

Утверждаю:

Заместитель генерального директора
по новому строительству и стратегическому развитию

ОАО «Э.ОН Россия»

Т.В. Липатов

«___» _____ 2014

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на оказание инжиниринговых услуг при строительстве
системы золошлакоудаления филиала «Березовская ГРЭС» ОАО «ОГК-4»
в рамках реализации проекта «Строительство 3-го энергоблока на базе ПСУ-800

1. **Заказчик:** ОАО «Э.ОН Россия» филиал «Березовская ГРЭС».

2. **Местоположение объекта:** Российская Федерация,
662320, Красноярский край,
Шарыповский район,
с. Холмогорское,
промбаза «Энергетиков».

3. **Цель работ:**

3.1. Обеспечение производственной деятельности филиала «Березовская ГРЭС» ОАО «Э.ОН Россия» с применением современных, экологически приемлемых, технологически надёжных и экономически целесообразных методов сбора, очистки и использования воды от гидроуборки и аспирации топливоподачи, а также гидроуборки котельного отделения.

4. **Основание для производства работ:**

4.1. Строительство системы золошлакоудаления филиала «Березовская ГРЭС» ОАО «ОГК-4» в рамках реализации проекта «Строительство 3-го энергоблока на базе ПСУ-800.

5. **Основные технико-экономические показатели Объекта строительства:**

№ п/п	Наименование	Техническая характеристика	Примечание
1	Бункер силосного склада сухой золы	2х 3 500 т	
2	Отводящий ленточный конвейер	Часовая производительность, т/час 200 Скорость движения конвейерной ленты, м/с 2 Потребная ширина конвейерной ленты, мм 800 Длина конвейера, м 85 Тип конвейерной ленты EP250 Мощность привода конвейера, кВт 152	
3	Передвижной конвейер	Часовая производительность, т/час 200 Скорость движения конвейерной ленты, м/с 2 Потребная ширина конвейерной	

		ленты, мм 800 Длина конвейера, м 16 Тип конвейерной ленты EP250 Мощность привода конвейера, кВт 2x1,1	
4	Реакционный ленточный конвейер	Часовая производительность, т/час 200 Скорость движения конвейерной ленты, м/с 0,02-0,5 Потребная ширина конвейерной ленты, мм 2500 Длина конвейера, м 1040 Тип конвейерной ленты ST2500 Мощность привода конвейера, кВт 2x30	
5	Реверсивный конвейер	Часовая производительность, т/час 200 Скорость движения конвейерной ленты, м/с 1,25 Потребная ширина конвейерной ленты, мм 800 Длина конвейера, м 16 Тип конвейерной ленты EP250 Мощность привода конвейера, кВт 2x1,1	
6	Смесители для узла первичного увлажнения золы	производительность 200 т/час	
7	Смесители для узла вторичного увлажнения золы	производительность 200 т/час	

6. Наименование и состав систем инжиниринговых услуг:

- 6.1. Технологическая эстакада пневмозолопроводов от Сооружений электрофильтров блоков №1 и №2 (ряд «Л») до Силосного склада сухой золы;
- 6.2. Силосный склад сухой золы с Узлом переключения, Системами Аэрации и Аспирации и Узлами выгрузки сухой золы в железнодорожный и автомобильный транспорт и в Установку первичного увлажнения и Узлом выгрузки первично увлажненной золы в автотранспорт;
- 6.3. Отводящий конвейер с Узлом пересыпки;
- 6.4. Реакционный конвейер с Системой вентиляции и аспирации;
- 6.5. Узел вторичного увлажнения золы с Узлом выгрузки кондиционированной золы в автотранспорт;
- 6.6. Система сбора, хранения и подачи минерализованного стока на увлажнение золы и в систему обратного водоснабжения топливоподачи;
- 6.7. Схема электроснабжения, схем электроосвещения, схем электроприводов всего технологического оборудования, схем управления, защит, измерения, учета и сигнализации;
- 6.8. Система подготовки сжатого воздуха;
- 6.9. Технологические трубопроводы (минерализованный сток; техническая вода: сетевое водоснабжение; отопление, наземные и подземные коммуникации и проч.);
- 6.10. Схемы электроснабжения, схемы электроприводов всего технологического оборудования, схемы управления, защит, измерения, учета и сигнализации.
- 6.11. Схема и конструкций кабельных связей;
- 6.12. Схемы молниезащиты и заземления;
- 6.13. Схема пожарной автоматики и сигнализации;
- 6.14. Схема автоматизации от ПТК АСУ ТП;
- 6.15. Схем сети связи;
- 6.16. Вынос существующих инженерных сетей и коммуникаций в зоне строительства объектов.
- 6.17. Другие системы в рамках настоящего Технического задания.

7. Перечень работ выполняемых Подрядчиком.

Подрядчик выполняет весь комплекс проектных и инжиниринговых услуг позволяющих обеспечить достижение результата работ по вводу и эксплуатации Объекта в соответствии с требованиями настоящего Технического задания, в рамках цены Договора включая, но не ограничиваясь:

