время.

На видеокадрах должно отображаться:

– текущие значения технологических параметров (включая признаки запрета, выхода за уставки, недостоверности, подмены, ручного ввода);

– положение регулирующей и запорной арматуры, схем управления;

– положение коммутационных аппаратов;

– состояние двигателей механизмов;

– состояние автоматических устройств (автоматических регуляторов, логических автоматов, защит и т.п.);

– значения параметров автоматических систем (значения задания, величина уставок предупредительной и аварийной сигнализации и т.п.);

– информация об аварийных ситуациях, действиях защит и противоаварийной автоматики;

– информация о выполнении управляющих функций, как оператором, так и автоматически;

– результаты расчетов, проводимых как в контроллерах, так и в алгоритмах верхнего уровня;

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

– результаты расчетно-диагностических задач;

– ретроспективная информация, запрашиваемая из архивной станции, различных трендов (входных сигналов, нормативных, расчетных, формируемых в программаторах и т.д.).

Информация на экранах должна представляться в удобном для восприятия виде.

Для текущих аналоговых и расчетных (типа аналоговых) параметров:

– в виде числового значения (не менее 4 значащих цифр);

– в виде горизонтального или вертикального столбика («барографы»), гистограммы;

– в виде графика значений от времени.

Для текущих дискретных и логических параметров:

– в виде мнемосимволов;

– в виде текстовых сообщений;

– в виде графика, с целью наложения на графики аналоговых параметров при анализе технологической ситуации.

Динамическая информация на видеокадрах должна представляться в следующих основных формах:

– в виде числовых значений, шкал, «барографов», гистограмм, графиков;

– в виде анимационных элементов;

– в виде элементов изменяющих цвет изображения или интенсивность свечения;

– в виде текстовых сообщений;

– в виде вторичных видеокадров и «всплывающих окон»;

– в виде органов управления (кнопки, клавиши и др.).

Вид и цвет информации, а также частота мигания в различных технологических режимах должна быть согласована с Заказчиком.

Должны быть разработаны специальные мнемосхемы состояния технологических защит, блокировок (включая АВР), АСР, основной сигнализации.

Гистограммы должны отображаться горизонтальными или вертикальными столбиками, длина которых пропорциональна значениям параметров. Точность цифрового отображения должна быть не хуже точности обработанного сигнала в контроллере. Недостоверность параметра или выход за уставку индицируется цветом согласно библиотеке мнемосимволов.

Должна быть возможность вызова как заранее спроектированных графиков, так и свободно-формируемых, создаваемых в процессе оперативной работы (с возможностью сохранения для последующего вызова). Количество параметров, выводимых в одном окне – не менее 10. Количество окон неограниченно (в пределах ресурсов применяемой вычислительной техники).

Горизонтальная ось времени должна иметь отметки времени. При достижении графиком правой границы экрана он должен сдвигаться влево. Вертикальная ось маркируется в единицах измерения параметра либо в относительных единицах. Графики должны иметь механизм масштабирования и перемещения (для смещения изображения по шкале времени) и 2 визира, по которым определяется числовое значение параметра. Точность отображения по вертикали сигнала, контролируемого по визиру, не хуже точности обработки сигнала в контроллере. Должна иметься возможность изменения дискретности шкалы времени. Должна быть предусмотрена возможность масштабирования по оси значений и по оси времени.

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

При каждом вызове, как одиночных графиков, так и групп графиков, должно открываться соответствующее окно, которое можно сдвигать, изменять размеры, накладывать на него любые другие формы отображения (без потери информации).

Должна быть предусмотрена возможность вывода на экраны операторской станции событийной информации.

В так называемом, событийном окне должны выводится следующие виды сообщений:

– аппаратные сообщения - сообщения от контроллеров системы управления;

– системные сообщения - сообщения от "верхнего" уровня системы управления;

– сообщения от произвольной группы объектов, выделенной в базе данных.

В окно должны выводиться отдельными строками сообщения о появлении, квитировании и исчезновении события.

При появлении инициирующего события в окне должно выводиться текстовое сообщение и время появления события. Цвет строки события при этом должен изменяться.

После поступлении команды квитировать возможны два варианта:

– если инициирующее событие, к моменту прохождения команды квитировать продолжает присутствовать, то в окне заполняется поле «время квитирования», а цвет фона сообщения меняется на установленный для категории квитированных событий;

– если инициирующее событие, к моменту прохождения команды квитировать исчезло, то сообщение должно удаляться из окна.

Вид окна событий должен быть настраиваемым. Должны быть предусмотрены различные варианты сортировки событий.

4.2.5 Требования по реализации функции технологической сигнализации

Технологическая сигнализация предназначена для извещения оперативного персонала о возникновении нарушений в протекании технологического процесса (в том числе аварийных ситуаций), о срабатывании отдельных автоматических устройств, автоматических изменений в составе работающего оборудования, срабатывании защит, выявленных неисправностях технических средств АСУ и т.п.

Технологическая сигнализация должна предусматривать:

– предупредительную сигнализацию об отклонениях за установленные пределы технологических параметров;

– аварийную сигнализацию об аварийных отклонениях технологических параметров, срабатывании защит, действий противоаварийной автоматики.

Должна быть предусмотрена возможность:

– вывода технологической сигнализации на экраны операторских станций в специально всплывающем окне или особой системной области экрана и на специально выделенные станции в виде оперативного перечня событий сигнализации. При этом система сигнализации автоматически выдает информацию о вновь появившихся сигналах, которая должна содержать: метку времени, маркировку, текст сигнала и другие данные. Все сигналы должны располагаться в хронологическом порядке по мере их возникновения. Сигналы, по которым исчезает причина их формирования, должны автоматически исчезать с экрана после поступления команды квитирования. Текст сигналов и сигнальные поля необходимо обозначить по цвету, в соответствии с функциональным признаком события сигнализации;

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

– вывода технологической сигнализации на экраны операторских станций в виде включения соответствующих светового (загорание табло, изменение цвета мнемосимвола, мигание текстового сообщения и т.п.) и звукового сигналов. Звуковая и световая сигнализация должны различаться для предупредительных и аварийных сигналов. Каждый, вновь появившийся световой сигнал должен отличаться от уже действующих прерывистым свечением (миганием), а после приема его оператором и подачи команды «квитирование» - переходить на ровное свечение.

– вывода аварийной технологической сигнализации на экраны операторских станций в виде автоматически всплывающих табло с указанием причины сигнализации (наименование срабатывания защиты или табло обратного отсчета, оставшегося до срабатывании защиты и т.п.). Автоматические табло должны открываться поверх любых открытых окон и мнемокадров операторских станций, должны располагаться либо автоматически, либо открываться в заранее указанном месте операторских станций.

Сигнализация может быть групповой и индивидуальной. Групповая сигнализация применяется для привлечения внимания оператора к событию, отображение которого отсутствует на открытых в данный момент видеокадрах. Появление любого индивидуального сигнала должно автоматически формировать соответствующий ему групповой сигнал, указывающий оператору, в какой из технологических систем произошло нарушение. При срабатывании сигнализации на операторской станции должна быть возможность быстрого перехода на видеокадр с отклонившимся параметром.

Для групповых световых сигналов должна быть обеспечена повторяемость действия светового сигнала. Появление каждой новой причины включения группового сигнала должно сопровождаться повторным его появлением (миганием и звуковым сигналом). Квитирование группового сигнала выполняется квитированием всех индивидуальных сигналов, вызвавших появление группового сигнала. Гашение световых сигналов должно происходить при исчезновении всех причин, вызывающих их включение.

Появление, переход на ровное свечение, исчезновение сигнализации происходит одновременно на всех операторских станциях (независимо от того, с какого рабочего места производилось квитирование), на которых присутствует данный сигнал (групповой или индивидуальный).

Для отдельных сигналов с целью исключения их преждевременного появления (например, переключения в цепях электроснабжения) по указанию Заказчика должна быть предусмотрена возможность задержки появления как светового, так и связанного с ним звукового сигналов.

Должна быть предусмотрена возможность отключения сигнализации по каждому параметру в случае вывода в ремонт соответствующего датчика, а также при работе оборудования на разных режимах.

4.2.6 Требования по реализации функции расчетно-диагностических задач

Расчетные задачи ТЭП реализуются в объеме существующих алгоритмов, методик расчета оперативного ТЭП выполненных в объеме турбоагрегата Владивостокской ТЭЦ-2.

При реализации функций расчетно-диагностических задач должны быть предусмотрены:

– простота и удобство создания, конфигурирования, отладки расчетных задач;

– возможность для каждой расчетной задачи определять внешний вид формы и визуальные элементы (такие как ввод дат, выбор смен и др.), необходимые для расчета задачи;

– наличие настроек автоматического выполнения расчетных задач по расписанию (например, расчет оперативного ТЭП каждые 15 мин);

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

– возможность формировать различные выходные ведомости на основе шаблонов, созданных пользователем;

– возможность удобной и наглядной отладки всех расчетных формул и задач;

– возможность реализовывать сложные алгоритмы вычислений как на базе специальных функций, так и с применением сложных математических выражений.

Необходимо иметь возможность экспортирования результатов расчетно-диагностических задач в формат MS Excel.

Реализация расчетных задач ТЭП выполняется на сервере ТЭП.

Алгоритм расчета ТЭП разрабатывается поставщиком ПТК и передается Заказчику на рассмотрение и согласование, а после получения согласования отдается в производство работ.

4.2.7 Требования по реализации функции дистанционного управления

Подсистема дистанционного управления предназначена для реализации команд управления оператора-технолога оборудованием и устройствам автоматики с предоставлением информации о выполнении команд и текущем состоянии объектов управления.

Объектами дистанционного управления являются:

– запорная арматура (задвижки);

– регулирующие клапаны;

– запорные органы с электромагнитным приводом;

– выключатели электроприводов механизмов (насосов);

– автоматические системы регулирования.

Функции дистанционного управления выполняются с помощью:

– технических оперативных средств управления (дисплейных и пультовых) программно-технического комплекса;

– аппаратных средств контроллеров для приема команд и информации о состоянии объектов управления;

– программных средств алгоритмической обработки и формирования выходных команд на управляемые объекты и вывода информации о состоянии объектов управления;

– силовой аппаратуры (пускателей, выключателей, тиристорных усилителей, промреле), предназначенной для реализации команд управления.

Дистанционное управление должно осуществляется избирательно, с выбором объекта управления на экране монитора и подачей команд управления при помощи манипулятора типа «мышь».

При действующих блокировках оператор должен иметь возможность оперативно из окон управления получать информацию о работающих и всех имеющихся блокировках на объекте управления.

Во всех каналах дистанционного управления должны быть предусмотрены виртуальные блоки селектирования, обеспечивающие приоритеты выполнения команд «защита-автоматика-оператор», реализуемые программным способом в микропроцессорной системе.

Проектом преимущественно предусмотрено использование электроприводов ЗРА со встроенным блоком управления для арматуры турбоагрегата и без встроенного блока управления – для общестанционной арматуры.

Питание двигателей электроприводов: 400/230 В, 50 Гц переменного тока.

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

Электроприводы ЗРА имеют ручной дублер, обеспечивающий независимое от электродвигателя привода параллельное управление выходным звеном редуктора.

Управление ЗРА со встроенным блоком управления предусмотреть непосредственно дискретными сигналами.

Схемы управление ЗРА без встроенных блоков управления осуществить от пускателей бесконтактных реверсивных (ПБР), установленных в НКУ.

Для электроприводов запорной арматуры предусмотрены контроль источника поступления команд («Защита», «Автоматика») и контроль следующих состояний арматуры:

– закрыта;

– открыта;

– не закрыта;

– не открыта;

– управление по месту;

– невозможность управления.

Контроль состояния арматуры в оперативном окне операторской станции должен сопровождается аналогичного вида свечением управляющих кнопок и соответствующими текстовыми сообщениями. Единая цветовая функциональность должна сохранятся среди всех объектов управления.

Отображение состояния запорной арматуры на мнемосхеме операторской станции выполнить следующим образом:

– при положении «открыто» («закрыто») – постоянное свечение обеих частей мнемосимвола (нет свечения обеих частей);

– промежуточное положение - постоянное свечение одной из частей мнемосимвола;

– трогается на «открытие» («закрытие») – быстрое мигание одной из частей мнемосимвола при постоянном свечении другой части мнемосимвола;

– движется на «открытие» («закрытие») – медленное мигание одной из частей мнемосимвола при постоянном свечении другой части мнемосимвола.

Цветовое кодирование состояния закрыто – открыто (отключено – включено) согласуется с Заказчиком. В типовом варианте эти цвета: закрыто – черный, открыто - цвет трубопровода, на котором установлена запорно-регулирующая арматура. Цвета трубопроводов определяются исходя из их рабочей среды и согласуются с Заказчиком.

По электроприводам запорной арматуры ПТК АСУ ТП ТА контролирует:

– состояние конечного выключателя «закрыто»;

– состояние конечного выключателя «открыто»;

– время хода арматуры на открытие/закрытие;

– исправность цепей управления арматурой по сигналу «невозможность управления», формируемому либо непосредственно блоком управления электроприводом, либо ПБР.

При управлении электроприводом задвижки должны выдаваться сообщения оператору и записываться в архив следующие технологические ошибки:

– неисправность;

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

– несанкционированное закрытие;

– несанкционированное открытие;

– несанкционированный ход;

– не сошла с концевого «закрыт»;

– не сошла с концевого «открыт»;

– не дошла до концевого «закрыт»;

– не дошла до концевого «открыт»;

– нет подтверждения хода;

– нет останова.

Для запорной арматуры, требующей уплотнённого закрытия, предусмотреть возможность съема команды «Закрыть» с задержкой. Время задержки определить на стадии ПНР.

Выходными сигналами АСУ ТП для реализации функции управления электроприводом задвижки являются:

– команда «Открыть»;

– команда «Закрыть».

Для электроприводов регулирующей арматуры предусмотрены контроль источника поступления команд («Защита», «Автоматика») и контроль следующих состояний арматуры:

– закрыта;

– открыта;

– не закрыта;

– не открыта;

– управление по месту;

– невозможность управления;

– процент открытия регулирующего органа по токовому указателю положения.

Контроль состояния арматуры в оперативном окне операторской станции должно сопровождается аналогичного вида свечением управляющих кнопок и соответствующими текстовыми сообщениями. Единая цветовая функциональность должна сохранятся среди всех объектов управления.

Отображение состояния регулирующей арматуры на мнемосхеме операторской станции выполнить следующим образом:

– при положении «открыто» («закрыто») – постоянное свечение обеих частей мнемосимвола (нет свечения обеих частей);

– промежуточное положение - постоянное свечение одной из частей мнемосимвола;

– трогается на «открытие» («закрытие») – быстрое мигание одной из частей мнемосимвола при постоянном свечении другой части мнемосимвола;

– движется на «открытие» («закрытие») – медленное мигание одной из частей мнемосимвола при постоянном свечении другой части мнемосимвола.

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

Цветовое кодирование состояния закрыто – открыто согласуется с Заказчиком. В типовом варианте эти цвета: закрыто – черный, открыто – цвет трубопровода, на котором установлена запорно-регулирующая арматура.

По электроприводам регулирующей арматуры ПТК АСУ ТП контролирует:

– состояние конечного выключателя «закрыто»;

– состояние конечного выключателя «открыто»;

– исправность цепей управления арматурой по сигналу «невозможность управления», формируемому либо непосредственно блоком управления электроприводом, либо ПБР;

– токовый указатель положения.

При управлении электроприводом арматуры должны выдаваться сообщения оператору и записываться в архив следующие технологические ошибки:

– неисправность;

– несанкционированный ход.

Выходными сигналами АСУ ТП для реализации функции управления электроприводом являются:

– команда «Открыть»;

– команда «Закрыть».

Для электродвигателей механизмов предусмотрен контроль источника поступления команд («Автоматика», «Защита») и контроль следующих состояний:

– включен вручную;

– включен защитой;

– включен с МЩУ;

– включен автоматикой;

– включен несанкционированно;

– отключен вручную;

– отключен защитой;

– отключен с МЩУ;

– отключен автоматикой;

– отключен несанкционированно.

Цветовое кодирование состояния отключено – включено согласуется с Заказчиком. В типовом варианте эти цвета: отключено – черный, включено - цвет трубопровода, на котором установлен электродвигатель.

При управлении электродвигателем механизма должны выдаваться сообщения оператору и записываться в архив следующие технологические ошибки:

– недостоверность блок-контактов;

– нет оперативного напряжения;

– включен несанкционированно;

– отключен несанкционированно;

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

– не включился;

– не отключился.

По электродвигателям механизмов ПТК, как правило, должен контролировать:

– положение выключателя «включен»;

– положение выключателя «отключен»;

– наличие оперативного напряжения;

– отсутствие неисправностей в цепях управления.

Положение выключателя контролируется с помощью контактора состояния.

Выходными сигналами ПТК для реализации функции управления электродвигателем механизма являются:

– команда «Включить»;

– команда «Отключить».

Предусмотреть возможность снятия запрета управления арматурой и механизмами, как при действии технологических блокировок и при выводе арматуры и механизмов в ремонт.

Для электромагнитных клапанов предусмотрен контроль команд («Защита», «Автоматика», «Ручная») и контроль следующих состояний:

– закрыт;

– трогается на открытие;

– открывается;

– открыт.