- 7.1. Разработка рабочей документации Систем (см. раздел 6 настоящего Технического задания) в соответствии с Проектной документацией (приложение 1 к настоящему Техническому заданию).
- 7.2. Подрядчик может изменить Проектную документацию ИПЭиГ в части конструкции силосного склада (формирование двух цельнобетонных силосов от нулевой отметки до верхней отметки силосов, перенос узла отгрузки в здание силосного склада, исключение двух зданий трансформаторных станций с их установкой в силосном складе и в здании вторичного увлажнения);
- 7.3. Подрядчик может изменить Проектную документацию ИПЭиГ в части строительных металлоконструкций объектов (замена сварных соединений на болтовое соединение);
- 7.4. При внесении изменений в Проектную документацию в соответствии с п.7.2 и 7.3 настоящего Технического задания Подрядчик отвечает за необходимость прохождения Главгосэкспертизы и ее сопровождение;
- 7.5. Подрядчик организует авторский надзор в период строительства Объекта;
- 7.6. Подрядчик организует пуско-наладочные работы (далее ПНР) (кроме предмонтажной ревизии, поэтапной приемки из монтажа и индивидуальных испытаний конвейеров и смесителей (холодная наладка));
- 7.7. Перед началом рабочего проектирования Подрядчик должен разработать и согласовать с Заказчиком технические задания на рабочее проектирование по каждому объекту п.6;
- 7.8. Контроль качества монтажных на соответствие разработанной рабочей документации;
- 7.9. Подрядчик составляет программы ПНР.
- 7.10. Подрядчик выполняет кодирования всего технологического и электротехнического оборудования.
- 7.11. Подрядчик выполняет дополнительные изыскательские работы, которые могут возникнуть при рабочем проектировании.
- 7.12. Границами ответственности Подрядчика по тепломеханическому, электротехническому и иному технологическому оборудованию и системам, входящих в состав Объекта являются точки присоединения к оборудованию к системам Березовской ГРЭС. Точки присоединения указаны в Приложении №2 к настоящему Техническому заданию.
- 7.13. Проводит обучение персонала.

8. Требования Заказчика к инжиниринговым услугам:

- 8.1. Рабочая документация должна быть разработана в соответствии с учетом действующих нормативных актов и нормативно-технических документов;
- 8.2. Рабочая документация должна быть выполнена с использованием передовых технологических решений в области пылетранспорта, согласно требований ГОСТ 58831-95.
- 8.3. Рабочая документация должна быть разработана в соответствии с учетом настоящих технических требований;
- 8.4. Рабочая документация должна быть разработана в соответствии с учетом выполненных ОАО «ХакасТИСИЗ» комплексных инженерно-геологических изысканий под объекты промплощадки Березовской ГРЭС с учетом изменения номенклатуры выпускаемого оборудования и материалов;
- 8.5. Проектные решения и документация должны исключать применение асбестосодержащих материалов;
- 8.6. В целом проектный срок эксплуатации оборудования должен составлять 40 лет эксплуатации, если иное не указано в спецификации.
- 8.7. Процедура авторского надзора должна осуществляться в соответствии с СП 11-110-

- 99 «Авторский надзор за строительством зданий и сооружений».
- 8.8. ПНР всех систем перечисленных в разделе 6 настоящего Технического задания должны выполняться в соответствии с РД 34.20.406-94 «Правила организации пуска наладочных работ на тепловых электростанциях»
- 8.9. Работы должны выполняться по согласованному графику выполнения работ.
- 8.10. Для кодирования всего технологического и электротехнического оборудования, кабельных каналов, кабельных трасс, технических и электрических средств ПТК и АСУ ТП в целом, физических или виртуальных автоматических устройств, алгоритмов, схем и программ должна быть использована единая система типа KKS (Kraftwerk Kennzeichensystem), в соответствии с рекомендациями, предусмотренными РД 153-34.1-35.144-2002 «Методические указания по применению современной универсальной системы кодирования оборудования и АСУ ТП ТЭС». Более подробно правила применения системы кодировки типа KKS должны быть оговорены между Заказчиком и Подрядчиком в течение определенного временного промежутка после подписания Договора. Подрядчик не осуществляет финальную маркировку KKS до достижения согласия между сторонами по этому вопросу.
- 8.11. К обязательным техническим правилам относятся: действующие строительные нормы и правила (СНиП), методическая документация в строительстве (МДС); Руководящие документы (РД); своды правил по проектированию и строительству (СП); технические регламенты, государственные стандарты (ГОСТы), экологические нормы, санитарно-гигиенические правила, требования промышленной и противопожарной безопасности, иные нормативно-правовые и нормативно-технические акты, относящиеся к Работам и Объекту, а также стандарты и инструкции по безопасности и охране труда персонала. Основные нормативные документы (список может быть неполным) представлен в Приложении №3 к настоящему Техническому заданию.
- 8.12. Во всей переписке, документации, всех расчетах, чертежах, измерениях и т.д. должна использоваться международная система единиц СИ (SI).
- 8.13. При возникновении возможных противоречий между некоторыми разделами Технических требований Заказчика или пунктами договора подряда, Заказчик потребует выполнения такого раздела / пункта, где прописаны более строгие технические требования.
- 8.14. ОБУЧЕНИЕ
- 8.14.1. Подрядчик проводит обучение персонала Заказчика (без аттестации), обслуживающего вновь смонтированное оборудование по программе предварительно согласованной с Заказчиком.
- 8.14.2. Обучение персонала должно быть проведено Подрядчиком перед пробным пуском оборудования (поузлового опробования).
- 8.14.3. Обучение проводится на филиале «Березовская ГРЭС» ОАО «Э.ОН Россия».
- 8.14.4. Подрядчик назначает преподавателей по подготовке персонала в рамках проекта. Преподаватель планирует и координирует процесс обучения.
- 8.14.5. Обучение проводится в классах в течение каждого из пяти рабочих дней недели. Продолжительность обучения - 4 ч. в день. Общая продолжительность обучения - две календарные недели. Время обучения - в первой и второй половине дня (определяется доступностью оборудования и возможностями слушателей в соответствии с графиком работы существующего оборудования филиала «Березовская ГРЭС» ОАО «Э.ОН Россия»).
- 8.14.6. Количество обучаемого Подрядчиком персонала, всего 50 человек:
- КТЦ – 30 человек
 - Цех АСУТП – 10 человек – обслуживание системы управления оборудованием;
 - ЭЦ – 10 человек - обслуживание электрооборудования.
- 8.14.7. Каждый слушатель обеспечивается учебными материалами по курсу обучения.
- 8.14.8. Подрядчик оплачивает расходы преподавателей на транспорт и проживание в течение периода обучения персонала.
- 8.14.9. В процессе обучения персонал должен пройти теоретическую подготовку, включающую, в том числе устройство оборудования, системы управления, меры безопасности при его обслуживании.
- 8.14.10. Программа обучения должна быть направлена на подготовку персонала по техническому обслуживанию оборудования. Должно быть проведено обучение тех-

- 99 «Авторский надзор за строительством зданий и сооружений».
- 8.8. ПНР всех систем перечисленных в разделе 6 настоящего Технического задания должны выполняться в соответствии с РД 34.20.406-94 «Правила организации пуска наладочных работ на тепловых электростанциях»
- 8.9. Работы должны выполняться по согласованному графику выполнения работ.
- 8.10. Для кодирования всего технологического и электротехнического оборудования, кабельных каналов, кабельных трасс, технических и электрических средств ПТК и АСУ ТП в целом, физических или виртуальных автоматических устройств, алгоритмов, схем и программ должна быть использована единая система типа KKS (Kraftwerk Kennzeichensystem), в соответствии с рекомендациями, предусмотренными РД 153-34.1-35.144-2002 «Методические указания по применению современной универсальной системы кодирования оборудования и АСУ ТП ТЭС». Более подробно правила применения системы кодировки типа KKS должны быть оговорены между Заказчиком и Подрядчиком в течение определенного временного промежутка после подписания Договора. Подрядчик не осуществляет финальную маркировку KKS до достижения согласия между сторонами по этому вопросу.
- 8.11. К обязательным техническим правилам относятся: действующие строительные нормы и правила (СНиП), методическая документация в строительстве (МДС); Руководящие документы (РД); своды правил по проектированию и строительству (СП); технические регламенты, государственные стандарты (ГОСТы), экологические нормы, санитарно-гигиенические правила, требования промышленной и противопожарной безопасности, иные нормативно-правовые и нормативно-технические акты, относящиеся к Работам и Объекту, а также стандарты и инструкции по безопасности и охране труда персонала. Основные нормативные документы (список может быть неполным) представлен в Приложении №3 к настоящему Техническому заданию.
- 8.12. Во всей переписке, документации, всех расчетах, чертежах, измерениях и т.д. должна использоваться международная система единиц СИ (SI).
- 8.13. При возникновении возможных противоречий между некоторыми разделами Технических требований Заказчика или пунктами договора подряда, Заказчик потребует выполнения такого раздела / пункта, где прописаны более строгие технические требования.
- 8.14. ОБУЧЕНИЕ
- 8.14.1. Подрядчик проводит обучение персонала Заказчика (без аттестации), обслуживающего вновь смонтированное оборудование по программе предварительно согласованной с Заказчиком.
- 8.14.2. Обучение персонала должно быть проведено Подрядчиком перед пробным пуском оборудования (поузлового опробования).
- 8.14.3. Обучение проводится на филиале «Березовская ГРЭС» ОАО «Э.ОН Россия».
- 8.14.4. Подрядчик назначает преподавателей по подготовке персонала в рамках проекта. Преподаватель планирует и координирует процесс обучения.
- 8.14.5. Обучение проводится в классах в течение каждого из пяти рабочих дней недели. Продолжительность обучения - 4 ч. в день. Общая продолжительность обучения - две календарные недели. Время обучения - в первой и второй половине дня (определяется доступностью оборудования и возможностями слушателей в соответствии с графиком работы существующего оборудования филиала «Березовская ГРЭС» ОАО «Э.ОН Россия»).
- 8.14.6. Количество обучаемого Подрядчиком персонала, всего 50 человек:
- КТЦ - 30 человек
 - Цех АСУТП - 10 человек - обслуживание системы управления оборудованием;
 - ЭЦ - 10 человек - обслуживание электрооборудования.
- 8.14.7. Каждый слушатель обеспечивается учебными материалами по курсу обучения.
- 8.14.8. Подрядчик оплачивает расходы преподавателей на транспорт и проживание в течение периода обучения персонала.
- 8.14.9. В процессе обучения персонал должен пройти теоретическую подготовку, включающую, в том числе устройство оборудования, системы управления, меры безопасности при его обслуживании.
- 8.14.10. Программа обучения должна быть направлена на подготовку персонала по техническому обслуживанию оборудования. Должно быть проведено обучение тех-

нологическим схемам с целью усвоения персоналом особенностей схемы, ее гибкости и возможностей использования при ликвидации аварий. Обучение должно быть направлено на способность персонала самостоятельно предупреждать развитие аварий, наилучшим способом обеспечивать их ликвидацию.

8.14.11. В дополнение к теоретической подготовке должно быть проведено обучение персонала непосредственно на рабочих местах при проведении поузлового и комплексного опробования оборудования. В процессе данного обучения персонал должен быть ознакомлен с выполнением реальных действий, и получить навыки распознавания технологических режимов, поиска причин отклонений и нарушений, планирования деятельности по устранению отклонений и нарушений, по обеспечению устойчивой работы оборудования.

9. Требования к Подрядчику:

- 9.1. Подрядчик должен иметь опыт проектирования силосных складов золы, конвейерного транспорта золы, системы увлажнения золы реализованных на Объекте, работающих не менее 3 лет. В рамках ТКП Подрядчик должен представить референц лист.
- 9.2. При наличии опыта строительства силосных складов и/или конвейерного транспорта золы и/или системы увлажнения золы данных систем Подрядчик должен в рамках ТКП референц лист по каждой из систем.
- 9.3. При наличии опыта ПНР и/или шеф. монтаж данных систем Подрядчик должен в рамках ТКП референц лист по каждой из систем
- 9.4. Наличие у Подрядчика «Свидетельства о допуске к работам, оказывающим влияние на безопасность особо опасных, технически сложных, уникальных и других объектов капитального строительства при подготовке проектной документации» (далее СРО).
СРО выдается саморегулируемой организацией в области инженерных изысканий, архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства, в порядке, установленном Градостроительным кодексом Российской Федерации.
- 9.5. В случае если Подрядчик имеет статус зарубежной организации и при этом имеет требуемый опыт проектирования силосных складов золы, конвейерного транспорта золы, системы увлажнения золы реализованных на Объекте, работающих не менее 3 лет должен быть привлечен Субподрядчик, имеющий СРО. В ТКП должны быть представлено СРО Субподрядчика и иная документация в соответствии с требованиями к конкурсной документации.
- 9.6. Наличие достаточного количества квалифицированного персонала для выполнения проектных и монтажных работ.
- 9.7. Подрядчик несёт ответственность за рабочее проектирование, монтажные и пусконаладочные работы, обеспечивающие надежную работу построенного Объекта.
- 9.8. Подрядчик должен обеспечить устранение недостатков в рабочем проекте за свой счёт в случае выявления таковых.
- 9.9. Подрядчик должен гарантировать сопровождения проекта в заинтересованных организациях, при прохождении (в случае необходимости) экспертизы до момента утверждения проекта в установленном порядке.
- 9.10. Подрядчик должен гарантировать конфиденциальность информации, полученной в ходе выполнения работ.
- 9.11. В составе ТКП Подрядчик должен представить детализированную ведомость стоимости работ каждого пункта раздела 7 настоящего Технического задания и график производства работ.

10. Требования к приёмке:

- 10.1. Приемка работ выполняется ежемесячно в соответствии с детализированной Ведомостью инжиниринговых услуг, являющейся приложением к Договору.
- 10.2. Работы по выполнению каждой стадии проектирования считаются законченными после подписания акта приёмки выполненных работ.
- 10.3. Вся документация представляется по месту расположения Объекта (п.2 настоящего Технического задания) в 4-х экземплярах в печатном виде на русском языке и на

11. Исходные данные для выполнения работ.

11.1. Перечень проектной документации по приложению 1 к настоящему Техническому заданию:

№ п/п	№ тома	Обозначение	Наименование
1	1	ИА-11-0368/11.06-ПЗ	Раздел I. Пояснительная записка
2	2.1	ИА-11-0368/11.06-ПЗУ1	Раздел II. Схема планировочной организации земельного участка. Книга 1. Промышленная площадка БГРЭС
3	3	ИА-11-0368/11.06-АР	Раздел III. Архитектурные решения
4	4	ИА-11-0368/11.06-КР	Раздел IV. Конструктивные и объёмно-планировочные решения
5	5.1.1	ИА-11-0368/11.06-ЭС1	Раздел V. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 1. Система электроснабжения. Книга 1. Наружные сети.
6	5.1.2	ИА-11-0368/11.06-ЭС2	Раздел V. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 1. Система электроснабжения. Книга 2. Силосный склад.
7	5.1.3	ИА-11-0368/11.06-ЭС3	Раздел V. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 1. Система электроснабжения. Книга 3. Конвейерные галереи с узлом пересыпки.
8	5.1.4	ИА-11-0368/11.06-ЭС4	Раздел V. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 1. Система электроснабжения. Книга 4. Узел вторичного увлажнения.
9	5.2	ИА-11-0368/11.06-ВС	Раздел V. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 2. Система водоснабжения. Промплощадка БГРЭС.
10	5.3.1	ИА-11-0368/11.06-ВО1	Раздел V. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 3. Система водоотведения. Книга 1. Промышленная площадка БГРЭС.
11	5.4.1	ИА-11-0368/11.06-ОВ	Раздел V. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений.

			Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети. Книга 1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.
12	5.4.2	ИА-11-0368/11.06-ТС	Раздел V. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети. Книга 2. Тепловые сети.
13	5.4.3	ИА-11-0368/11.06-ТМ	Раздел V. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети. Книга 3. Индивидуальные тепловые пункты. Узлы учёта тепловой энергии.
14	5.5	ИА-11-0368/11.06-СС	Раздел V. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 5. Сети связи.
15	5.6.1	ИА-11-0368/11.06-ТХ1	Раздел V. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 6. Технологические решения. Книга 1. Промышленная площадка БГРЭС.
16	5.7	ИА-11-0368/11.06-АК	Раздел V. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 7. Автоматизированная система управления технологическими процессами.
17	6.1.1	ИА-11-0368/11.06-ПОС1.1	Раздел VI. Проект организации строительства. Книга 1.1. Промышленная площадка БГРЭС.
18	7	ИА-11-0368/11.06-ПОД	Раздел VII. Проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства.
19	8.1.1	ИА-11-0368/11.06-ООС1.1	Раздел VIII. Перечень мероприятий по охране окружающей среды. Подраздел 1. Период эксплуатации Книга 1. Пояснительная записка.
20	8.1.2	ИА-11-0368/11.06-ООС1.2	Раздел VIII. Перечень мероприятий по охране окружающей среды. Подраздел 1. Период эксплуатации Книга 2. Приложения.
21	8.1.3	ИА-11-0368/11.06-ООС1.3	Раздел VIII. Перечень мероприятий по охране окружающей среды. Подраздел 1. Период эксплуатации Книга 3. Приложения.
22	8.1.4	ИА-11-0368/11.06-ООС1.4	Раздел VIII. Перечень мероприятий по охране окружающей среды. Подраздел 1. Период эксплуатации Книга 4. Приложения.
23	8.1.5	ИА-11-0368/11.06-ООС1.5	Раздел VIII. Перечень мероприятий по охране окружающей среды. Подраздел 1. Период эксплуатации Книга 5. Приложения.