Состояние клапана определяется согласно состоянию сигналов:

– состояние КВ “закрыто”;

– состояние КВ “открыто”;

– наличие питания схемы управления.

При управлении электромагнитным клапаном должны выдаваться сообщения оператору и записываться в архив следующие технологические ошибки:

– нет оперативного напряжения;

– недостоверность концевых выключателей;

– несанкционированное закрытие;

– несанкционированное открытие;

– не сошел с концевого "Закрыт";

– не сошел с концевого "Открыт”;

– не дошел до концевого "Закрыт";

– не дошел до концевого "Открыт".

Выходными сигналами ПТК для реализации функции управления электромагнитными клапанами являются:

– команда «открыть»;

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

– команда «закрыть».

4.2.8 Требования по реализации функции автоматического регулирования

Подсистема автоматического регулирования выполняет задачи непрерывного управления технологическими процессами турбоагрегата в допустимых режимах его работы.

Автоматическое регулирование должно обеспечивать следующие функции:

– локальное аналоговое и импульсное регулирование;

– каскадное регулирование;

– статическую и динамическую балансировку задания;

– ограничения задания и выхода;

– запреты и переключения контуров регулирования.

Должна быть предоставлена возможность осуществления автоматического регулирования по стандартным законам регулирования (П, ПИ, ПИД) с необходимыми преобразованиями входной и выходной информации.

Для повышения качества регулирования должна быть возможность использования:

– ввода опережающих сигналов по возмущающим воздействиям;

– динамических связей между контурами регулирования;

– автоподстройки;

– изменения структуры регуляторов при переходе на другой режим работы;

– построения двух- и многоконтурных схем регулирования.

Структура контуров автоматического регулирования должна допускать выполнение в каждом контуре:

– формирование аналогового или импульсного (совместно с исполнительным механизмом) ПИД закона регулирования;

– математическую обработку сигналов (линеаризацию, усреднение, суммирование.);

– динамическое преобразование сигналов (фильтрация, демпфирование, дифференцирование.);

– нелинейное и аналого-дискретное преобразование;

– логического преобразования дискретных сигналов.

В каждом контуре автоматического регулирования необходимо предусмотреть:

– контроль и отображение на экране регулируемого параметра, задания, рассогласования и положения регулирующего органа;

– возможность изменения сигнала задания регулятора, ручного управления выходного сигнала регулятора;

– контроль и изменение режима управления (автоматическое, ручное);

– сигнализацию достижения регулирующим органом крайних положений;

– сигнализацию отключения электропитания цепей управления регулирующими органами.

Система автоматического регулирования должна выдерживать технологические параметры в заданном диапазоне или по заданному закону во всех предусмотренных режимах.

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

При включении контура регулирования в автоматический режим оператором-технологом, логической системой управления или после восстановления напряжения должно обеспечиваться свойство безударности (в момент включения рассогласование равно нулю).

При отказе любого устройства или связи, приводящему к разрыву контура регулирования или изменению его характеристик, прекращается воздействие на исполнительный механизм и подаются сигналы оператору-технологу и инженеру электронику оперативного персонала.

При отказе, отключении или подключении любого числа контуров регулирования, контуры, находящиеся в работе, не должны терять устойчивость.

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

4.2.9 Требования по реализации функции логического управления и технологических блокировок

Логическое управление предназначается для организации автоматического управления агрегатами, автоматическими устройствами и функционально связанными группами технологического оборудования по заранее заданным алгоритмам.

Подсистема разрабатывается на основе заданных технологических алгоритмов, которые должны охватывать режим пуска, останова и нормальной эксплуатации технологического оборудования.

Автоматическое логическое управление в зависимости от характера решаемых задач обеспечивает:

– управление, реализуемое в алгоритмах автоматического регулирования;

– управление, реализуемое пошаговыми алгоритмами;

– управление, реализуемое технологическими блокировками.

К логическому управлению в АСР относятся статическая и динамическая балансировки регуляторов, изменение параметров настройки регуляторов при изменении режима работы оборудования (автоподстройка).

Логическое управление, реализуемое пошаговыми алгоритмами, представляет собой последовательность элементарных операций, которые необходимо выполнить для решения определенных технологических задач. При автоматическом управлении необходимо предусмотреть возможность выполнения, как всей логической программы, так и ее части, заданной оператором.

Для реализации функций технологических блокировок, необходимо предусмотреть возможность выполнения следующих задач управления:

– переключения в технологической схеме объекта при изменении условий или режима работы оборудования;

– автоматическое включение резервных агрегатов;

– пуск и останов технологических узлов, для которых не требуется использование пошаговых программ.

Ввод и вывод блокировок должен производиться автоматически либо по командам оператора в диалоговом режиме. Команды управления, сформированные по условиям блокировок, должны обеспечивать перевод исполнительных механизмов в заданное конечное положение даже при исчезновении исходного условия.

4.2.10 Требования по реализации функции технологических защит

Технологические защиты должны быть выполнены с учетом требований РД 153-34.1-35.137-00 «Технические требования к подсистеме технологических защит, выполненных на базе микропроцессорной техники».

Технологические защиты при наступлении аварийной ситуации выполняют автоматические операции по разгрузке или останову технологического оборудования с целью исключения повреждения оборудования и развития аварии.

Технологические защиты подразделяются на:

– защиты, действующие на останов основного технологического оборудования;

– защиты, действующие на останов вспомогательного оборудования (насосы и т.п.);

– защиты, переводящие энергоблок на пониженную мощность (разгрузка).

Для технологических защит предпочтительно применять алгоритмы, специально разработанные для этих целей.

Электропитание разных датчиков, участвующих в технологических защитах одного параметра, должно быть максимально независимым: разным кабелем, от разных модулей УСО или источников питания и т.п.

При построении системы защит следует отдавать предпочтение топологии защит «2 из 3-х» для аналоговых датчиков и «1 из 2-х» или «2 из 2-х» для дискретных датчиков. Сигналы от троированных (дублированных) датчиков должны заводиться на разные модули УСО.

При обнаружении неисправностей в цепи измерения одноименных параметров необходимо осуществлять деградацию топологии защит «2 из 3-х» на «2 из 2-х» и «1 из 1» и формировать соответствующее сообщение на операторскую станцию, с регистрацией его в архиве.

Информация от дискретных датчиков защит, характеризующая состояние технологического оборудования, должна формироваться замыкающимися контактами (нормально разомкнутыми), восприниматься устройствами ввода дискретной информации и преобразовываться в двоичные сигналы «0» и «1». Наличию события (замкнутое состояние контактов) должен соответствовать сигнал «1», отсутствию события (разомкнутое состояние контактов) – сигнал «0».

В качестве сигнала «1» также могут применяться:

– напряжение переменного тока 220 В (+10, -15%);

– напряжение постоянного тока 220 В (+10, -20%), 24 В (не более +/- 3%);

– замкнутое состояние контактов, рассчитанных на коммутацию указанных напряжений (сопротивление не более 50 Ом).

В качестве сигнала «0» - отсутствие напряжения или напряжение меньше 0,1 сигнала, соответствующего «1», либо сопротивление не менее 500 кОм.

При применении в защитах контактных датчиков, поставляемых заводом-изготовителем комплектно с оборудованием, сигнал после преобразования до входов в функции защитной логики должен проходить не более, чем через одну систему шин передачи данных.

Должна быть возможность проверять исправность дискретных датчиков путем контроля за протеканием тока на предмет состояния короткого замыкания или обрыва линий связи через параллельно-последовательное (относительно контакта дискретного датчика) шунтирующее соединение электрических сопротивлений на контактных группах дискретного датчика.

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

Обнаружение неисправности должно сопровождаться сообщением на ОС и регистрироваться в архиве.

Достоверность аналоговой входной информации проверяется до передачи в технологическую подпрограмму защиты по граничным значениям и, как правило, сравнением 3х одноименных датчиков. При невозможности установки 3х одноименных датчиков по согласованию с Заказчиком применяются другие способы диагностики датчиков.

Достоверность дискретной входной информации проверяется путем определения целостности цепей, наличия электропитания цепей дискретного датчика, а также введением дополнительной информации от перекидывающихся контактов датчика.

Датчики, объявленные недостоверными, не вызывают срабатывание защиты, а защита автоматически перестраивается на низшую топологию.

Защиты, которые требуют технологического ввода и вывода должны быть обеспечены автоматическим вводом и выводом (АВВ). Действия машиниста при вводе и выводе защит должны быть сведены к минимуму.

Информация от АВВ, может передаваться в защитный контроллер по каналу цифровой связи из контроллеров общего назначения.

АВВ необходимо сопровождать сообщением и отображением на операторскую станцию и регистрировать в архиве.

Каждая защита может быть выведена в пассивное состояние с АРМ с помощью виртуальной накладки. Для защиты функции виртуальной накладки от ошибочного или несанкционированного использования применить защиту персональными ключами, паролем или другими способами защиты от несанкционированного доступа.

Операции с накладкой сопровождать сообщением и отображением на операторскую станцию и регистрировать в архиве.

Срабатывание защит должно происходить при совпадении условий:

– виртуальная накладка введена;

– осуществлен технологический автоматический ввод;

– 2 из 3-х одноименных параметров защит достигли уставки или 1 из 2-х (2 из 2-х) дискретных сигналов перешел в замкнутое состояние;

– выдержка времени истекла.

Логика защит, сравнение параметров с уставками по вибрации и мехвеличинам ТА должна быть реализована в соответствующих подсистемах, выполняющих функции контроля и диагностики вибрации и мехвеличин ТА заводом-изготовителем последних. Подсистема технологических защит АСУ ТП принимает от упомянутых комплексов измерений сформированный дискретный сигнал (или дублированный сигнал) типа «сухой контакт» аварийного повышения параметра по каждой из защит.

При срабатывании защиты выходная команда из каждого контроллера дублированного кластера должна проходить последовательно через два канала, находящиеся в двух разных модулях УСО (схема «И»). После этого результирующий выходной сигнал от одного контроллера объединяется с выходным сигналом второго по схеме «ИЛИ». Таким образом, уменьшается вероятность отказа и снижается вероятность ложного срабатывания защиты.

Выходные команды защит должны поступать в шкафы контроллеров, выполняющих функции дистанционного управления арматурой и механизмами проводными сигналами -

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

непосредственно на выходные клеммы, а так же по дублированной цифровой шине Ethernet - с помощью механизма межконтроллерного обмена.

Должен быть обеспечен приоритет действия технологических защит перед всеми остальными управляющими подсистемами.

Действие защит (защитные команды) должно сохраняться на время, достаточное для выполнения наиболее длительной операции по управлению.

Для оператора предусмотрена возможность запуска исполнительных команд защит (аварийный останов). Все другие возможности вмешательства оператора в работу защит до окончания всех операций по отключении оборудования исключены.

Выявленные неисправности защит сигнализируются и документируются.

Действие защит не должно препятствовать работе оборудования в режимах пуска и останова блока. Ввод и вывод технологических защит, препятствующих пуску, должен производиться автоматически по условиям работы технологического оборудования. При этом не введенные в работу защиты сигнализируются и документируются. Предусмотрен ввод и вывод накладок технологических защит оперативным персоналом.

Срабатывание технологических защит должно сопровождаться световой и звуковой сигнализацией с выделением первопричины их работы. Защиты, действующие с выдержкой времени должны иметь сигнализацию начала их работы.

В схемах защит необходимо предусмотреть возможность вывода в ремонт отдельных датчиков без вывода самих защит.

Комплекс должен позволять осуществлять опробование технологических защит с воздействием на арматуру, выполняемое перед каждым пуском путем имитации аварийного режима и кнопкой аварийного останова. При этом опробуется весь комплекс, включая датчик (при имитации параметра), контроллеры, входные и выходные цепи и исполнительные органы технологического объекта.

Должна быть предусмотрена возможность опробования каждой из защит как на работающем, так и на остановленном оборудовании без подачи выходных команд на объект в соответствии с РД 153-34.1-35.142-00.

Должны быть предусмотрены специальные видеокадры для обеспечения контроля и управления защитами, а также видеокадры обеспечивающие контроль действия защит.

Действие защиты должно быть зарегистрировано в виде меток времени, имени первой сработавшей защиты.

Необходимо предусмотреть возможность санкционированной корректировки уставок защит и их контроля с автоматическим документированием.

Система должна предусматривать регистрацию и анализ действия защит во время работы и во время опробования.

Событие – срабатывание защиты с меткой времени, именем защиты и именем выходного органа защиты (программы отключения), фиксируется в архиве. Имя первой сработавшей защиты и имя выходного органа защиты («Отключение котла», «Отключение топлива газ» и др.) выводятся на операторскую станцию в сопровождении аварийного звукового сигнала. Первая сработавшая защита однозначно идентифицируется на видеограмме технологических защит.

Подсистема технологических защит обеспечивает выполнение своих функций при отказе любой из других подсистем.

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

Должен быть предусмотрен аварийный пульт управления, предназначенный для надежного и безопасного останова оборудования турбоагрегата в случаях отказов ПТК или возникновения экстремальных ситуаций типа пожара, угрожающего персоналу или оборудованию и т.п. Состав АПУ определяется нормативным документом СО 34.35.523-2002 и согласуется с Заказчиком. АПУ выполняется на традиционных средствах, работа которых полностью независима от состояния и работоспособности средств ПТК.

4.3 Требования к видам обеспечения

4.3.1 Требования по реализации технического обеспечения

АСУ ТП должна строиться как человеко-машинная, информационно-управляющая, интегрированная система на базе программно-технических средств. Для выполнения определенных выше функций технические средства системы управления должны включать:

– современные стандартные датчики контроля процесса с унифицированным выходным информационным сигналом, датчики температуры с натуральным сигналом, исполнительные механизмы;

– программируемые логические контроллеры и модули УСО, скомпонованные в шкафы в виде объектно-ориентированных комплексов;

– переносные операторские панели;

– операторские и инженерные рабочие станции;

– резервированные серверы и архивные станции;

– резервированное сетевое оборудование и коммуникации для обеспечения информационного обмена.

Применяемые технические средства, в том числе и ПТК АСУ ТП как информационно-измерительная и управляющая система, должны иметь разрешение Ростехнадзора на применение на опасных производственных объектах.

Все технические средства должны быть спроектированы и изготовлены для непрерывной работы.

Каждый микропроцессорный контроллер представляет собой способное к перенастройке и перепрограммированию устройство.

Модули имеют разъемы и установлены таким образом, чтобы каждый модуль мог быть легко удален из контроллера и заменен без пайки. Модули УСО должны иметь возможность горячей замены.

Необходимо предусмотреть наличие в шкафах контроллеров элементов крепления и клеммников для кабелей внешних и внутриблочных связей.

Применяемые клеммные колодки должны обеспечивать подключение внешних кабелей площадью сечения до 1,5 мм^2 (до 2,5 мм^2 для цепей питания).

Все однотипные составляющие контроллеров идентичны в отношении исполняемых функций и должны быть взаимозаменяемы.

Отказ одного контроллера не должен влиять на работу остальных.

Необходимо предусмотреть возможность задания для дублированных контроллеров величины глубины отказа для перехода в активное (пассивное) состояние.

Предъявляются следующие требования к быстродействию системы:

– полная смена кадра на видеотерминалах не должна превышать 2 с.;

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

– цикл обновления оперативной информации на видеокадрах не должен превышать 1 с.;

– общая задержка в передаче информации по каналам технологических защит должна быть не более 0,1-0,2 с.;

– общая задержка в передаче информации через контуры регулирования, управления и блокировок не должна превышать 0,25 с.;

– задержка от подачи команды оператором посредством нажатия на виртуальную кнопку управления до выдачи воздействия ПТК на арматуру должна быть не более 0,5 с.;

– время фиксации наступления события в задаче регистрации должно обеспечивать выявление порядка срабатывания защит и блокировок с точностью цикла контроллера.

Величина диапазона изменения времени длительности управляющего импульса автоматического регулятора должна составлять 0,1 - 3 с. Величина дискретности изменения времени длительности управляющего импульса автоматического регулятора – не более 0,1 с.

Контроллер должен обеспечивать минимальный цикл исполнения 10 мс. Должна быть обеспечена возможность использования трех или более циклов исполнения внутри контроллера. Например, 1 — для быстрых задач и защит, 2- для блокировок и регуляторов, 3 — для шаговых программ и т.д.

ПТК должен поддерживать возможность ввода сигналов в диапазонах:

– постоянного тока: 0-5 мА, 0-20 мА, 4-20 мА.

– постоянного напряжения: 0-10 В;

– постоянного напряжения низкого уровня: 0-10 мВ, 0-50 мВ, 0-100 мВ;

– термоэлектрических преобразователей типа ТХА;

– термопреобразователей сопротивлений с градуировкой чувствительного элемента pt100.

Компенсация температур холодного спая для термоэлектрических преобразователей должна быть выполнена в соединительных коробках, размещённых в непосредственной близости от точек измерения путём установки дополнительного термопреобразователя сопротивления. При этом удлинение проводов термоэлектрических преобразователей осуществляется медным кабелем.

Должна быть предусмотрена возможность подключения термопреобразователей сопротивлений по 3-х (предпочтительно) или 4-х проводной схеме (для технологических узлов учета).

Должна быть предусмотрена индивидуальная поканальная настройка модулей ввода – вывода аналоговых сигналов и сигналов от термопреобразователей на любой допустимый диапазон.

Приём всех полевых сигналов на модули ПТК АСУ ТП должен быть осуществлен через промреле. Модули ввода – вывода дискретных сигналов должны быть рассчитаны на работу с сигналами 24 VDC. Поддержку дискретных сигналов на напряжении 220 VDC, 230 VAC осуществить с помощью универсальных промреле, поддерживающих работу, как на переменном, так и на постоянном токе. В промреле должен быть встроен фильтр.

Поканальная гальваническая развязка у модулей ввода и вывода аналоговых сигналов должна быть не менее 500 В. Поканальная гальваническая развязка у источника питания датчиков аналоговых сигналов – не менее 500 В.

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

Питание дискретных сигналов механизмов собственных нужд выполнить от внутренних источников питания ПТК.

Должна быть предусмотрена системная сигнализация по неисправности до уровня канала УСО.

Синхронизация по времени всех устройств, входящих в состав АСУ ТП (контроллеры, серверы, АРМ и т.п.) осуществить от общестанционного сервера СОЕВ, входящего в поставку по ТЗ на ЦОД.

Предварительный объём сигналов ввода-вывода ПТК АСУТП приведен в таблице 4.3.1.

Таблица 4.3.1 - Предварительный объём сигналов ввода-вывода ПТК АСУТП

Наим. подс.	**Физические сигналы**																	
	DI			**DO**			**AI**			**TC/TR**			**AO**			**Всего**		
Этап	**I**	**II**	**III**	**I**	**II**	**III**	**I**	**II**	**III**	**I**	**II**	**III**	**I**	**II**	**III**	**I**	**II**	**III**
АСУТП ТА	1157	1157	1157	462	462	462	387	387	387	432	432	432	19	19	19	2457	2457	2457
Примечание: 1) приведённый объём сигналов указан без резерва на развитие системы, поставщик ПТК должен предусмотреть резерв на расширение ПТК не менее 20%, а также ЗИП																		

ПТК должен иметь возможность ввода цифровых сигналов по следующим протоколам передачи данных: OPC DA/HDA, OPC UA, Modbus TCP/RTU, МЭК 60870-5-104, snmp.

Автоматизированные рабочие места должны быть предусмотрены в следующем составе:

– операторская станция машиниста турбоагрегата в двухмониторном исполнении – 2 шт; (1 шт. для установки на ГрЩУ, 1 шт. для установки на ОЩУ для каждой машины);

– операторская станция машиниста турбоагрегата в одномониторном исполнении – 2 шт; (1 шт. для установки на ГрЩУ, 1 шт. для установки на ОЩУ для каждой машины);

– АРМ инженера АСУ ТП – 2 шт (2 машины на 3 ТА и 3 КА в помещении инженерной ЦОД);

– Инженерная станция АСУ ТП ТМО– 2 шт (2 машины на 3 ТА и 3 КА в помещении инженерной ЦТАИ ОВК);

– АРМ ОВиК – 1 шт. (общая машина на все этапы проектирования);

– АРМ диспетчера графика – 2 шт. (1 шт. для установки на ГЩУ, 1 шт - ЗИП).

В объёме второго этапа проектирования для АРМ ОВиК предусмотреть:

– необходимое математическое и программное обеспечение для реализации требований к АРМ ОВиК, изложенных в документе 9/ПГ-19-1-S1-M10-SA_-АК9 (передаётся дополнительно);

– необходимое сетевое оборудование (сетевые шкафы с коммутаторами и медиаконвертерами) в соответствии с документом 9/ПГ-19-1-S1-M10-SA_-АК9 (передаётся дополнительно);

– работы по наладке АРМ.

Требования к расположению и оснащению АРМ:

– системные блоки АРМ машиниста ТА устанавливаются в пульты, расположенные в ГрЩУ-1 (для ТА ст. №№1,2), ГрЩУ-2 (для ТА ст. №3) и ОЩУ. Мониторы и средства управления размещаются на пультах;

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

– системный блок, монитор и средства управления АРМ инженера программиста размещаются на столе в помещении инженеров ЦТАИ в ОВК (пом. 413).

4.3.2 Требования к автоматизированным рабочим местам (АРМ)

Автоматизированные рабочие места служат для контроля и оперативного управления оборудованием, конфигурирования и диагностирования компонентов ПТК и ПТК в целом в соответствии с существующими в ПТК функциями и правами доступа. Права операторов АРМ должны определяться уровнями доступа по группам функций, устанавливаемыми в соответствии с должностными инструкциями эксплуатирующей организации. Разграничение полномочий каждого пользователя (оператора) определяется в процессе проектирования по согласованию с Заказчиком.

АРМы должны иметь в своем составе мониторы LCD не менее 27" по диагонали, системный блок, манипулятор без трущихся деталей: "мышь", функциональную буквенно-цифровую клавиатуру, а также удобные эргономические стойку или пульт управления, специализированное кресло оператора. При выборе кресла оператора должен учитываться круглосуточный режим работы. Все АРМ оперативного персонала, работающего круглосуточно, и инженерные станции должны быть реализованы на базе типовых промышленных персональных компьютеров (ПК) предназначенных для режима работы 24/7.

Должна быть выполнена взаимозаменяемость функций оперативных АРМ, чтобы при необходимости получить доступ к технологической информации и управлению оборудованием ТЭЦ с любого АРМ. Это позволяет сохранить работоспособность системы в случае выхода из строя любой из операторских станций.

Должна быть предоставлена возможность независимого открытия различных мнемосхем на всех двух мониторах и свободное манипулирование без аппаратного переключения между мониторами. Время обновления информации при смене видеокадра не должно превышать 1…1.5 с. Программное обеспечение АРМ оператора должно обеспечивать визуализацию технологического процесса, списки сигнализации текущие и архивные, тренды текущие и архивные, экраны управления последовательностями, средства для настройки контуров управления, управления приводами и т.п.

События, предупредительная, аварийная и системная сигнализация должна отображаться на дисплее АРМ оператора и сопровождаться звуковым сигналом. Все видеокадры, отчеты и всплывающие подсказки должны быть выполнены на русском языке. Оборудование на видеокадрах должно быть закодировано по системе KKS.

Действия на каждом АРМ должны быть санкционированы персональным паролем. Открытие санкции должно фиксироваться в архиве и соответствовать событиям: приёмка смены новым оператором-технологом, подготовка к переключениям оператором-электриком, корректировка уставок защит и т.п.

Пользователь (инженер-программист АСУ ТП) должен иметь возможность разрабатывать свои прикладные программы, используя базу данных ПТК и его стандартные средства разработки (программы и т.д.).

Состав и формы представления информации на рабочих местах определяются на стадии рабочей документации на основании существующих нормативных документов, таких как СО 34.35.127-2002 "Общие технические требования (ОТТ) к программно-техническим комплексам (ПТК) для АСУТП тепловых электростанций", СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда» и пр., а также согласовываться с Заказчиком.

4.3.3 Требования к аварийному пульту управления (АПУ)

В помещении ОЩУ ВТЭЦ-2 предусмотреть установку индивидуальных АПУ для каждого ТА, предназначенных для надежного и безопасного останова турбогенератора в случае возникновения экстремальных ситуаций: пожара, угрожающего персоналу или оборудованию и т.п.

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

Объем приборов контроля АПУ должен быть минимальным и достаточным для обеспечения контроля основных параметров технологического процесса во время останова оборудования органами управления АПУ и после аварийного останова.

На АПУ предусмотреть отображение следующих технологических параметров:

- давление масла на смазку подшипников турбогенератора;
- давление в конденсаторе турбины;
- обороты ротора турбины;
- разность расширений роторов и цилиндров турбины;
- мощность генератора;
- давление в теплофикационном отборе;

А также установку ключей:

- аварийного останова турбины;
- пожар;
- срыва вакуума;
- управления КИС/КОС;
- управления пускового маслонасоса;
- управления резервного маслонасоса смазки турбины;
- управления аварийного маслонасоса смазки турбины;
- управления резервными маслонасоса уплотнения вала генератора;
- ЭГСР. Прибавить, убавить ВД;
- ЭГСР. Прибавить, убавить НД.

Данный перечень ключей и параметров для отображения носит предварительный характер и может быть уточнён в процессе проектирования Заказчиком или проектным институтом.

На АПУ установить узкопрофильные или малогабаритные приборы с устройствами сигнализации. К приборам подключаются индивидуальные датчики, не связанные с ПТК.

Внутри пульта должна быть выполнена маркировка клеммников, нумерация клемм на клеммниках, маркировка проводов на клеммниках, уходящих на ключи и во внутреннюю релейную схему.

В качестве сигнальных ламп положения исполнительных механизмов и органов аварийного управления использовать светосигнальную арматуру и переключатели Schneider Electric или аналог Российского производства.

Для кнопок аварийного управления действующих на отключение оборудования предусмотреть по 4 группы нормальнозамкнутых контактов.

В качестве приборов аварийного контроля использовать цифровый приборы N30 производства ГК “Энергометрика г. Москва.

Металлические части пультовых секций кроме цоколя (подсечки) должны иметь порошковое покрытие светло-серого цвета. Подсечка окрашивается в черный цвет.

Панель со стороны оператора выполнить из матовой антистатической не поддерживающей горения ламинированной ДСП темно-серого цвета.

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

Конструктив АПУ должен быть выполнен в виде напольного шкафа с габаритами 2000(в) х 800(ш) х 400(г) с цоколем 200 мм. Отклонение габаритов АПУ согласовать с проектным институтом и Заказчиком.

4.3.4 Требования по реализации программного обеспечения

Программное обеспечение (ПО) структурно должно подразделяться на следующие части:

– системное;

– базовое (фирменное);

– прикладное (пользовательское).

Системное ПО должно быть на базе русифицированной операционной системы с максимально возможной блокировкой (удалением) неиспользуемых системой программ, модулей, настроек, прав доступа и т.п.. Применяемое ПО должно быть включено в реестр МПТ.

Базовое ПО должно быть выполнено как единый пакет программных приложений для реализации всех функциональных возможностей ПТК.

Прикладное ПО представляет собой совокупность программ, сконфигурированных и разработанных при создании АСУ ТП для решения конкретных функциональных задач. Прикладное ПО должно быть построено с использованием типовых библиотек алгоритмов, объектов информации и управления.

Необходимо обеспечить модульность построения программного обеспечения, возможность расширения и модификации, возможность внесения изменений и перенастройки.

Необходимо обеспечить требования надежности – отсутствие ложных срабатываний, защита от несанкционированного доступа к программам и данным; и требования живучести – выполнение функций в полном или частичном объеме при сбоях и отказах, возможность самовосстановления нормальной работы.

Должна быть обеспечена максимальная унификация типовых решений, простота и прозрачность структуры прикладного программного обеспечения.

ПТК должен поставляться комплектно с системным, базовым и прикладным ПО. Необходимо предусмотреть меры, не допускающие внесение изменений в системное и базовое программное обеспечение.

Необходимо предусмотреть возможность изменения и корректировки прикладного ПО наладчиками и обслуживающим персоналом.

Системное программное обеспечение должно поддерживать:

– работу ПТК в режиме реального времени;

– работу ПТК в многопользовательском и многозадачном режиме;

– совместное использование распределенных ресурсов;

– работу с наиболее распространенными локальными вычислительными системами (ЛВС).

Базовое ПО должно включать программные средства:

– вертикально интегрированная клиент-серверная структура с единой базой данных и возможностью многопользовательской разработки;

– создание, редактирование, трансляции, размещения на программно-технических компонентах ПТК и выполнения в реальном времени программ, написанных на «технологических» языках и универсальных языках программирования;

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

– выполнение в реальном времени стандартных алгоритмов управления, регулирования и защит;

– отображение в реальном времени графических видеограмм, их динамических фрагментов и элементов;

– поддержка в реальном времени сетевого обмена данными;

– проведение самодиагностики и тестирования программных и технических средств ПТК;

– отладки прикладного программного обеспечения.

Прикладное ПО должно содержать программы и данные, необходимые для реализации с помощью ПТК всех требований и задач системы управления турбоагрегатом.

Программные средства должны включать в себя:

– средства создания и типовые библиотеки задач информационного обеспечения;

– средства создания и типовые библиотеки задач дистанционного управления, автоматического регулирования;

– средства создания и типовые библиотеки задач логического управления, сигнализации, блокировок и АВР, технологических защит;

– средства создания и типовые библиотеки задач генерации, просмотра и документирования архивов историй течения процесса, протоколов событий, рапортов и журналов.

Программное обеспечение расчетной станции должно обеспечивать расчет технологических показателей с использованием основных математических и тригонометрических функций и функций, созданных пользователем.

Авторский надзор за сопровождением программного обеспечения осуществляет разработчик программного обеспечения.

Необходимо предусмотреть защиту системного ПО от ошибочных действий персонала, в частности блокировку внесения не предусмотренных изменений в процесс функционирования ПТК.

Изменения в пользовательских программах вносятся с выделенного рабочего места и не требуют изменений в аппаратном обеспечении системы.

4.3.5 Требования по реализации информационного обеспечения

Информационное обеспечение должно быть достаточно по объему и содержанию для оперативной и достоверной оценки состояния технологического оборудования, надежного выполнения всех функций и решаемых задач подсистем АСУ ТП, своевременного распознавания и идентификации отказов. Его возможности должны быть таковы, чтобы, не допуская информационной перегрузки оперативного персонала, представлять ему своевременную и достаточную информацию для принятия оптимальных решений.

Информационное обеспечение должно строиться на основании следующих принципов:

– как правило, однократного ввода и многократного использования информации внутри системы;

– преобразования входной информации в цифровую форму как можно ближе к месту ее получения;

– преобразования выходной информации из цифровой формы в физическую как можно ближе к месту ее использования;

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

– защиты от недостоверной информации, а также защиты отдельных пользователей от излишней информации;

– защиты от разрушения и несанкционированного доступа к информации.

В информационное обеспечение ПТК входят:

– система ведения, редактирования и формирования базы данных ПТК;

– система классификации и кодирования информации;

– нормативно-справочная и эксплуатационная документация.

База данных ПТК содержит информацию о свойствах и взаимосвязях объектов ПТК:

– измерительных преобразователях;

– исполнительных устройствах;

– дискретных сигналах;

– задачах;

– величинах уставок;

– значениях констант и переменных.

Информация выводится на экраны мониторов операторских станций в образной форме (поля, мнемосхемы, гистограммы, графики, надписи и т.д.) и цветовом кодировании.

Обработка информации в ПТК, также как и информационный обмен, базируется как на периодическом, так и на событийном механизме и включает в свой состав:

– сбор и первичную обработку информации, включая передачу данных на верхний уровень ПТК;

– обработку информации индивидуального и функционально-группового уровня и формирование управляющей информации;

– обработку данных для представления информации и записи в архив текущих технологических параметров;

– формирование информации для вывода в архив хронологий событий;

– формирование информации для отчетов (бланков регистрации);

– формирование диагностической информации о состоянии технических и программных средств.

Для удобства восприятия информации, выводимой на выходные устройства, должно использоваться технологическое (диспетчерское) смысловое кодирование при помощи терминов и сокращений, общепринятых в энергетике.

Для придания юридической силы документам, распечатываемых с принтера АРМ, соблюдаются требования к оформлению документов, применяемые у Заказчика.

Необходимо соблюдать следующие основные принципы кодирования информации, выводимой оператору-технологу:

– набор мнемосимволов и их цветовое кодирование едины для всей системы и отражают технологическое функциональное содержание;

– предупредительная и аварийная информации кодируются соответственно желтым и красным цветами;

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

– допускается использование указанных цветов для представления других технологических элементов, а также совмещенных графиков параметров на видеокадрах с целью обеспечения их наглядности;

– для привлечения внимания оператора к вновь появляющейся информации, носящей предупредительный и аварийный характер, используется мигание выводимой зрительной информации, сопровождаемое звуковыми сигналами;

– тексты сообщений лаконичны, исчерпывающие и едины по форме.

На видеограммах необходимо предусмотреть возможность отображения любой соответствующей информации, имеющейся в ПТК:

– фрагменты мнемосхемы;

– графики процессов;

– таблицы значений параметров и состояний устройств;

– диаграммы (гистограммы) представления параметров;

– текстовые сообщения.

Организация фрагментов мнемосхемы должна быть выполнена по иерархическому принципу:

– обобщенная мнемосхема;

– мнемосхемы технологических участков с индикацией всех технологических элементов, параметров, запорной и регулирующей арматуры.

Видеокадры мнемосхемы содержат текстовую часть с наименованием и основными характеристиками состояния участка, изображение соответствующей части технологической схемы, выполненное стандартными символами, числовую и цветовую индикацию значения параметров, положения арматуры, состояния механизмов, измерительных каналов и др.

Отклонение параметров за допустимые пределы сигнализируется изменением цвета изображения этого параметра.

Текущее состояние исполнительных устройств индицируется цветовым кодированием символов устройств и цифровыми индикаторами. Цвета индикации текущих состояний исполнительных устройств отличаются от цветов индикации событий сигнализации.

Предусмотрена возможность вызова на видеотерминалы АРМов компактного графика (тренда) любого параметра. Каждая кривая отображения величины параметра на графике сопровождаться на видеокадре следующей информацией:

– технологический идентификатор параметра; сокращенное наименование параметра;

– диапазон измерения параметра (пределы шкалы);

– физическая единица измерения параметра;

– текущее значение параметра, числовые значения уставок сигнализации.