24	8.2.1	ИА-11-0368/11.06-ООС2.1	Раздел VIII. Перечень мероприятий по охране окружающей среды. Подраздел 2. Период строительства. Книга 1. Пояснительная записка.
25	8.2.2	ИА-11-0368/11.06-ООС2.2	Раздел VIII. Перечень мероприятий по охране окружающей среды. Подраздел 2. Период строительства Книга 2. Приложения.
26	8.2.3	ИА-11-0368/11.06-ООС2.3	Раздел VIII. Перечень мероприятий по охране окружающей среды. Подраздел 1. Период эксплуатации Книга 3. Приложения.
27	8.2.4	ИА-11-0368/11.06-ООС2.4	Раздел VIII. Перечень мероприятий по охране окружающей среды. Подраздел 1. Период эксплуатации Книга 4. Приложения.
28	9.1	ИА-11-0368/11.06-ПБ1	Раздел IX. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности. Книга 1. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.
29	9.2	ИА-11-0368/11.06-ПБ2	Раздел IX. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности. Книга 2. Автоматическая пожарная сигнализация. Система оповещения и управление эвакуацией.
30	10	ИА-11-0368/11.06-ЭЭ	Раздел X. Мероприятия по обеспечению соблюдения требования энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов.
31	12.1	ИА-11-0368/11.06-ГОЧС	Раздел XII. Иная документация. Подраздел 1. Перечень мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.
32			Положительное заключение Государственной экспертизы проектной документации проекта строительства системы сухого золоудаления БГРЭС №957-12/ГГЭ-7930/02 от 05.10.2012
33			Положительное заключение Государственной экологической экспертизы проектной документации проекта строительства системы сухого золоудаления БГРЭС №1648 от 28.09.2012

11.2. Общая концепция обработки и транспорта золошлаковых отходов, реализуемых в Проекте:

Зола и шлак транспортируются пневмотранспортом от электрофильтров блоков №1-3 в силосные емкости склада сухой золы, в которых предусматриваются узлы отгрузки сухой золы потребителям автомобильным и/или железнодорожным транспортом, а также при отсутствии потребителей обработка путем увлажнения в две ступени всей поступающей золы-уноса для обеспечения экологически безопасной возможности транспортирования и укладки золошлаковых отходов на золоотвале. Смачивание золы производится существующим минерализованным стоком (качество минерализованного стока представлено в приложении 4 к настоящему Техническому заданию).

11.3. Общие сведения о Берёзовской ГРЭС

11.3.1. Березовская ГРЭС находится на территории Красноярского края, в 10.0 км к северо-западу от г. Шарыпово, в 3 км от железнодорожной станции Дубинино, в

250.0 км юго-западнее г. Красноярска. Она занимает площадь 4799.2 га, находящуюся в бессрочном пользовании. Через г. Шарыпово проходит железнодорожная линия Красная Сопка – Горячегорск. Дубинино является железнодорожной станцией на линии Красная Сопка – Кия-Шалтырь. К промплощадке ГРЭС подходит железная и автомобильная дороги от г. Шарыпово.

11.3.2. В филиале «Берёзовская ГРЭС» ОАО «Э.ОН Россия» эксплуатируется два моноблока мощностью 800 МВт с паровыми турбинами К-800-240-5, производства ОАО «Ленинградский Металлический Завод» и котлами Пп 2650-255 (П-67), производства ОАО «Подольский машиностроительный завод им. Орджоникидзе».

11.3.3. Котлоагрегаты прямоточные, однокорпусные, Т-образной компоновки, паропроизводительностью 2650 т/час. Давление «Острого» пара 255 кгс/см². Температура «Острого» пара - 545°С.

11.3.4. Транспорт золы и шлака осуществляется гидротранспортом на золоотвалы. Максимальное количество золы и шлака транспортируемого с двух энергоблоков составляет 90 т/ч.

11.3.5. В конце 2014 г. Планируется ввод третьего энергоблока с общим максимальным выходом золы и шлака в объеме 55 т/ч.

11.4. Характеристики проектного топлива:

11.4.1. Основным проектным топливом для Берёзовской ГРЭС является бурый уголь марки Б-2Р (Разрез «Берёзовский-1») с характеристиками:

Наименование	Обозначение	Размерность	Составляющая
Углерод	C _p	%	44,8
Водород	H _p	%	3,1
Азот	N _p	%	0,4
Кислород	O _p	%	13,0
Сера	S _p	%	0,9
Зола	A _p	%	3,7
Влага	W _p	%	34,8
Низшая теплотворная способность	Q _н ^p	ккал/кг	3740
Выход летучих на горючую массу	V _г	%	45,7
Коэффициент размолоспособности	K _л	-	1,3
Температура плавления золы	t _н ³	°С	1270
	t _р ³		1290

11.5. Удельная поверхность образцов золы Березовской ГРЭС

Точка отбора проб	Номер пробы	Удельная поверхность, м ² /г
Циклон	6.5	1,5 ± 0,0
Форкамера	5.1	10,4 ± 0,0
Поле № 1	1.3	6,2 ± 0,0
Поле № 2	2.9	3,6 ± 0,0
Поле № 3	3.3	3,5 ± 0,0
Поле № 4	4.5	6,3 ± 0,0
ЗОС	7.2	6,9 ± 0,0

11.6. Характеристики Золо-уноса от сжигания проектного топлива:

Сводная таблица результатов анализа гранулометрического состава золы

Образец	d _{0.1} [*] (0.1), мкм*	d _{0.5} [*] (0.5), мкм*	d _{0.9} [*] (0.9), мкм*	Средне-взвешенный	Средне-взвешенный	Средне-арифметический

				диаметр на площадь поверхно- сти D [3, 2], мкм	диаметр на массу ча- стиц D [4, 3], мкм	диаметр D [1,0], мкм
Поле №1	4.436	27.234	85.867	9.403	41.117	0.620
Поле №2	1.670	11.294	52.163	3.861	20.798	0.310
Поле №3	0.948	3.320	9.426	2.079	4.595	0.460
Поле №4	0.941	2.970	12.865	1.990	5.090	0.380
ЗОС	2.280	13.626	67.071	4.763	26.322	0.290
Циклоны	6.710	18.070	41.656	11.009	21.438	0.810
Форкамера	20.862	82.000	633.490	45.856	226.071	4.830

* - d(0.1), d(0.5), d(0.9) - обозначают размер частиц (мкм), соответствующих содержанию фракций 10; 50; 90% на интегральной кривой распределения частиц по размерам.

11.7. Насыпная плотность образцов золы

Образец	Влаж- ность , %	Масса золы в повторе, г					Средняя масса, г	Насыпная плот- ность, г/см ³
		m1	m2	m3	m4	m5		
Зола с ЗОС	0	101,89 6	99,471	99,275	102,06 3	99,993	100,540	1,117
	5	75,579	74,300	80,034	77,569	79,658	77,428	0,860
	10	84,125	84,105	82,308	85,620	83,247	83,881	0,932
	15	85,628	87,060	89,350	88,877	90,450	88,273	0,981
	20	90,000	90,814	90,990	94,443	92,472	91,744	1,019
Зола с форкаме- ры	0	133,87 9	135,22 4	133,59 9	133,59 7	134,39 8	134,139	1,490
Зола с циклонов	0	119,10 4	120,06 9	119,56 3	119,79 2	120,31 5	119,769	1,331
Зола поля №1	0	109,25 4	105,17 9	109,56 3	112,42 8	112,85 7	109,856	1,221
Зола поля №2	0	96,115	96,328	95,188	95,850	96,572	96,011	1,067
Зола поля №3	0	82,389	81,950	82,703	81,684	82,554	82,256	0,914
Зола поля №4	0	76,778	74,801	74,239	72,879	76,036	74,947	0,833

Результаты проведенных исследований показывают, что наибольшую насыпную плотность 1,49 г/см³ имеет зола с форкамеры, наименьшую насыпную плотность 0,833 г/см³ имеет зола с поля №4 электрофилтра. Сухая зола ЗОС имеет насыпную плотность 1,117 г/см³.

11.8. Химический состав образцов золы в пересчете на оксиды элементов

Соединение	Поле №1	Поле №4	Форкамера	Циклоны	ЗОС
Al ₂ O ₃	8,158	10,611	7,837	8,327	7,399
As ₂ O ₅	0,061	0,894	0,021	0,105	0,193
BaO	0,067	0,071	0,230	0,277	0,120
Bi ₂ O ₃	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CaO	35,037	25,431	28,261	30,581	36,010
CoO	0,003	0,003	0,003	0,002	0,001
Cr ₂ O ₃	0,006	0,010	0,006	0,005	0,006
CuO	0,001	0,004	0,001	0,002	0,001
Fe ₂ O ₃	11,372	12,214	16,909	9,842	11,023
K ₂ O	0,289	0,755	0,491	1,493	0,284
Li ₂ O	0,007	0,011	0,007	0,006	0,007
MgO	21,607	15,592	16,370	14,365	20,515
MnO	0,155	0,196	0,158	0,170	0,159
Na ₂ O	6,951	12,129	5,065	7,402	7,036
NiO	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

PbO	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001
SnO	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
SrO	0,804	0,570	0,690	0,740	0,930
TiO2	0,171	0,524	0,230	0,171	0,321
WO2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ZnO	0,005	0,010	0,002	0,003	0,005
SiO2	12,911	14,348	22,166	17,721	12,938
SO3	2,395	6,624	1,553	8,788	3,051

Из данных таблицы следует, что основными компонентами золы являются кальций, магний, железо и кремний. Суммарное содержание этих компонентов в пересчете на оксиды составляет для поля №1 80,927%, для поля №4 67,585%, для форкамеры 83,701%, для циклонов 72,509%, для ЗОС 80,486%.

Подробные сведения о золе см. в отчете ООО ИПЭиГ ИА-11-0368/11.08-ОТЗ «Определение физико-механических и химических свойств золы Березовской ГРЭС при увлажнении минеральным стоком» (приложение 1.3)

11.9. Сведения о строительной площадке:

11.9.1. Заказчик не является специализированной инжиниринговой компанией, поэтому Заказчик не дает никаких заявлений о достоверности информации, представленной в данном разделе, и не несет ответственности за достоверность информации представленной в данном разделе. Подрядчик обязан проверить информацию, представленную в настоящем разделе.

11.9.2. Сведения о сейсмичности

Площадка Березовской ГРЭС расположена в сейсмическом районе. Согласно СНиП II-7-81*, карт А, В, С сейсмичность района составляет 6,6 и 7 баллов соответственно.

Грунты промплощадки согласно таблице 1* СНиП II-7-81*, а также по результатам сейсмологических изысканий, относятся к II категории по сейсмическим свойствам. Расчетная сейсмичность площадки главного корпуса и вспомогательных зданий и сооружений принята 6 баллов.

11.9.3. Загрязняющие примеси в окружающем воздухе

Величина фоновых концентраций с учетом работы ГРЭС на существующий момент составляет:

в районе г. Шарыпово:

- взвешенные - 0,306 мг/м³ (0,61 ПДК);
- диоксид серы - 0,024 мг/м³ (0,05ПДК);
- оксид углерода - 3,2 мг/м³ (0,64ПДК);
- диоксид азота - 0,051 мг/м³ (0,26ПДК);

в районе р.п. Дубинино:

- взвешенные - 0,203 мг/м³ (0,42 ПДК);
- диоксид серы - 0,019 мг/м³ (0,04ПДК);
- оксид углерода - 2 мг/м³ (0,4ПДК);
- диоксид азота - 0,030 мг/м³ (0,15ПДК).

11.9.4. Для расчетов концентраций вредных веществ, выбрасываемых котлами Березовской ГРЭС, принята фоновая концентрация, из которой исключен вклад ГРЭС на существующий момент (согласно формуле (7.1) ОНД-86). Вклад станции на существующий момент определен прямым счетом при учете секундных выбросов от двух существующих котлов, величины которых приняты по «Проекту нормативов предельно-допустимых и временно-согласованных выбросов» для Березовской ГРЭС. Величины «чистого» фона приведены в Таблице 1.6.3.3.2.1.