Должна быть предусмотрена возможность получения значения параметра в любой точке графика.

Состав наборов графиков и их параметры сохраняются на жестком диске рабочей станции и восстанавливаться после ее перезагрузки. По каждому параметру из наборов параметров на совмещенном графике предусмотрена возможность просмотра предыстории значения параметра.

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

Должно быть предусмотрено разделение сигналов по участкам сигнализации (котел, турбина и т.д.).

Имеется функция свободного назначения пользователем наборов параметров для вывода их на совмещенный график с присвоением каждому из них цвета и типа линии отображения.

Имеется возможность сопровождать предупредительную и аварийную сигнализацию разным по тональности и громкости звуком.

Автоматическое исключение из расчетных задач сигналов, имеющих признак недостоверности.

Гистограммы на видеокадрах для отображения текущих значений параметров и расчетных величин сопровождаются следующей информацией:

– технологический идентификатор параметра;
– сокращенное наименование параметра;
– диапазон измерения параметра (пределы шкалы);
– физическая единица измерения параметра;
– текущее значение параметра в цифровой форме в физических единицах;
– величины уставок предупредительной и аварийной технологической сигнализации.

Необходимо предусмотреть возможность коррекции значений измеряемых параметров по сопутствующим измерениям.

Для обеспечения задания активной мощности реконструируемым турбоагрегатам Владивостокской ТЭЦ-2 предусмотреть АРМ диспетчерского графика (далее АРМ ДГ) устанавливаемый в здании ГЩУ. В рамках данного ТЗ должно обеспечиваться решение нижеуказанных задач для ТГ-1, ТГ-2, ТГ-3 с возможностью расширения для ТГ-4, ТГ-5, ТГ-6:

1) Создание диспетчерского графика каждого ТГ;

2) Возможность выбора режима работы для каждой ТГ работать по графику с АРМ ДГ или нет;

3) Возможность НСС заносить в АРМ ДГ задания активной мощности для каждого ТГ по часам на сутки вперед;

3) Возможность корректировки темпа набора и снижения мощности каждого ТГ отдельно;

5) Отображение активной и реактивной мощности каждого ТГ отдельно;

6) Отображение суммарной активной и реактивной мощности каждой ГТП отдельно и всей станции в целом.

На АРМ ТА АСУ ТПД для организации перевода управления мощностью ТА на АРМ ДГ или Диспетчерский пульт должны быть предусмотрены индивидуальные виртуальные ключи перевода управления на щитах ТА.

Данные введенные на АРМ ДГ должны архивироваться в ПТК АСУ ТП. Должно быть обеспечено сопоставление текущей мощности каждого ТА и заданной мощности на графике.

Вся информация, продуцируемая средствами АСУ ТП и предназначенная для оперативного и обслуживающего персонала, должна быть на русском языке.

4.3.6 Требования по реализации метрологического обеспечения

Метрологическое обеспечение разрабатываемой АСУ ТП должно отвечать требованиям ГОСТ Р 8.596-2002 «Метрологическое обеспечение измерительных систем», ГОСТ Р 8.654-2009

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

«Требования к программному обеспечению средств измерений», РД 153-34.0-11.117-2001 и другим действующим НД. Исполнитель должен предоставить Заказчику все необходимые документы, свидетельствующие о том, что средства измерений спроектированной АСУ ТП (в т.ч. ПТК) на момент проектирования и сдачи в промышленную эксплуатацию внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и имеют действующие свидетельства Росстандарта России об утверждении типа.

Метрологические характеристики измерительных каналов (ИК) должны обеспечивать измерение технологических параметров с погрешностью, не превышающей нормы, заданные в РД 34.11.321-96.

На стадии проектирования составляется полный перечень ИК АСУ ТП с разделением на группы:

– каналы, подлежащие поверке (входящие в сферу государственного регулирования обеспечения единства измерений);

– каналы, подлежащие калибровке; (не входящие в сферу государственного регулирования обеспечения единства измерений);

– каналы, используемые без нормируемой точности (индикаторные).

Перечень ИК, подлежащих поверке, определяется в соответствии с требованиями РД 34.11.410-95.

На стадии проектирования должен быть разработан раздел «Метрологическое обеспечение», в состав которого должны входить следующие документы:

– перечень измерительных каналов;

– перечень каналов индикаторов;

– проект методики поверки измерительных каналов;

– проект методики калибровки измерительных каналов.

На момент монтажа системы и сдачи ее в промышленную эксплуатацию средства измерений, входящие в состав системы должны быть поверены или калиброваны и иметь действующие свидетельства и сертификаты о поверке или калибровке соответственно.

Минимальный межповерочный интервал и периодичность калибровки ИК должны составлять не менее 2 лет.

4.3.7 Требования по реализации лингвистического обеспечения

Должно быть предусмотрено единое лингвистическое обеспечение в пределах всей системы АСУ ТП и для всех видов интерфейсов «человек - машина».

Лингвистическое обеспечение должно предоставлять удобные средства общения с техническим комплексом и системой автоматизации процесса проектирования, следующих категорий потребителей:

– проектировщиков технологических алгоритмов и программ;

– инженерный персонал, выполняющий наладочные работы;

– операторов и обслуживающий персонал.

Общение оператора с ПТК по интерфейсу «человек-машина» сводится к организации диалога персонала с техническими средствами на русском языке и языке символов, принятых в энергетике.

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

Лингвистическое обеспечение рассчитано на пользователя, специалиста в своей области, не владеющего универсальными языками математического программирования средств вычислительной техники (технологический подход к языкам).

При разработке прикладного программного обеспечения, в том числе и операторского интерфейса, не должны использоваться специализированные языки программирования (C++, Delphi и т.п.), требующие специальных знаний. Технологические программы должны разрабатываться только с использованием языков IEC 61131-3 (FBD-Function block diagram, ST-Structured text и т.п.).

Лингвистическое обеспечение ПТК должно содержать:

– лингвистическое обеспечение оперативного персонала (оператора-технолога);

– лингвистическое обеспечение проектировщика;

– лингвистическое обеспечение наладочного и эксплуатационного персонала.

Лингвистическое обеспечение оперативного персонала (оператора-технолога) содержит систему видеограмм и текстовых сообщений, снабженных иерархической системой «меню», «подсказок», необходимой «помощи», для организации диалога оперативного персонала с техническими средствами.

Лингвистическое обеспечение проектировщика содержит совокупность средств, способов и «технологических» языков, обеспечивающих конфигурирование системы и программирование всех типовых управляющих и информационных задач, указанных в настоящих технических требованиях:

– автоматическое регулирование;

– автоматическое логическое управление;

– защиты и блокировки;

– дистанционное управление;

– технологическая сигнализация;

– сбор, обработка информации и измерения;

– отображение информации;

– архивирование информации и регистрация событий;

– расчетные задачи и документирование информации.

Лингвистическое обеспечение проектировщика должно содержать библиотеки типовых алгоритмических и вычислительных модулей, графических элементов и блоков, шаблонов отчетных документов и т.п.

Связи между элементами типовых библиотек должны быть унифицированы.

Структура команд языка должна обеспечивать простые процедуры конфигурирования видеокадров, таблиц, графиков, протоколов и т.п., а также запуск и останов системы и ее частей.

Лингвистическое обеспечение наладочного и эксплуатационного персонала включает возможность проведения с помощью простейших операций настройки системы, ее тестирование и диагностирование, проведение регламентных работ.

4.3.8 Требования по реализации математического обеспечения

Математическое обеспечение содержит математические методы, модели и алгоритмы, обеспечивающие выполнение информационных, управляющих и вспомогательных функций.

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

При выполнении арифметических операций должны применяться методы вычислений, которые исключают переполнение и потерю точности результата.

Должны быть использованы типовые разработки по методикам и алгоритмам выполнения функций ПТК, в том числе типовые алгоритмы обработки информации, автоматического регулирования, защиты и т.п.

Алгоритмы задач должны иметь описание входной и выходной информации, назначения и характеристики. Объем и глубина описания должны быть достаточны для программной реализации.

Все изменения математического обеспечения, выполняемые в процессе эксплуатации ПТК, оформляется в установленном порядке. Авторский надзор за сопровождением математического обеспечения осуществляет разработчик математического обеспечения.

4.3.9 Требования по реализации организационного обеспечения

Квалификация персонала должна обеспечивать эффективное функционирование ПТК во всех заданных режимах.

Разработка организационного обеспечения должна вестись на основе действующих отраслевых документов с необходимыми дополнениями и изменениями, вызванными индивидуальными решениями по конкретной системе.

Подразделения по обслуживанию ПТК должны выполнять самостоятельно, без привлечения специализированных организаций, следующие основные работы:

– эксплуатационное (оперативное) обслуживание;

– техническое обслуживание и текущий ремонт;

– сопровождение системы, путем внесения необходимых изменений.

Для функционирования комплекта программно-технических средств должна быть разработана и предоставлена комплектно с системой эксплуатационная документация:

– руководство по эксплуатации ПТК, включающее в себя инструкции по эксплуатации систем измерения, дистанционного управления, автоматического регулирования, программно-логического управления, технологических защит и блокировок;

– руководство программиста используемой SCADA-системы.

Необходимо предусмотреть в поставке в комплекте с системой инструментальные средства (программные, эксплуатационные документы), позволяющие персоналу самостоятельно выполнить модернизацию системы (в пределах ее возможностей и заложенного резерва) следующего характера:

– скорректировать постановку задачи – состава исходных данных, алгоритма, уставок (настроек);

– изменить (исключить, дополнить) измерительные каналы, санкционированный доступ, программное средство прикладного характера;

– ввести новую задачу.

Система должна позволять оперативному персоналу выполнять следующие работы, которые предусмотрены отраслевыми документами:

– включение – отключение системы;

– тестирование, диагностирование, контроль правильности функционирования и работоспособности;

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

– обеспечение работоспособности системы собственными силами (ввод нормативно – справочных и текущих данных; восстановительные работы при отказах и авариях путем: замены сменных, неисправных компонентов, включения резерва, реконфигурации системы делением системы на работоспособные части, корректировкой уставок);

– допуск ремонтно-наладочного персонала к работам;

– обход по маршруту зоны обслуживания;

– выполнение текущих работ по распоряжению вышестоящего оперативного персонала при пусках, аварийных ситуациях, ведение оперативной документации и др.

Защита от ошибочного действия персонала обеспечивается выполнением комплекса мероприятий, разработанных в составе поставляемой документации. При некорректных действиях персонала системой должны выдаваться соответствующие сообщения с регистрацией в системном журнале; определение некорректных действий и меры защиты против них разрабатываются на стадии проекта.

После ввода системы в эксплуатацию рабочие места оперативного персонала системы не имеют возможности использования для наладочных работ; используется специальное рабочее место (в т. ч. с инструментальным средством для организации централизованного санкционированного доступа в среду ПТК) для каждого должностного лица. В системе предусмотрено, что за санкционированный доступ в среду ПТК отвечает одно конкретное должностное лицо (например, администратор системы).

Организация санкционированного доступа в систему производится в рамках эксплуатационного документа – соответствующей технологической инструкции.

К работе по взаимодействию с системой допускается персонал, прошедший подготовку и проверку знаний по специальной программе относительно эксплуатационной документации на систему в объемах, указанных в должностной инструкции.

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге
Технический архив

5 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ СИСТЕМЫ

Основные стадии и этапы работ по созданию системы, сроки их выполнения, состав документов, предъявляемых по окончании работ по каждому этапу должны устанавливаться в договорах между участниками создания АСУ ТП.

Перечень стадий и этапов работ по созданию системы определен в ГОСТ 34.601-90 и представляет собой следующую последовательность:

– «ТЗ на выполнение работ» - сформулированные требования Заказчика к создаваемой автоматизированной системе;

– Настоящее техническое задание – основной документ, определяющий требования и порядок создания АСУ ТП ТА, в соответствии с которым проводится разработка системы и ее приемка при вводе в эксплуатацию. Выполнение требований этого документа обязательно для всех участников разработки и внедрения АСУ ТП;

– проектная документация АСУ ТП;

– поставка оборудования;

– шеф-монтаж и наладка оборудования, включая стыковку ПТК с ЦОД;

– испытания;

– ввод в эксплуатацию;

– выполнение гарантийных обязательств.

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

6 ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ СИСТЕМЫ

Целью работ является обеспечение готовности АСУ ТП ТА к комплексному опробованию оборудования и сдаче в опытную и промышленную эксплуатацию.

К приемке должен быть предъявлен комплект АСУ ТП, включающий:

– комплекс технических средств (КТС), смонтированных и соединенных в соответствии с рабочими чертежами монтажа технических средств АСУ ТП;

– эксплуатационная документация в части проекта полевого уровня в 4 (четырех) экземплярах на бумажном носителе и в электронном виде, содержащая все сведения о системе, необходимые для освоения АСУ ТП и обеспечения ее эксплуатации;

– эксплуатационная документация в части проекта ПТК в 4 (четырех) экземплярах на электронном носителе.

АСУ ТП должна пройти следующие виды испытаний:

– предпоставочные (заводские) испытания ПТК;

– автономные испытания;

– предварительные испытания;

– опытная эксплуатация;

– приемочные испытания.

Испытания АСУ ТП допускается проводить в один или несколько этапов. По результатам испытаний составляется «Протокол испытаний».

Предпоставочные (заводские) испытания ПТК проводятся поставщиком на полномасштабном полигоне в присутствии заказчика и разработчика АСУ ТП. Целью испытаний является подтверждение соответствия скомплексированного ПТК установленным (утвержденным разработчиком и поставщиком ПТК) техническим требованиям. Допускается использование при испытаниях технологических функций АСУ ТП механизма эмуляции модулей УСО с помощью программного имитатора объекта.

Автономные испытания автоматизированных систем следует проводить в соответствии с программой и методикой автономных испытаний, разрабатываемых для каждой части автоматизированных систем.

В программе автономных испытаний указывают:

– перечень функции, подлежащих испытаниям;

– описание взаимосвязей объекта испытаний с другими частями автоматизированных систем;

– условия, порядок и методы проведения испытаний и обработки результатов;

– критерии приемки частей по результатам испытаний.

Подготовленные и согласованные тесты (контрольные примеры) на этапе автономных испытаний должны обеспечить:

– полную проверку функций и процедур по перечню, согласованному с Заказчиком;

– необходимую точность вычислений, установленную в ТЗ;

– проверку основных временных характеристик функционирования программных средств (в тех случаях, когда это является существенным);

– проверку надежности и устойчивости функционирования программных и технических средств.

В качестве исходной информации для теста рекомендуется использовать фрагмент реальной информации организации-заказчика в объеме, достаточном для обеспечения необходимой достоверности испытаний.

Результаты автономных испытаний частей АС следует фиксировать в протоколах испытаний. Протокол должен содержать заключение о возможности (невозможности) допуска части АС к комплексным испытаниям.

Предварительные испытания АСУ ТП:

– предварительные испытания АСУ ТП проводят для определения ее работоспособности и решения вопроса о возможности приемки АСУ ТП в опытную эксплуатацию;

– программу предварительных испытаний утверждает Заказчик;

– предварительные испытания АСУ ТП организует Заказчик и проводит Поставщик ПТК с привлечением персонала Заказчика;

– предварительные испытания АСУ ТП проводятся на действующем оборудовании;

– предварительные испытания функций АСУ ТП, необходимых для проведения пуска и отключения технологического оборудования, допускается проводить на объекте с помощью имитатора.

– По результатам предварительных испытаний составляется заключение о возможности приемки АСУ ТП в опытную эксплуатацию, а также перечень необходимых доработок и сроков их выполнения.

Опытная эксплуатация АСУ ТП:

– опытная эксплуатация проводится для проверки правильности функционирования АСУ ТП на действующем оборудовании при выполнении каждой автоматизированной функции;

– продолжительность опытной эксплуатации, не более 6 (шести) месяцев;

– по результатам опытной эксплуатации составляется акт о завершении работ по проверке АСУ ТП в режиме опытной эксплуатации.

Приемочные испытания АСУ ТП:

– приемочные испытания АСУ ТП проводятся для определения возможности ввода системы в промышленную эксплуатацию и на соответствие ее характеристик требованиям технического задания на АСУ ТП;

– перед предъявлением АСУ ТП на приемочные испытания система и ее техническая документация должны быть доработаны по замечаниям протокола предварительных испытаний и акта о завершении работ по проверке АСУ ТП в режиме опытной эксплуатации;

– приемочные испытания АСУ ТП должны быть проведены на функционирующем объекте управления;

– по результатам приемочных испытаний комиссия составляет протокол испытаний и акт о вводе АСУ ТП в промышленную эксплуатацию;

– определение фактических значений показателей технико-экономической эффективности и надежности АСУ ТП производится после ее ввода в действие.

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

7 ОБЪЕМ ПОСТАВКИ

7.1 Общие требования

При проектировании ПТК АСУ ТП ТА необходимо руководствоваться требованиями, описанными в данном разделе.

Шкафы ПТК должны быть унифицированы, иметь нижний подвод кабелей, запирающуюся на ключ дверь и габариты не более: 2000(в) х 600(г) х 800 (ш). Внутри шкафа должно быть выполнено освещение, контроль температуры и открытия дверей, принудительная вентиляция.