Таблица 1.6.3.3.2.1.

Наименование вещества	Величина			
	в районе г. Шарыпово		в районе р.п. Дубинино	
	мг/м ³	доли ПДК	мг/м ³	доли ПДК

диоксид азота	0,0460	0,230	0,0300	0,150
оксид углерода	3,2000	0,640	2,0000	0,400
диоксид серы	0,0200	0,040	0,0300	0,060
взвешенные	0,306	0,61	0,203	0,42

11.9.5. Давление, температура и влажность воздуха

Климат района Березовской ГРЭС континентальный. По климатическому районированию РФ для строительства территория отнесена к району IV.

- **Зима** (XI-III) продолжительная, морозная, солнечная с устойчивым снежным покровом. Оттепелей, сжигающих снег в середине зимы, как правило, не наблюдается. Средняя температура воздуха в январе 16 - 18°C ниже нуля, абсолютный минимум около -50°C. Преобладают юго-западные и западные ветры, часто сопровождающиеся метелями. Для этого периода характерны радиационные инверсии.
- **Весна** (IV-V) короткая с неустойчивой погодой. В апреле средняя месячная температура уже положительная, но при возвратах холодов температура воздуха может понижаться до -30°C и почти до такой же величины может повышаться при затоке тепла. Снежный покров сходит в начале мая. Преобладают ветры западной четверти. Относительная влажность - самая низкая за год (60-62%). Осадков для увлажнения почвы недостаточно.
- **Лето** (VI-VIII) тёплое, временами жаркое. Средняя температура периода 16 - 17°C, абсолютный максимум 37°C. Заметно слабеет ветер, его средняя скорость порядка 2,5 м/с, преобладают направления западной четверти. Иногда наблюдаются засухи. Возможны в начале лета и пыльные бури, чему способствует большая распаханность и малая лесистость прилегающей территории.
- **Осень** (IX-X) короткая, происходит резкое снижение средней температуры воздуха до 9°C в сентябре и до 1°C октябре. Вновь заметно преобладают ветры юго-западного направления и до 3,5 м/с увеличивается их средняя скорость. Появляется снежный покров.

Температура воздуха:

Средняя за год	°С	+ 0,2
Среднемесячная самого холодного месяца - января	°С	минус 17,4
Среднемесячная самого жаркого месяца - июля	°С	+ 17,9
Абсолютный максимум	°С	+ 37
Абсолютный минимум	°С	минус 48
Наиболее холодных суток, обеспеченностью 0,92	°С	минус 43
Наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92	°С	минус 40
Обеспеченностью 0,94 (наиболее холодного периода)	°С	минус 22
Средняя месячная в 13 часов самого жаркого месяца	°С	+ 23,5
Средняя месячная в 13 часов самого холодного месяца	°С	минус 1,9
Отопительный период (средняя суточная температура воздуха)	°С	< + 8
Средняя температура	°С	минус 7,3
продолжительность	суток	236
Продолжительность периода со среднесуточной температурой <0°C	суток	176
Теплого периода, обеспеченностью 0,95	°С	21,9
Теплого периода, обеспеченностью 0,99	°С	26,1
Отрицательные температуры воздуха могут наблюдаться в любой летний месяц, т.е. заморозки возможны в течение всего тёплого периода.		
Среднемесячные по месяцам приводятся в сводной таблице 3.		

Влажность воздуха:

Относительная за год:

- в январе - 68,69%,
- в июле 72%

Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 часов:

- наиболее холодного месяца - 72%,
- наиболее тёплого - 59%.

Атмосферное давление:

Среднее за год на уровне площадки 984,5 кПа (III -993,4 кПа; VII - 970,9 кПа).

Предельные величины 950-1030 кПа.

12. Общие требования к Объекту, оборудованию и системам

- 12.1.** Объект должен быть спроектирован таким образом, чтобы во всех отношениях быть готовым к бесперебойной работе как на 100 % базовой нагрузки 3-х энергоблоков, так и при частичных нагрузках, демонстрируя при этом высокий коэффициент готовности и высокую надежность.
Срок службы оборудования Системы сухого золошлакоудаления должен быть не менее 40 лет;
- Нарботка на отказ единичного изделия – не менее 18000 часов;
 - Ресурс между ремонтами – не менее 40000 часов;
 - Коэффициент готовности – не менее 98 %;
- 12.2.** Крайне важны надежность, высокий коэффициент готовности и ремонтпригодность Объекта, а также соответствие Объекта всем действующим экологическим требованиям.
- 12.3.** Объект строительства, а также технические решения, используемые при проектировании и сооружении Объекта должны соответствовать требованиям действующей в РФ нормативно-технической документации.
- 12.4.** Применяемое на Объекте оборудование должно иметь практический опыт использования на аналогичных объектах.
- 12.5.** Вся система транспорта и увлажнения золы должна допускать работу при изменении расхода сухой золы в диапазоне 0 ÷100% от номинального расхода.
- 12.6.** Оборудование в помещениях следует располагать таким образом, чтобы были обеспечены свободные проходы и удобный доступ ко всем его элементам, устройствам пожаротушения, а также к лестничным клеткам.
- 12.7.** Помещения должны быть оборудованы естественной или принудительной вентиляцией и освещением, соответствующим требованиям СНиП 23-05-95* (изд.2003) Естественное и искусственное освещение, СанПиН 2.2.1/2.1.1.567-96, СП 2.2.1.1312-03, СНиП 2.04.05-86, СНиП 41-01-2003 Отоплением, вентиляцией и кондиционированием, а также надежно действующими пылеудаляющими и пылеподавляющими устройствами.
- 12.8.** Уровень вибрации подшипников механизмов Объекта, характеризуемый виброскоростью должен соответствовать требованиям ГОСТ 25364, ГОСТ Р ИСО 10816-3-99 «Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на не вращающихся частях. Часть 3».
- 12.9.** Система контроля управления и сигнализации, должна быть выполнена в составе системы управления системой сухого золошлакоудаления.
- 12.10. Требования к трубопроводам**
- 12.10.1.** Трубы, детали и сборочные единицы трубопроводов должны соответствовать требованиям действующей нормативной и производственно-технологической документации, требованиям ПБ 10-573-03 и Правилам технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации.
- 12.10.2.** Узлы, детали и сборочные единицы трубопроводов, а также применяемые материалы и полуфабрикаты должны иметь разрешение на применение в РФ.
- 12.10.3.** Кроме используемого материала, при проектировании трубной обвязки и ее компоновки принимаются во внимание расположение, правильность размеров и качества опор, а также гибкость трубной обвязки. Там, где это необходимо, устанавливаются гнутые или петлевые компенсаторы.
- 12.10.4.** При определении мест для арматуры и измерительных точек (температурных датчиков, штуцеров для отвода давления и т.д.) должны учитываться движения труб относительно стальных конструкций, а также требования стандартов ГОСТ 8.586.1-2005., ГОСТ 8.586.2-2005., ГОСТ 8.586.3-2005., ГОСТ 8.586.4-2005., ГОСТ