Шкафы должны быть выполнены с двухстворчатыми дверьми одностороннего обслуживания за исключением серверных и системных шкафов, которые должны иметь двухстороннее обслуживание. Все шкафы должны комплектоваться цоколем 100 мм

Каждый АРМ оператора должен включать мониторы размером не менее 27 дюймов, разрешением не менее 1920x1080 с IPS матрицей, функциональную клавиатуру, манипулятор «мышь» с эргономичным ковриком, систему подачи звуковых сигналов.

ЭКП должен представлять собой видеостену, построенную на шести LCD(IPS)-модулях разрешением не менее 1920x1080 с диагональю 50 дюймов и габаритами не более 900(в) х 200 (г) х 1100 (ш).

В состав ЭКП ТА включить АРМ ЭКП ТА (1 шт.), который поставить на 1 этапе. АРМ ЭКП должен обеспечивать возможность отображения каждого ТА в соответствии с этапностью ввода и проектирования.

Инженерные станции должны быть с необходимым программным обеспечением, лицензиями и паролями.

Промышленные компьютеры в составе АРМ операторов АСУ ТМО должны обладать характеристиками не менее (согласовывается с Генпроектировщиком и Заказчиком): CPU Core i7-8700, RAM 16Гб DDR4, HDD+SSD Cache, SSD не менее 512 Гб, SATA (7200 об/мин) не менее 1 Тб, 2xEthernet 10/100/1000, стандартная клавиатура, манипулятор «мышь» с эргономичным ковриком, 2 монитора IPS размером не менее 27 дюйма.

Инженерная станция АСУ ТП должна иметь SSD на менее 512 Gb, серверы должны иметь не менее 4 сетевых плат.

Входящие в состав ПТК операторские станции, персональные компьютеры и др. должны иметь сертификаты по п.7.2.1.2 СТО 70238424.27.100.010-2011.

Специализированная мебель для операторов и инженеров АСУ ТП в составе: столы модульные (степень защиты модуля IP 21, форма исполнения – прямая, каркас-стальной, столешница высокопрочная ЛДСП с антистатическим, антибликовым покрытием, с предусмотренными кабельными каналами и переходными отверстиями для укладки соединительных кабелей компьютеров и вывода кабелей на поверхность стола), кресла операторов. Кресла должны быть предназначены для работы в круглосуточном режиме (вращающиеся кресла с механизмом синхронной регулировки сиденья, высоты и наклона спинки, тормозом на колесиках при разгрузки, подлокотниками и пр.), рассчитанные на вес оператора не ниже 150 кг. Конструкция рабочих мест должна иметь предусматривать ограничение доступа к системным блокам (выключателям, разъемам, портам).

Все необходимое системное и прикладное программное обеспечение должно быть лицензированным, включая антивирусное и офисное ПО.

Шкафы ЦОД (в поставку по данным ТЗ не входят) должны иметь резервное место для установки и питания дополнительного оборудования (серверы СОЕВ, сервер контроля выбросов).

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

7.2 Объём поставки

По данным техническим требованиям подлежит поставке микропроцессорная распределенная система управления, состав которой приведен в Таблице 7.2, как минимум, но не ограничиваясь.

Таблица 7.2 Объем поставки оборудования по техническим требованиям

№ п/п	Наименование компонента системы управления	Этап 1, шт	Этап 2, шт	Этап 3, шт	Примечание
1	АРМ оператора ТА, 2-х мониторной конфигурации со звуковыми колонками	2	2	2	1 шт. на ОЩУ, 1 шт. на ГрЩУ
2	АРМ оператора ТА, 1 мониторной конфигурации со звуковыми колонками	2	2	2	1 шт. на ОЩУ, 1 шт. на ГрЩУ
3	Принтер лазерный монохромный, высокопроизводительный формата А3 с возможностью двухсторонней печати и производительностью не менее 30 листов в минуту	3	–	–	для установки на ГрЩУ 1,2 (этапы 1…3)
4	Инженерная станция АСУ ТП	4	–	–	2 шт. в ОЩУ, 2 шт. в Инженерная ЦОД
5	АРМ ОВиК, 2-х мониторной конфигурации	1	–	–	для установки в помещении бывшего щита КА 1
6	АРМ ЭКП ТА	1	–	–	
7	ЭКП ТА (шести дисплейная конфигурация)	1	–	–	
8	НКУ (не менее 7 шкафов присоединений, включая вводной шкаф) для питания и управления ЗРА и иными вспомогательными механизмами турбины	+	+	+	кол-во и габариты определить проектом (см. приложение 3 лист 2,3)
9	Шкаф управления КИС/КОС	1	1	1	В комплекте с турбиной

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

№ п/п	Наименование компонента системы управления	Этап 1, шт	Этап 2, шт	Этап 3, шт	Примечание
10	Необходимое сетевое оборудование (коммутаторы, межсетевые экраны, конверторы протоколов цифрового обмена)	+	+	+	кол-во определить проектом
11	Аварийный пульт управления (АПУ)	1	1	1	устанавливается на ОЩУ
12	Шкаф питания ПТК	1	1	1	
13	Шкаф контроллеров	1	1	1	
14	Шкаф модулей УСО	11	11	11	включая 1 выносной шкаф на каждом этапе
15	Пультовая секция (ориентировочные габариты 750x1600x1100)	8	–	1	включая мебель под АРМ ОВиК, ИС АСУ ТМО, АРМ на ГрЩУ
16	Угловая вставка 30º для пультовых секций (ориентировочные габариты 750x1100)	2	–	–	
17	Угловая вставка 60º для пультовых секций (ориентировочные габариты 750x1100)	2	–	–	
	Тумба с ящиками для документов (габариты 750x600x1100)	2	–	–	
22	Тумба для принтера (ориентировочные габариты 750x600x1100)	3	–	–	
23	Кресло оператора по типу КО-31	6	–	–	
24	Кресло для временных рабочих мест по типу КО-21	3	–	–	

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге
Технический архив

№ п/п	Наименование компонента системы управления	Этап 1, шт	Этап 2, шт	Этап 3, шт	Примечание
25	Комплект кабелей для организации межшкафных связей	+	+	+	кол-во определить проектом
26	Комплект необходимого математического и программного обеспечения для АРМ ОВиК	–	+	+ (при необходимости)	в соответствии с 9/ПГ-19-1-S1-M10-SA_-AK9
27	Комплект сетевого оборудования для стыковки АРМ ОВиК	–	+	+ (при необходимости)	в соответствии с 9/ПГ-19-1-S1-M10-SA_-AK9
28	Работы по наладке АРМ ОВиК	–	+	+ (при необходимости)	
29	Принтер лазерный цветной, высокопроизводительный формата А3 с возможностью двухсторонней печати и производительностью не менее 30 листов в минуту	–	2	2	
30	АРМ диспетчера графика 2-х мониторной конфигурации со звуковыми колонками	–	1+1 ЗИП	–	Установка на ГЩУ
31	Пультовая секция габаритами 750x1400x1050 (ВхШхГ). Цвет RAL 7044 и черный RAL9005	–	2	3	Установка на ГрЩУ-1,2

Объем поставки оборудования ПТК уточняется после детальной проработки документации. Габариты и количество оборудования может быть уточнено в ходе проработки.

План расположения оборудования см. приложение №3.

7.3 Запасные части, инструменты, расходные материалы

В объем поставки ПТК должен быть включен комплект запасных частей на период гарантийной эксплуатации, содержащий обязательно комплект сетевого оборудования (коммутаторы, файервол, и т.д.) и запасной комплект сервера.

Кроме того, проект ПТК АСУ ТМО должен содержать информацию о необходимом объеме запасных частей на 10 и 15 лет эксплуатации АСУ ТМО и условиях их хранения.

Запасные части должны сохранять работоспособность, при соблюдении условий хранения, в течение 15 лет.

АСУ ТМО, ее подсистемы и все виды обеспечения должны быть приспособлены к модернизации, развитию и наращиванию с сохранением характеристик системы. Объем наращивания функций должен составлять 20 % от объема поставки, т.е. должно быть необходимое для этого оборудование, программное обеспечение, лицензии, запас емкости запоминающих устройств, модули и другое оборудование.

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

8 ГРАНИЦЫ ПОСТАВКИ

Границами поставки оборудования ПТК АСУ ТП для физических каналов являются:

– клеммная колодка шкафа ПТК (шкафа промреле или кроссового шкафа) для связи с полевым оборудованием (датчиками, исполнительными механизмами, шкафами локальных систем управления и т.д.);

– вводные клеммы шкафов ПТК распределения электроэнергии для подключения питающих кабелей от станционных источников питания.

Границами поставки оборудования ПТК АСУ ТП для цифровых каналов являются:

– клеммная колодка соответствующего шкафа ЛСАУ и т.д.

– интерфейсные разъемы оборудования (ПЛК, свитч, преобразователь интерфейса и т.д.);

– патч-панели (для шкафов сетевых средств).

Границами поставки оборудования ПТК АСУ ТП для НКУ являются:

– вводные клеммы шкафов НКУ для подключения питающих кабелей от станционных источников питания;

– клеммная колодка шкафа НКУ для подключения потребителей.

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

9 ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ

Техническая документация должна выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 34.201-2020 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем», соответствующих разделов ГОСТ 24.104-85 «Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Общие требования», ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания», РД 50-34.698-90 «Комплекс стандартов на АСУ Требования к содержанию документов», ГОСТ 21.408-93 «СПДС Правила выполнения рабочей документации АСУ ТП», ГОСТ 8.596-2002 «ГСОЕИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем», ГОСТ 2.105-95 «ЕСКД. Общие требования к текстовым документам», ГОСТ Р 21.1101-2013 «СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации».

Требования к АСУ тепловых электрических станций с учетом стадий создания (разработка, проектирование, монтаж, наладка и ввод в эксплуатацию) должны регламентироваться ГОСТ Р 58604-2019 «Тепловые электрические станции. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Условия создания. Нормы и требования».

Состав документации:

Документация, передаваемая от ИТЭП Поставщику ПТК АСУ ТМО

№ п/п	Название
1.	Перечень технологических установок и агрегатов
2.	Классификатор проекта (положение о кодировании в системе KKS применительно к объекту)
3.	Планы помещений для размещения оборудования ПТК АСУ ТП
4.	Перечень электрифицированной арматуры
5.	P&I диаграммы (схемы контроля и управления)
6.	Перечень физических сигналов (с обязательным заполнением полей: KKS, полное имя, схема подключения)
7.	Данные по локальным системам управления, поставляемых совместно с основным оборудованием или отдельно (перечень локальных систем, места расположения, виды и типы интерфейсов, протоколы обмена информацией)
8.	Информация по длинам шинных и системных кабелей
9.	Схемы соединений и подключения оборудования полевого уровня (со стороны поля)
10.	Описание существующего механизма регулирования мощности станции

Документация, передаваемая от Поставщика ПТК АСУ ТМО Генпроектировщику

№ п/п	Название
1	**Техническое задание на АСУ ТП**
2	**Задание Генпроектировщику**
2.1	Требования к молниезащите, экранированию и заземлению технических средств ПТК АСУ ТП
2.2	Требования (предъявляемые техническими средствами) к помещениям для размещения оборудования ПТК АСУ ТП: высота помещений, покрытие стен, потолков, пола, освещение, требования к окружающей среде, вентиляция, пожаротушение.
2.3	Требования по прокладке и номенклатуре контрольных и цифровых кабелей ПТК АСУ ТП
2.4	Требования к локальным САУ технологического и электротехнического оборудования, поставляемым комплектно с основным оборудованием, включая структуру базы данных цифрового обмена и требования к цифровым связям с локальными САУ, перечень исходных данных, необходимых для выполнения данных цифровых связей
2.5	Типовые схемы подключения датчиков и исполнительных органов к ПТК АСУ ТП
2.6	Требования к форме предоставления исходных данных
2.7	Структура перечня входных и выходных сигналов АСУ ТП с описанием и каталогами
3	**Основные решения по алгоритмическому обеспечению ПТК АСУТП**
3.1	Схемы реализации типовых алгоритмов контроля и управления, включая описание типовых алгоритмов: • технологических блокировок, АВР и сигнализации; • шаговых программ логического управления. • автоматических регуляторов энергоблока. • расчета технико-экономических показателей энергоблока.
3.2	Концепция реализации технологических защит (типовая структурная схема реализации защит с описанием)
3.3	Концепция сигнализации
3.4	Концепция операторского интерфейса
3.5	Библиотека условных обозначений для структурных и программно-алгоритмических схем
3.6	Библиотека символов для видеограмм
3.7	Алгоритмы технологических функций АСУ ТП, описания режимов работы ТА, КА и станции в целом, алгоритмы технологических защит, блокировок, сигнализации, автоматического регулирования, автоматического логического управления пуском/остановом энергоблока в автоматизированном режиме.
3.8	Сокращения, принятые в проекте

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

3.9	Алгоритмы пожаротушения генератора (включая корректировку алгоритмов 1 этапа)
4	**Заказная документация**
4.1	Документация для заказа и изготовления шкафов ПТК (контроллеров, УСО, питания, ЛВС серверов и тд), шкафов НКУ, мебели, ЭКП, периферии, кабелей и ПАО (заказная спецификация)
4.2	Задание на раскладку шинных и системных кабелей ПТК АСУТП (по форме Генерального проектировщика)
4.3	Распределение входных и выходных сигналов от датчиков и исполнительных механизмов по модулям УСО ПТК
5	**Документация на вспомогательное оборудование ПТК АСУТП**
5.1	НКУ АСУ ТП. Схемы электрические принципиальные управления
5.2	НКУ АСУ ТП. Схема электрическая подключения
5.3	НКУАСУ ТП. Задание заводу изготовителю
6	**Документация для монтажа оборудования ПТК АСУТП**
6.1	Журнал шинных и системных кабелей ПТК, заказная спецификация на кабельную продукцию
6.2	Шкафы ПТК АСУ ТП. Схемы соединений и подключения внешних проводок шкафов контроллеров, шкафов питания, шкафов УСО и остальных шкафов со стороны ПТК по схемам внешних проводок Заказчика
7	**Решения по аппаратному обеспечению ПТК АСУТП**
7.1	Структурная схема ПТК АСУТП
7.2	Схема структурная цифрового обмена ПТК АСУ ТП, включая схемы электрические и оптические цифровых связей, схему реализации единого времени и таблицу адресации (включая адресацию для ЛСУ)
7.3	Схемы структурные электропитания, заземления и экранирования
7.4	Шкафы ПТК АСУ ТП. Задание заводу изготовителю
7.5	Задание на электропитание средств ПТК с указанием для потребителей напряжений питания, максимальных токов, частоты сети
7.6	Эскиз размещения оборудования ПТК АСУТП (предложение Поставщика на основании переданных Заказчиком планов помещений под размещение оборудования ПТК)
8	**Рабочая документация по программно-алгоритмическому обеспечению ПТК АСУТП**
8.1	Описания пошагового управления
8.2	Описания расчетно-диагностических задач
8.3	Структура иерархии видеограмм АСУТП
8.4	Видеограммы представления информации оператору

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге
Технический архив

8.5	Описание алгоритмов группового регулирования активной и реактивной мощности и расчета технико-экономических показателей энергоблока в текстовом и при необходимости графическом виде.
8.6	База данных цифровых и физических сигналов (цифровые сигналы в БД вносит поставщик на основании ИД от Поставщиков локальных систем управления и с учетом разработанных алгоритмов управления)
8.7	Метрологическая документация (паспорт на модули со штампом о первичной поверке, а также свидетельство об утверждении типа средств измерений)
9	**Документация по информационной безопасности**
9.1	Проект акта категорирования (с описанием наиболее опасных сценариев аварий и оценками возможного ущерба)
9.2	Модель угроз безопасности (согласно методическому документу «Методика оценки угроз безопасности информации», утвержденному ФСТЭК России от 05.02.2021)
9.3	Комплект РД по информационной безопасности
10	**Эксплуатационная документация и документация для наладки ПТК АСУТП**
10.1	Руководства по эксплуатации ПТК АСУТП: • Инструкция по эксплуатации рабочего места оператора АСУТП; • Инструкция по созданию и восстановлению рез. копий; • Инструкция по внесению изменений в прикладное программное обеспечение ПТК АСУТП; Прочие руководства, необходимые для эксплуатации ПТК АСУ ТП (при необходимости).
10.2	Программы и методики проведения испытаний ПТК АСУТП: ТЗ, ТБ, ТС, ИК, АСР, ФГУ
10.3	Формуляр на ПТК АСУТП
10.4	Карта уставок технологической сигнализации
10.5	Карта уставок технологических блокировок и АВР
10.6	Карта уставок технологических защит
10.7	Карта настроек АСР
10.8	Скорректированная по результатам пуско-наладки рабочая документация в части ПТК АСУТП в том числе БД сигналов.
10.9	Документация по условиям хранения оборудования ПТК АСУТП

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге
Технический архив

10.10	Прикладное программное обеспечение (ППО). Схемы программно-алгоритмические контроля, управления, автоматического регулирования и сигнализации ТМО в формате инженерного ПО для разработки ППО (передается в электронном виде) включая, но не ограничиваясь: • технологических защит; • технологических блокировок, АВР и сигнализации; • шаговых программ логического управления; • автоматических регуляторов энергоблока; • регулирования мощности энергоблока; • расчета технико-экономических показателей энергоблока.

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

Исполнитель несёт полную ответственность за соответствие рабочей документации требованиям федеральных нормативных документов, настоящих требований, в том числе требованиям к оформлению проектной документации.

Техническая документация должна быть представлена на согласование Заказчику до размещения заказа на поставку оборудования.

Исполнитель должен обеспечить предоставление от поставщиков (изготовителей) оборудования ПТК АСУ ТП полного комплекта технической и эксплуатационной документации на русском языке в составе, необходимом для монтажа, наладки, пуска, сдачи в эксплуатацию, обеспечения правильной и безопасной эксплуатации, технического обслуживания поставляемого оборудования.

Рабочая документация должна быть скорректирована (в том числе и в электронном виде, путем перевыпуска документа, в соответствии с п. 2.5, 2.6 ГОСТ 2.503-90 «Единая система конструкторской документации. Правила внесения изменений.») по результатам полигонных испытаний, строительно-монтажных работ, электро-монтажных работ, пуско-наладочных работ, комплексных и приемо-сдаточных испытаний. Корректировка рабочей документации должна производиться только на основании мотивированных замечаний конечного Заказчика и исполнительной документации в соответствии с РД-11-02-2006.

Вся изложенная в данном разделе документация должна быть выполнена на машинных носителях, а также в твердых копиях (на бумажном носителе информации, сброшюрованных в книги). В целях сокращения сроков согласования документация предварительно может передаваться Заказчику в виде приложения к электронному письму.

10 ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АВВ – автоматический ввод/вывод

АВР – автоматический ввод резерва

АПУ – аварийный пульт управления

АРМ – автоматизированное рабочее место

АСР – автоматическая система регулирования

АЦП – аналого-цифровой преобразователь

БЩУ – блочный щит управления

ЗИП – запасной инструмент и приборы

ИК – измерительный канал

КИПиА – контрольно-измерительные приборы и автоматика

КТС – комплекс технических средств

КТЦ – котлотурбинный цех

ЛВС – локальная вычислительная сеть

МПТ– Минпромторг

МСН – механизмы собственных нужд

МЭ – межсетевой экран

НКУ – низковольтное комплектное устройство

ПВД – подогреватель высокого давления

ПК – персональный компьютер

ПНР – пусконаладочные работы

ПО – программное обеспечение

ПСГ – подогреватель сетевой горизонтальный

ПТК – программно-технический комплекс

ПЭН – питательный электронасос

РАС – регистрация аварийных ситуаций

САиК – система автоматики и контроля

САУ – система автоматического управления

САУГ – система автоматического управления горелками

СВТ – средства вычислительной техники

СДУ – система дистанционного управления

СОД – сервер обмена данным

ТБ – технологическая блокировка

ТЗ – технологическая защита

ТС – технологическая сигнализация

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге
Технический архив

ТЭП – технико-экономические показатели

ТЭЦ – теплоэлектроцентраль

УСО – устройства связи с объектом

ФГУ – функционально-групповое управление

ЩПТ – щит постоянного тока

ЦОД – центр обработки данных

ЭБ - энергоблок

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Шифр	Наименование	Примечание
ГОСТ 24.104-85	Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Общие требования.	
ГОСТ 24.701-86	Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Основные положения.	
ГОСТ 34.201-2020	Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем.	
ГОСТ Р 59853-2021	Информационные технологии (ИТ). Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения	
ГОСТ 34.602-2020	Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы.	
ГОСТ 34.601-90	Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.	
ГОСТ Р 58604-2019	«Тепловые электрические станции. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Условия создания. Нормы и требования»	
ГОСТ Р 59792-2021	Информационные технологии (ИТ). Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды испытаний автоматизированных систем	
Комплекс стандартов СТО Газпром серия 4.2.Х	Корпоративная система нормативно-технических документов в области комплексных систем безопасности объектов ОАО «Газпром»	
ГОСТ Р 8.596-2002	ГСИ Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.	
ГОСТ 13384-93	Преобразователи измерительные для термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний	
ГОСТ Р 8.585-2001	Термопары. Номинальные статические	

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

Шифр	Наименование	Примечание
	характеристики преобразования.	
ГОСТ 6651-2009	Термопреобразователи сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.	
ГОСТ 26.011-80	Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные.	
ГОСТ 14691-69	Устройства исполнительные для систем автоматического регулирования. Термины.	
ГОСТ 27003-90	Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности.	
ГОСТ 27883-88	Средства измерений и управления технологическими процессами. Надежность. Общие требования и методы испытаний.	
ГОСТ 25861-83	Машины вычислительные и системы обработки данных. Требования электрической и механической безопасности и методы испытаний.	
ГОСТ Р МЭК 60073-2000	Интерфейс человеко-машинный. Маркировка и обозначения органов управления и контрольных устройств. Правила кодирования информации.	
ГОСТ 19781-90	Обеспечение систем обработки информации программное. Термины и определения.	
ГОСТ 22269-76	Система «человек-машина». Рабочее место оператора. Взаимное расположение элементов рабочего места. Общие эргономические требования.	
ГОСТ 24750-81	Средства технические вычислительной техники. Общие требования технической эстетики.	
ГОСТ 27833-88	Средства отображения информации. Термины и определения.	
ГОСТ Р 50948-2001	Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности.	
ГОСТ Р 51341-99	Безопасность машин. Эргономические требования по конструированию средств отображения информации и органов управления. Часть 2. Средства отображения информации.	

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

Шифр	Наименование	Примечание
ГОСТ Р 50648-94	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний.	
ГОСТ Р 50649-94	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к импульсному магнитному полю. Технические требования и методы испытаний.	
ГОСТ Р 50652-94	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к затухающему колебательному магнитному полю. Технические требования и методы испытаний.	
ГОСТ 30804.4.4-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний.	
ГОСТ 30804.4.2-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний.	
ГОСТ Р 51317.4.5-99	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний.	
ГОСТ 30804.4.30-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний.	
ГОСТ Р 51317.4.1-2000	Совместимость технических средств электромагнитная. Испытания на помехоустойчивость. Виды испытаний.	
ГОСТ Р 51317.4.17-2000	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к пульсациям напряжения электропитания постоянного тока. Требования и методы испытаний.	
ГОСТ 30804.4.11-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний.	

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

Шифр	Наименование	Примечание
ГОСТ 30805.22-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний.	
ГОСТ Р 50628-2000	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость машин электронных вычислительных персональных к электромагнитным помехам. Требования и методы испытаний.	
ГОСТ 12.2.003-91	ССБТ Оборудование производственное. Общие требования безопасности.	
ГОСТ 12.2.049-80	ССБТ Оборудование производственное. Общие эргономические требования.	
ГОСТ 21958-76	Система «человек-машина». Зал и кабины операторов. Взаимное расположение рабочих мест. Общие эргономические требования.	
ГОСТ 21889-76	Система «человек-машина». Кресло человека-оператора. Общие эргономические требования.	
ГОСТ 23000-78	Система «человек-машина». Пульты управления. Общие эргономические требования.	
ГОСТ 12.2.020-76	ССБТ Энергооборудование взрывозащищенное. Термины и определения. Классификация. Маркировка.	
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.	
ГОСТ 12.1.002-84	ССБТ Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах.	
ГОСТ 12.1.006-84	ССБТ Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.	
ГОСТ 12.1.045-84	ССБТ Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.	
ГОСТ 12.1.030-81	ССБТ Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление.	
ГОСТ 12.2.007.6-75	ССБТ Аппараты коммутационные низковольтные. Требования безопасности.	

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

Шифр	Наименование	Примечание
ГОСТ 12.1.012-2004	ССБТ Вибрационная безопасность. Общие требования.	
ГОСТ 12.1.004-91	ССБТ Пожарная безопасность. Общие требования.	
ГОСТ 12.1.044-89	ССБТ Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.	
ГОСТ 12.1.003-83	ССБТ Шум. Общие требования безопасности.	
ГОСТ 12.1.010-76	ССБТ Взрывобезопасность. Общие требования безопасности.	
ГОСТ Р МЭК 60950-2002	Безопасность оборудования информационных технологий.	
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.	
ГОСТ 21552-84	Средства вычислительной техники. Общие технические требования, приемка, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.	
ГОСТ 12.2.007.6-93	Безопасность электротермического оборудования.	
ГОСТ 14254-96	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP).	
Федеральный закон РФ от 12.07.2008 N 187-ФЗ	О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации	
Федеральный закон РФ от 26.06.2008 N 102-ФЗ	Об обеспечении единства измерений.	
МЭК 61000-4-8 (2001)	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-8: Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к магнитному полю промышленной частоты.	
МЭК 61000-4-29 (2000)	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-29: Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к провалам, коротким прерываниям и изменениям напряжения, воздействующим на входной порт сети электропитания постоянного тока.	
МЭК 61000-5-2 (1997)	Электромагнитная совместимость (ЭМС).	

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

Шифр	Наименование	Примечание
	Часть 5: Руководства по установке и помехоподавлению. Раздел 2: Заземление и прокладка кабелей.	
ОРММ-3 АСУ ТП	Общеотраслевые руководящие методические материалы по созданию и применению АСУ ТП в отраслях промышленности. /ГКНТ, 1986г.	
СТО59012820.27.100.003 -2012	Стандарт ОАО «СО ЕЭС». Регулирование частоты и перетоков активной мощности в ЕЭС России. Нормы и требования	
ПТЭ	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации- М.: СПО ОРГРЭС, 2003.	
ПТЭ	Правила технической эксплуатации газового хозяйства газотурбинных и парогазовых установок тепловых электростанций – М.: СПО ОРГРЭС, 2001.	
РД 153-34.1-35.127-2002	Общие технические требования к программно-техническим комплексам для АСУ ТП тепловых электростанций	
РД 153-34.1-35.137-00	Технические требования к подсистеме технологических защит, выполненных на базе микропроцессорной техники	
РД 153-34.1-35.115-2001	Объем и технические условия на выполнение технологических защит теплоэнергетического оборудования блочных установок с барабанными котлами (для оборудования, спроектированного до 1997 г	
СО 153-34.20.562-2003	Инструкция по предупреждению и ликвидации аварий на тепловых электростанциях	
РД 153-34.1-35.138-00	Технические условия на выполнение технологических защит и блокировок в соответствии с «правилами безопасности в газовом хозяйстве» для котлов, у которых на линии подвода газа к горелкам установлены газовые блоки фирмы ЗАО «Амакс»	
РД 153-34.0-03.150-2003	Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.	
РД 153-34.0-11.117-2001	Основные положения. Информационно-измерительные системы. Метрологическое обеспечение.	
РД 153-34.0-11.204-97	Методика приемки из наладки в	

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

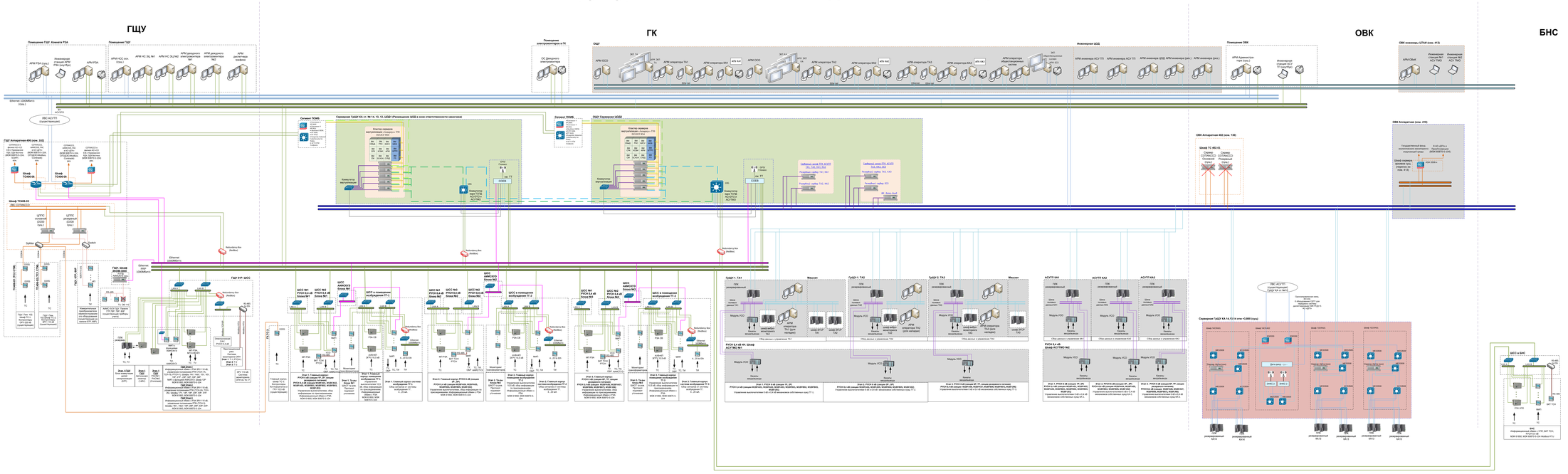
Шифр	Наименование	Примечание
	эксплуатацию измерительных каналов информационно-измерительных систем.	
РД 34.11.202-95	Методические указания. Измерительные каналы информационно-измерительных систем. Организация и порядок проведения метрологической аттестации.	
РД 34.11.321-96	Нормы погрешности измерений технологических параметров тепловых электростанций и подстанций.	
РД 34.11.103-95	Рекомендации по составлению перечня рабочих средств измерений, применяемых на энергопредприятиях, для наблюдения за технологическими параметрами, точность измерения которых не нормируется.	
РД 153-34.1-35.522-98	Типовая инструкция по эксплуатации АСУ ТП теплоэнергетического оборудования ТЭС.	
РД 153-34.1-35.142-00	Методические указания по эксплуатации технологических защит, выполненных на базе микропроцессорной техники.	
РД 153-34.1-35.523-2002	Методические указания по оснащению рациональным объемом резервных аппаратных средств контроля и управления котлотурбинным оборудованием ТЭС, оснащенным АСУ ТП.	
РД 153-34.0-03.301-00	Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий.	
РТМ 34-9 АТЭП 03-84	Маркировка монтажных единиц ТЭС и АЭС.	
СО 34.35.105-2002	Методические указания по оснащению техническими средствами технологической защиты при повышении вибрации турбоагрегата.	
ГОСТ 12.1.005-88	ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.	
СП 2.2.3670-20	Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда	
СанПиН 1.2.3685-21	Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания	
ГОСТ 2.105-95	Общие требования к текстовым документам	
РД 34.35.412-88	Правила приемки в эксплуатацию из монтажа и наладки систем управления	

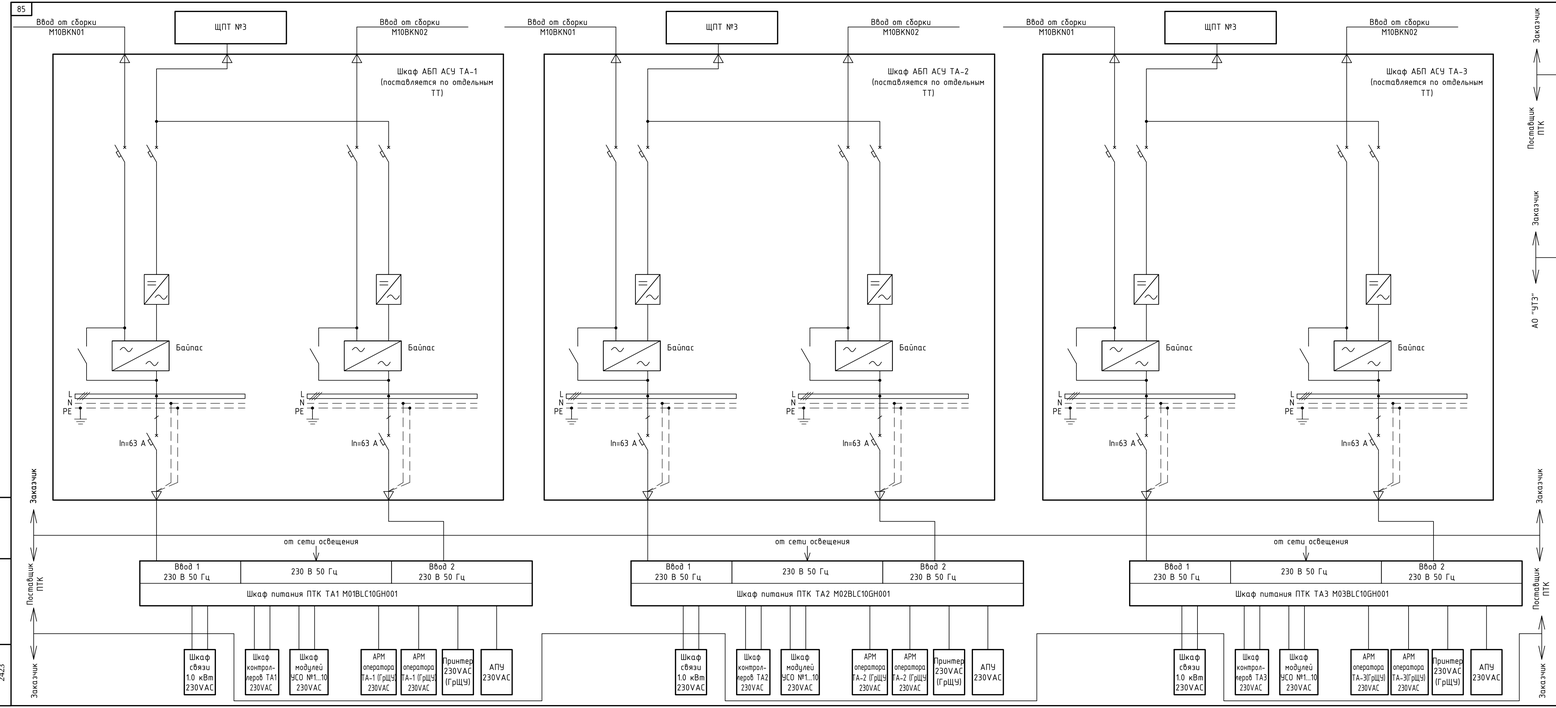
Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

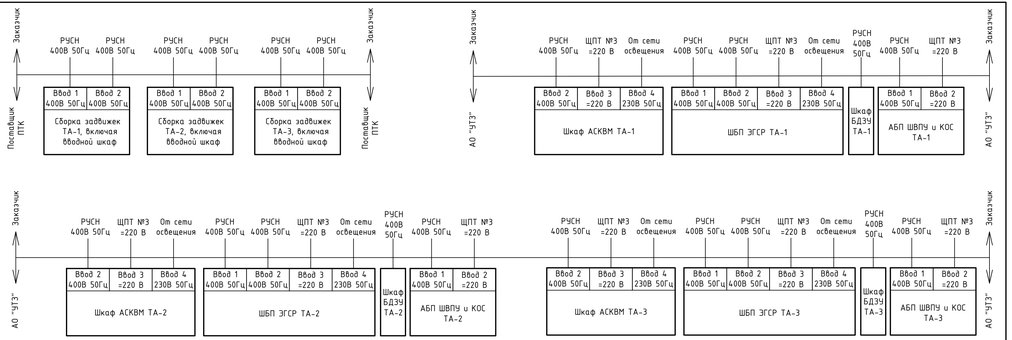
Шифр	Наименование	Примечание
	технологическими процессами тепловых электрических станций	
ГОСТ Р 58811-2020	Центры обработки данных. Инженерная инфраструктура. Стадии создания	
ГОСТ Р 58812-2020	Центры обработки данных. Инженерная инфраструктура. Операционная модель эксплуатации. Спецификация	

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

Структурная схема АСУ ТП Владивостокской ТЭЦ-2







Перечень используемых сокращений:

АВР – автоматический ввод резерва;
АКБ – аккумуляторная батарея;
АСКВМ – автоматизированная система контроля вибрации и механических величин;
АПУ – аварийный пульт управления;
АРМ – автоматизированное рабочее место;
БДЗУ – быстродействующее защитное устройство;
ОВК – объединенный вспомогательный корпус;
ПТК – программно-технический комплекс;
РУСН – распределительное устройство собственных нужд;
СОЕВ – система обеспечения единого времени;
ТА – турбоагрегат;
ТМО – тепломеханический отдел;
ЩПП – щкаф бесперебойного питания;
АБП ШВПУ и КОС – агрегат бесперебойного питания шкафа валоповоротного устройства и клапана обратного серводвигательного
ЭГСР – электрогидравлическая система регулирования.

Данный материал не подлежит размножению или передаче другим организациям и лицам без согласия Общества с ограниченной ответственностью "Интертехэлектро-Проект" г. Москва

ИНТЕРТЕХЭЛЕКТРО ПРОЕКТ

Изм.	Кол. уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
5	-	Зам.	1687-24		06.09.24

Приложение №2 к 9/ПГ-19-1-S1-M10-CJ_-АК.ТТ1

Реконструкция энергетического производственно-технологического комплекса Владивостокской ТЭЦ-2 с заменой турбоагрегатов ст.№№ 1, 2, 3 и установкой 3-х котлоагрегатов по 540 т/ч каждый. Этап 1

Разраб.	Сафронов		06.09.24
Проверил	Жуков		06.09.24
Гл. спец.	Опарин		06.09.24
Нач. отд.	Никитина		06.09.24
Н. контр.	Никитина		06.09.24

Этап 1. Основная площадка. Главный корпус. Технические требования на создание автоматизированной системы управления технологическими процессами турбоагрегатов ст. №№ 1, 2, 3

Схема структурная питания АСУ ТП

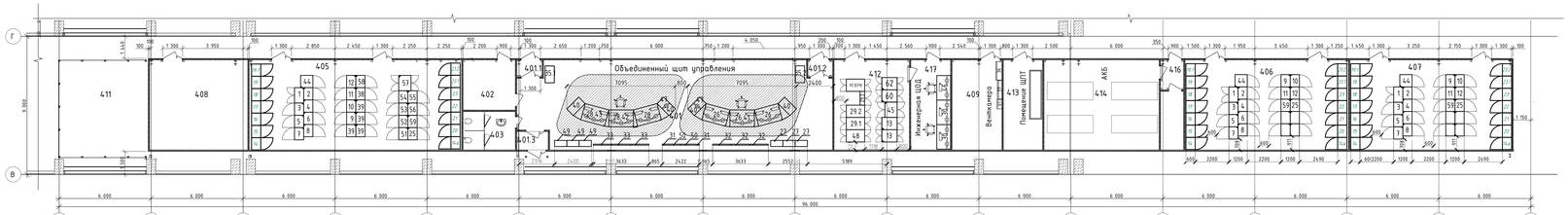
Стадия	Лист	Листов
Р		1

филиал ООО "ИТЭ-Проект" в г. Екатеринбурге

Формат А4х5

Инв. № подл. 2423 | Подп. и дата | Взам. инв. №

Копия верна ООО "ИнтерТехЭлектро-Проект" в г. Екатеринбург



Позиция	Обозначение	Наименование	Масса, кг	Кол.	Шкаф(Г)
51	H00BL11GD001	Сборка зоблокин ОС. Шкаф №1 Мобиль	450	1	2000x800x600
52	H00BL11GD002	Сборка зоблокин ОС. Шкаф №2 присоединения	450	1	2000x800x600
53	H00BL11GD003	Сборка зоблокин ОС. Шкаф №3 присоединения	450	1	2000x800x600
54	H00BL11GD004	Сборка зоблокин ОС. Шкаф №4 присоединения	450	1	2000x800x600
55	H00BL11GD005	Сборка зоблокин ОС. Шкаф №5 присоединения	450	1	2000x800x600
56	H00BL11GD006	Сборка зоблокин ОС. Шкаф №6 присоединения	450	1	2000x800x600
57	H10BVA02	Шкаф АБП ОСО	400	1	2000x800x600
58	H00BL11GD007	Шкаф распределения питания ПТК ОСО	300	1	2000x800x600
59	H01.E10BL11GD001	Шкаф управления системой обдува окон	300	3	2000x800x600
60	H10CJV01GD001	Серверный шкаф ПТК АСУТП ТА1, ТА2, КА1, КА2	300	1	2000x1000x800
61	H10CFG01GD001	Шкаф АСКЗ ГК	40	1	800x600x350
60	H10CJV01GD002	Серверный шкаф ПТК АСУТП ТА3, КА3, ОСО	300	1	2000x1000x800

Экспликация помещений

Номер пом.	Наименование	Площадь	Кат. пом.
401	Объединенный щит управления	126,9	В3
401.1	Тамбур	1,8	
401.2	Тамбур	1,8	
402	Комната отдыха и приема пищи	17,5	
403	Сан. узел	3,3	
405	Помещение АСУ ТП КА1	87,5	В3
406	Помещение АСУ ТП КА2	63,3	В3
407	Помещение АСУ ТП КА3	63,1	В3
408	Вентилятор приточно-вытяжной установки	48,3	В3
409	Вентилятор	28,7	В4
411	Участок коллекторов отопления	37,1	В2
412	Серверная ШОД	31,2	В4
413	Помещение ШПТ	16,2	В4
414	Помещение аккумуляторных батарей	43,3	В3
415	Диспетчерская	6,5	Д
416	Тамбур	2,9	
417	Инженерная ШОД	16,5	В4
		593,5 $м^2$	

Позиция	Обозначение	Наименование	Масса, кг	Кол.	Шкаф(Г)
23.2	H01.E10BL11GD001	Сборка зоблокин №2 для КА11..31 - шкаф №11 присоединения	450	3	2000x800x600
24	-	Резервный шкаф	500	8	2000x1000x600
25	H01.E10GA01FD001	Шкаф АСКЗ КА1	400	3	2000x800x600
26	H01.E10CKD01	АРМ оператора ТА11..31 (2 компьютера с 2 мониторами)	200	3	750x1600x1100
27	H01.E10CWA01	Аварийный пульт управления КА11..31	500	3	2200x800x400
28	H01.E10CKD01	АРМ оператора ТА11..31 (2 компьютера с 3 мониторами)	200	3	750x1600x1100
29.1 29.2	H01C.JV01FD001 H01C.JV01FD002	Шкаф ШОД (2-из) полузамкнутый; 2 серверных шкафа	900	2	2200x800x1200
29.3	H01C.JV01FD003	Шкаф ШОД (2-из) полузамкнутый, крестовый шкаф	900	1	2200x900x300
30	H01CKD01 H01CKD02	АРМ инженера АСУ ТП (компьютер с 2 мониторами)	200	2	750x1600x900
31	H01C.JW01	Экран коллективного пользования «Видеостенная оборудование 2x55''	40	1	681,7x2142x69,9 (Ш x В x Г) (Ш1 ЭКП ВН)
32	H01C.JW01	Экран коллективного пользования 4x55''	120	1	1363,4x1363x69,9
33	H01C.JW01	Экран коллективного пользования 3x55''	120	1	1363,4x1363x69,9
34	-	Резервный шкаф	500	4	2000x800x600
35.1 35.2	H00C.L06 H00C.L07	Принтер	50	2	на парте 750x600x1100
36	H01GA06GH001	МФУ-А4, ПВГ, В2, В4+	25	1	1000x1200x400
37	H01GA06GH002	МФУ-ПВГ, В4+	25	1	1200x800x300
38	H00C.B10GH001	Шкаф ПЭК ОС	400	1	2000x800x600
39	H00C.B10GH001, H00C.B10GH004	Шкаф модулей УСО ОС	400	4	2000x800x600
40		Гарнитура с наушниками для документаций	20	4	750x600x1100
41	H01CKB02	АРМ ЭКП КА	10		установлены в Нарабочем месте; управления разработки КИПИ
42	H01CKB02	АРМ ЭКП ТА	10		
43	H01CKB02	АРМ ЭКП общестанционных систем	10		
44	H01BV A01, H01BV A01	Шкаф АБП АСУ ТП КА 11..31	400	3	2000x800x600
45	H10BV A01	Шкаф АБП ШОД	400	1	2000x1000x800
46	H00CKB03	АРМ инженера ШОД (компьютер с 2 мониторами)	200	1	750x1600x900
47	H00CKB01 H00CKB02	АРМ ОСО (компьютер с 1 монитором)	25	2	
48	H01C.JV01FD004	Шкаф ПОВИ ШОД	900	1	2200x800x1200
49	H01.E10CWA01	Аварийный пульт управления ТА11..31	500	3	2200x800x400
50	H01CYF01	Экран коллективного пользования технологического видеонаблюдения 2x55''	40	1	681,7x2142x69,9 (Ш x В x Г) (Ш1 ЭКП ОСО)

Позиция	Обозначение	Наименование	Масса, кг	Кол.	Шкаф(Г)
1	H01.E10BL11GD001	Шкаф распределения питания ПТК КА11..31	300	3	2000x800x600
2	H01.E10CJB11GD001	Шкаф контроллеров КА11..31	400	3	2000x800x600
3	H01.E10CJF01GD001	Шкаф модулей УСО МП1 КА11..31	400	3	2000x800x600
4	H01.E10CJF01GD002	Шкаф модулей УСО МП2 КА11..31	400	3	2000x800x600
5	H01.E10CJF01GD003	Шкаф модулей УСО МП3 КА11..31	400	3	2000x800x600
6	H01.E10CJF01GD004	Шкаф модулей УСО МП4 КА11..31	400	3	2000x800x600
7	H01.E10CJF01GD005	Шкаф модулей УСО МП5 КА11..31	400	3	2000x800x600
8	H01.E10CJF01GD006	Шкаф модулей УСО МП6 КА11..31	400	3	2000x800x600
9	H01.E10CJF01GD007	Шкаф модулей УСО МП7 КА11..31	400	3	2000x800x600
10	H01.E10CJF01GD008	Шкаф модулей УСО МП8 КА11..31	400	3	2000x800x600
11	H01.E10CJF01GD009	Шкаф модулей УСО МП9 КА11..31	400	3	2000x800x600
12	H01.E10CJF01GD010	Шкаф модулей УСО МП10 КА11..31	400	3	2000x800x600
13.1	H10CYA01TN001	Шкаф телекоммуникационный СТЦ и СКС	400	1	2000x800x600 Y_ГР_ПЗ-1-S1.МП0_С Y_А-01
13.2	H10CYS01TN001	Шкаф телекоммуникационный рейки	400	1	2000x800x600 Y_ГР_ПЗ-1-S1.МП0_С Y_А-01
14	H01.E10BL11GD001	Сборка зоблокин №1 для КА11..31 - шкаф №1 Мобиль	500	3	2000x800x600
14.1	H01.E10BL11GD002	Сборка зоблокин №1 для КА11..31 - шкаф №2	500	3	2000x800x600
15	H01.E10BL11GD003	Сборка зоблокин №1 для КА11..31 - шкаф №2 присоединения	450	3	2000x800x600
16	H01.E10BL11GD004	Сборка зоблокин №1 для КА11..31 - шкаф №3 присоединения	450	3	2000x800x600
17	H01.E10BL11GD005	Сборка зоблокин №1 для КА11..31 - шкаф №4 присоединения	450	3	2000x800x600
18	H01.E10BL11GD006	Сборка зоблокин №1 для КА11..31 - шкаф №5 присоединения	450	3	2000x800x600
19	H01.E10BL11GD007	Сборка зоблокин №1 для КА11..31 - шкаф №6 присоединения	450	3	2000x800x600
19.1	H01.E10BL11GD008	Сборка зоблокин №1 для КА11..31 - шкаф №7	450	3	2000x800x600
20	H01.E10BL11GD009	Сборка зоблокин №1 для КА11..31 - шкаф №8 присоединения	450	3	2000x800x600
21	H01.E10BL11GD010	Сборка зоблокин №1 для КА11..31 - шкаф №9 присоединения	450	3	2000x800x600
22	H01.E10BL11GD011	Сборка зоблокин №2 для КА11..31 - шкаф №1 присоединения	450	3	2000x800x600
23	H01.E10BL11GD012	Сборка зоблокин №2 для КА11..31 - шкаф №2 присоединения	450	3	2000x800x600
23.1	H01.E10BL11GD013	Сборка зоблокин №2 для КА11..31 - шкаф №3 присоединения	450	3	2000x800x600

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	
Разраб.		Сидоров			04.09.24	Р. 1.1.1
Проверил		Юдин			04.09.24	
Гл. спец.		Дидрих			04.09.24	
Н. контр.		Мустафина			04.09.24	
Нач. отд.		Мустафина			04.09.24	

Данные являются не полным дополнением или заменой Вашей организации и ведут Вас согласно Обществу с ограниченной ответственностью "Интерпрогресс" г. Москва

Приложение №3 к 9/ПЕ-19-1-S1-М10-С.I_-АК.ТТ1

Технологическая автоматизация производственно-технологического комплекса блокобиотехнологии 2Т.0.2 с зимней подворотней (в МПР 1, 2, 3 и установлено 3-х компрессоров по 140 $м^3$/ч каждый)

Лист 1 Особая стадия: Рабочая стадия. Основные требования по защите окружающей среды. Мероприятия по охране окружающей среды. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Р	1	6

Компоновка помещений АСУТП.

ИНТЕРТЕХЭЛЕКТРО ПРОЕКТ

филиал ООО "ИТЭ-Проект" в г. Екатеринбурге

Формат А1х6

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

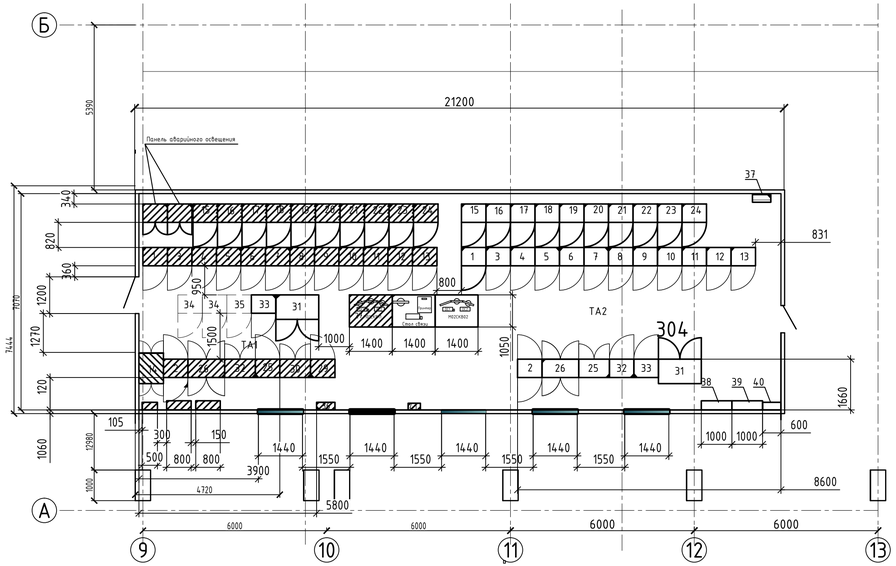
Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.
Подп.		Дата	

Р. 1.1.1

Главный корпус. ГрЩУ №1. План расположения оборудования

План на отм. +8,000



Позиция	Обозначение	Наименование	Масса, кг	Кол.	(ВхШхГ)
18	M01(2)BLA10GH004	Сборка задвижек №1 ТА1 (ТА2) - шкаф №4 присоединений	450	2	2000x800x600
19	M01(2)BLA10GH005	Сборка задвижек №1 ТА1 (ТА2) - шкаф №5 присоединений	450	2	2000x800x600
20	M01(2)BLA11GH001	Сборка задвижек №2 ТА1 (ТА2) - шкаф №1 вводной	450	2	2000x800x600
21	M01(2)BLA11GH002	Сборка задвижек №2 ТА1 (ТА2) - шкаф №2 присоединений	450	2	2000x800x600
22	M01(2)BLA11GH003	Сборка задвижек №2 ТА1 (ТА2) - шкаф №3 присоединений	450	2	2000x800x600
23	M01(2)BLA11GH004	Сборка задвижек №2 ТА1 - шкаф №4 присоединений	450	2	2000x800x600
24	M01(2)BLA11GH005	Сборка задвижек №2 ТА1 - шкаф №5 присоединений	450	2	2000x800x600
25	M01(2)CDA02	Шкаф быстродействующих защитных устройств (БДЗУ) ТА1 (ТА2)	400	2	2200x800x600
26	M01(2)CJA01	Шкаф управления ЭГСР ТА1 (ТА2)	400	2	2100x1200x600
27	M01(2)CKB11	АРМ оператора ТА1 (ТА2)	200	2	750x1400x1050
28	-	Стол связи	250	1	750x1400x1050
29	M00BLA10GH001	Сборка задвижек - шкаф ввода	400	1	2000x800x600
30	M00BLA10GH002	Сборка задвижек - шкаф присоединений №1	400	1	2000x1000x600
31	M01(2)BVA01	Шкаф АБП ШВПУ и КОС ТА1 (ТА2)	1200	2	2200x1400x800
32	M01(2)BJA01	Шкаф бесперебойного питания (ШБП) ЭГСР ТА1 (ТА2)	250	2	2100x1000x600
33	M01(2)CDA01	Шкаф ВПУ и КОС ТА1 (ТА 2) (см. ТТ)	400	2	2200x800x600
34, 35	-	Резерв		3	2000x800x600
36, 37	M01MAD01GH001 M02MAD01GH001	Шкаф контроля заземляющих щеток ТА №1 (2)	150	2	600x600x250
38,39	M10SGM01TH001, M10SGM01TH002	Шкаф автоматики аэрозольного пожаротушения	85	2	1000x800x300
40	M10CYA01TH016	Шкаф управления противопожарными клапанами	35	1	600x500x250
41	M10BAU01GH03	Щит FE-03 (функциональное заземление)		1	500x400x200

Позиция	Обозначение	Наименование	Масса, кг	Кол.	(ВхШхГ)
1	M01(2)BLC10GH001	Шкаф питания ПТК ТА1 (ТА2)	300	2	2000x800x600
2	M01(2)CBF01	Шкаф вибромониторинга ТА1 (ТА2)	400	2	2000x600x600
3	M01(2)CJB10GH001	Шкаф контроллеров ТА1 (ТА2)	400	2	2000x800x600
4	M01(2)CJR10GH001	Шкаф модулей УСО №1 ТА1 (ТА2)	400	2	2000x800x600
5	M01(2)CJR10GH002	Шкаф модулей УСО №2 ТА1 (ТА2)	400	2	2000x800x600
6	M01(2)CJR10GH003	Шкаф модулей УСО №3 ТА1 (ТА2)	400	2	2000x800x600
7	M01(2)CJR10GH004	Шкаф модулей УСО №4 ТА1 (ТА2)	400	2	2000x800x600
8	M01(2)CJR10GH005	Шкаф модулей УСО №5 ТА1 (ТА2)	400	2	2000x800x600
9	M01(2)CJR10GH006	Шкаф модулей УСО №6 ТА1 (ТА2)	400	2	2000x800x600
10	M01(2)CJR10GH007	Шкаф модулей УСО №7 ТА1 (ТА2)	400	2	2000x800x600
11	M01(2)CJR10GH008	Шкаф модулей УСО №8 ТА1 (ТА2)	400	2	2000x800x600
12	M01(2)CJR10GH009	Шкаф модулей УСО №9 ТА1 (ТА2)	400	2	2000x800x600
13	M01(2)CJR10GH010	Шкаф модулей УСО №10 ТА1 (ТА2)	400	2	2000x800x600
14	M01CYD01TN001	Шкаф связи ТА1, ТА 2	400	1	2000x800x1000
15	M01(2)BLA10GH001	Сборка задвижек №1 ТА1 (ТА2) - шкаф №1 вводной	450	1	2000x800x600
16	M01(2)BLA10GH002	Сборка задвижек №1 ТА1 (ТА2) - шкаф №2 присоединений	450	1	2000x800x600
17	M01(2)BLA10GH003	Сборка задвижек №1 ТА1 (ТА2) - шкаф №3 присоединений	450	1	2000x800x600

- Штриховкой выделено оборудование монтируемое в рамках 1-этапа
- Окно

Данный материал не подлежит размножению или передаче другим организациям и лицам без согласия Общества с ограниченной ответственностью "Интертехэлектро-Проект" г. Москва

ИНТЕРТЕХЭЛЕКТРО ПРОЕКТ

Приложение №3 к 9/ПГ-19-1-S1-M10-CJ_-АК.ТТ1

Реконструкция энергетического производственно-технологического комплекса Владивостокской ТЭЦ-2 с заменой турбоагрегатов ст.№№ 1, 2, 3 и установкой 3-х котлоагрегатов по 540 т/ч каждый. Этап 1

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
5	-	Зам.	1687-24		04.09.24

Разраб.	Сафронов		04.09.24
Проверил	Жуков		04.09.24
Гл. спец.	Опарин		04.09.24
Н. контр.	Никитина		04.09.24
Нач. отд.	Никитина		04.09.24

Этап 1. Основная площадка. Главный корпус. Технические требования на создание автоматизированной системы управления технологическими процессами турбоагрегатов ст. №№ 1, 2, 3

Главный корпус. ГрЩУ №1. План расположения оборудования

Стадия	Лист	Листов
Р	2	

филиал ООО "ИТЭ-Проект" в г. Екатеринбурге

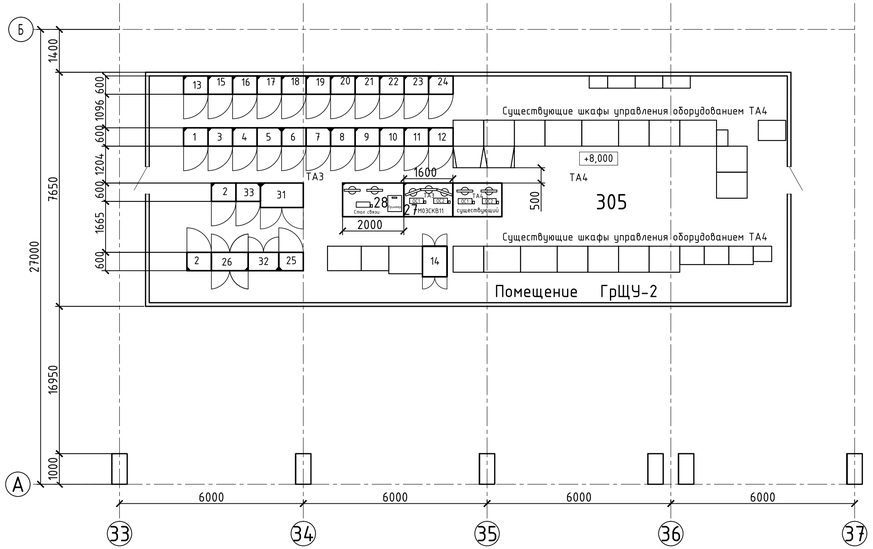
Формат А4х4

Инв. № подл. 2423 | Подп. и дата | Взам. инв. №

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

Главный корпус. ГрЩУ №2. План расположения оборудования

План на отм. +8,000



Позиция	Обозначение	Наименование	Масса, кг	Кол.	(ВхШхГ)
18	M03BLA10GH004	Сборка задвижек №1 ТА3 - шкаф №4 присоединений	450	1	2000x800x600
19	M03BLA10GH005	Сборка задвижек №1 ТА3 - шкаф №5 присоединений	450	1	2000x800x600
20	M03BLA11GH001	Сборка задвижек №2 ТА3 - шкаф №1 вводной	450	1	2000x800x600
21	M03BLA11GH002	Сборка задвижек №2 ТА3 - шкаф №2 присоединений	450	1	2000x800x600
22	M03BLA11GH003	Сборка задвижек №2 ТА3 - шкаф №3 присоединений	450	1	2000x800x600
23	M03BLA11GH004	Сборка задвижек №2 ТА3 - шкаф №4 присоединений	450	1	2000x800x600
24	M03BLA11GH005	Сборка задвижек №2 ТА3 - шкаф №5 присоединений	450	1	2000x800x600
25	M03CDA02	Шкаф быстродействующих защитных устройств (БДЗУ) ТА3	400	1	2200x800x600
26	M03CJA01	Шкаф управления ЭГСР ТА3	400	1	2100x1200x600
27	M03CKB11	АРМ оператора ТА3	200	1	750x1600x750
28	-	Стол связи	250	1	750x2000x750
31	M03BVA01	Шкаф АБП ШВПУ и КОС ТА3	1200	1	2200x1400x800
32	M03BJA01	Шкаф бесперебойного питания (ШБП) ЭГСР ТА3	250	1	2100x1000x600
33	M03CDA01	Шкаф ВПУ и КОС ТА3	400	1	2200x800x600

Позиция	Обозначение	Наименование	Масса, кг	Кол.	(ВхШхГ)
1	M03BLC10GH001	Шкаф питания ПТК ТА3	300	1	2000x800x600
2	M03CBF01	Шкаф вибромониторинга ТА3	400	1	2000x600x600
3	M03CJB10GH001	Шкаф контроллеров ТА3	400	1	2000x800x600
4	M03CJR10GH001	Шкаф модулей УСО №1 ТА3	400	1	2000x800x600
5	M03CJR10GH002	Шкаф модулей УСО №2 ТА3	400	1	2000x800x600
6	M03CJR10GH003	Шкаф модулей УСО №3 ТА3	400	1	2000x800x600
7	M03CJR10GH004	Шкаф модулей УСО №4 ТА3	400	1	2000x800x600
8	M03CJR10GH005	Шкаф модулей УСО №5 ТА3	400	1	2000x800x600
9	M03CJR10GH006	Шкаф модулей УСО №6 ТА3	400	1	2000x800x600
10	M03CJR10GH007	Шкаф модулей УСО №7 ТА3	400	1	2000x800x600
11	M03CJR10GH008	Шкаф модулей УСО №8 ТА3	400	1	2000x800x600
12	M03CJR10GH009	Шкаф модулей УСО №9 ТА3	400	1	2000x800x600
13	M03CJR10GH010	Шкаф модулей УСО №10 ТА3	400	1	2000x800x600
14	M03CYD01TN001	Шкаф связи ТА3, ТА 2	400	1	2000x800x1000
15	M03BLA10GH001	Сборка задвижек №1 ТА3 - шкаф №1 вводной	450	1	2000x800x600
16	M03BLA10GH002	Сборка задвижек №1 ТА3 - шкаф №2 присоединений	450	1	2000x800x600
17	M03BLA10GH003	Сборка задвижек №1 ТА3 - шкаф №3 присоединений	450	1	2000x800x600

Данный материал не подлежит размножению или передаче другим организациям и лицам без согласия Общества с ограниченной ответственностью "Интертехэлектро-Проект" г. Москва

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
3	-	Зам.	1687-24		04.09.24

Разраб.	Сафронов	04.09.24
Проверил	Жуков	04.09.24
Гл. спец.	Опарин	04.09.24
Н. контр.	Никитина	04.09.24
Нач. отд.	Никитина	04.09.24

ИНТЕРТЕХЭЛЕКТРО ПРОЕКТ

Приложение №3 к 9/ПГ-19-1-S1-M10-CJ_-АК.ТТ1

Реконструкция энергетического производственно-технологического комплекса Владивостокской ТЭЦ-2 с заменой турбоагрегатов ст.№№ 1, 2, 3 и установкой 3-х котлоагрегатов по 540 т/ч каждый. Этап 1

Этап 1. Основная площадка. Главный корпус. Технические требования на создание автоматизированной системы управления технологическими процессами турбоагрегатов ст. №№ 1, 2, 3

Стадия	Лист	Листов
Р	3	

Компоновки помещений АСУТП

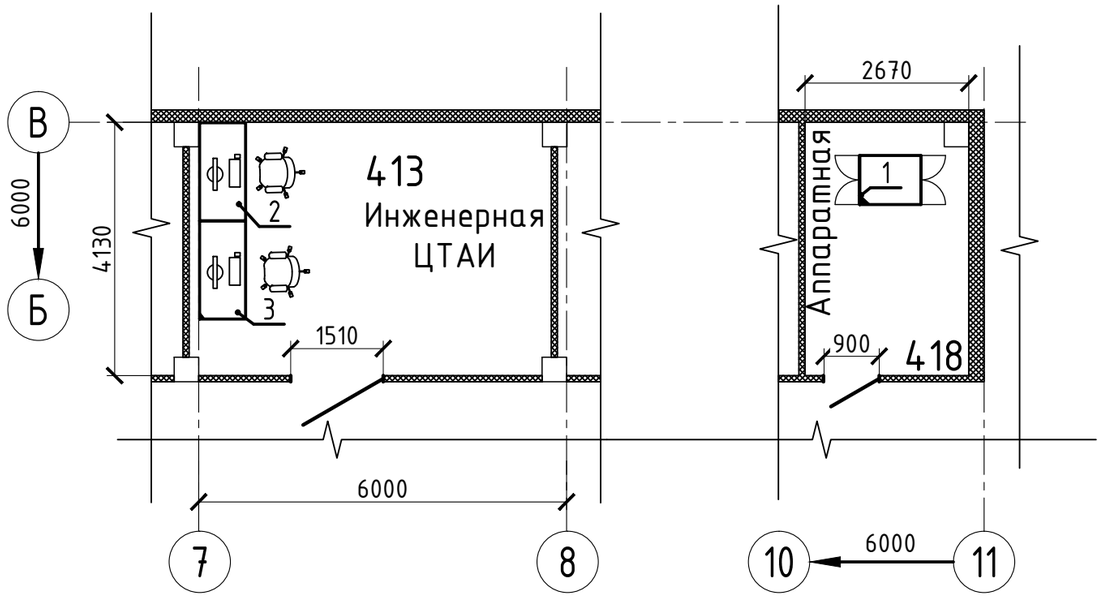
филиал ООО "ИТЭ-Проект" в г. Екатеринбурге

Формат А4х4

Инв. № подл. 2423 | Подп. и дата | Взам. инв. №

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

ОВК. План расположения оборудования



Позиция	Обозначение	Наименование	Масса, кг	Кол.	(ВхШхГ)
1	1105Н	Сервер архивный существующий	300	1	2000х800х600
2	UYACJU01	Инженерная станция АСУ ТП ТМО №1		1	
3	UYACJU02	Инженерная станция АСУ ТП ТМО №2		1	
4	UYACJU03	АРМ ОВиК		1	см. ТТ п.1

1 АРМ ОВиК установить помещение бывшего щита КА 1 на отм. +3,800 рядом с ДЭМ.

Экспликация помещений (4 этаж)

Номер помещения	Наименование	Площадь, $м^2$	Кат.* помещения
	отм. +10,800		
413	Инженерная ЦТАИ	24,78	В4
418	Аппаратная	11,0	В3

Филиал ООО «Интертехэлектро-Проект» в г. Екатеринбурге Технический архив

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл. 2423

Данный материал не подлежит размножению или передаче другим организациям и лицам без согласия Общества с ограниченной ответственностью "Интертехэлектро-Проект" г. Москва

Изм.	Кол. уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
5	-	Зам.	1687-24		04.09.24

Разраб.	Жуков		04.09.24
Проверил	Сафронов		04.09.24
Гл. спец.	Опарин		04.09.24
Н. контр.	Никитина		04.09.24
Нач. отд.	Никитина		04.09.24

ИНТЕРТЕХЭЛЕКТРО ПРОЕКТ

Приложение №3 к 9/ПГ-19-1-S1-М10-СJ__-АК.ТТ1

Реконструкция энергетического производственно-технологического комплекса Владивостокской ТЭЦ-2 с заменой турбоагрегатов ст.№№ 1, 2, 3 и установкой 3-х котлоагрегатов по 540 т/ч каждый. Этап 1

Этап 1. Основная площадка. Главный корпус. Технические требования на создание автоматизированной системы управления технологическими процессами турбоагрегатов ст. №№ 1, 2, 3

Стадия	Лист	Листов
Р	4	

Компоновки помещений АСУТП

филиал ООО "ИТЭ-Проект" в г. Екатеринбурге

Формат А3