8.586.5-2005. (ИСО 5167-1:2003, ИСО 5167-2:2003, ИСО 5167-3:2003, ИСО5167.4:2005) в части «прямых измерительных участков» и местных сопротивлений.

- 12.10.5. Все водяные магистрали должны проектироваться с постоянным уклоном не менее 0,004 по ходу движения среды, с тем, чтобы среда текла по направлению к точкам слива.
- 12.10.6. В нижних точках каждого отключаемого задвижками участка трубопровода должны предусматриваться спускные штуцера, снабженные запорной арматурой, для опорожнения трубопровода.
- 12.10.7. Для отвода воздуха в верхних точках трубопроводов должны быть установлены воздушники.
- 12.10.8. Трубопроводы для обеспечения безопасных условий эксплуатации должен быть оснащены приборами для измерения давления и температуры рабочей среды, а в необходимых случаях – запорной и регулирующей арматурой, редуцированными и предохранительными устройствами и средствами защиты и автоматики.
- 12.10.9. При проектировании мест расположения сливных линий должно учитываться действие гидравлического удара.
- 12.10.10. Все сливные трубопроводы, идущие к сливному коллектору, подсоединяются к коллектору под углом, с тем, чтобы слив происходил по направлению потока в коллекторе. Все сливные трубопроводы должны иметь утвержденный постоянный уклон в направлении слива.
- 12.10.11. Конструкция опор для трубопроводов должна быть такой, чтобы во время работы установки не происходило опасных вибраций. Должно учитываться движение трубной обвязки при простое установки (в холодном состоянии) и во время штатной работы (в горячем состоянии). Опоры не должны привариваться к нижнему фланцу балок.
- 12.10.12. Опоры трубопроводов должны позволять им свободно расширяться и сжиматься.
- 12.10.13. Несущие конструкции технологических трубопровода, его опоры и подвески (за исключением пружин) должны быть рассчитаны на вертикальную нагрузку от веса трубопровода, наполненного рабочей средой и покрытого изоляцией, и на усилия, возникающие от теплового расширения трубопроводов.
- 12.10.14. Неподвижные опоры должны рассчитываться на усилия, передаваемые на них при наиболее неблагоприятном сочетании нагрузок.
- 12.10.15. Для защиты от коррозии наружные поверхности трубопроводов должны быть покрыты антикоррозионным материалом.
- 12.10.16. Материалы, используемые в составе теплоизоляции, должны быть биологически растворимыми и не должны, быть асбестосодержащими.

12.11. Требования к Арматуре

- 12.11.1. Арматура должна быть сертифицирована на соответствие требованиям Правил Ростехнадзора России.
- 12.11.2. Арматура на $P_u < 6,3$ МПа может присоединяться к трубопроводу как посредством сварки, так и на фланцах.
- 12.11.3. Арматура и приводные устройства должны располагаться эргономично по отношению к площадкам обслуживания, с тем, чтобы обслуживание можно было производить без снятия арматуры с трубы.
- 12.11.4. В тех случаях, когда вес поднимаемого груза превышает 30 кг, обеспечиваются условия для использования подъемного оборудования.
- 12.11.5. Материал, из которого изготовлены арматура и седло, должен соответствовать тем эксплуатационным и коррозионным условиям, для работы в которых они предназначены.
- 12.11.6. В арматуре с электроприводом усилие на седло не должно значительно изменяться при изменении температуры, с тем, чтобы рабочий механизм мог открыть холодную арматуру.
- 12.11.7. Арматура и её принадлежности устанавливаются таким образом, чтобы реакция трубы не мешала надежной работе арматуры и не нарушала герметичности.
- 12.11.8. Арматура должна быть доступна для обслуживания и работы с ней. Более габаритная арматура должна устанавливаться так, чтобы во время обслуживания для работы с ней могли использоваться кран или тали. При необходимости,

- арматура оснащается выступающим штоком. Маховик не должен выступать над рабочей поверхностью более, чем на 1500 мм.
- 12.11.9. Арматура должна быть ремонтпригодной. Конструкция арматуры должна допускать возможность устранения возникающих дефектов в период между капитальными ремонтами без вырезки ее из трубопровода.
- 12.11.10. Арматура должна рассчитываться на прочность с учетом максимально допустимых нагрузок от трубопроводов. Запрещается использовать арматуру в качестве опоры для трубопровода.
- 12.11.11. Запорная арматура должна проектироваться с учетом возможности ее установки:
- а) на горизонтальных трубопроводах — с расположением шпинделя в любом положении в пределах верхней полуокружности;
 - б) на вертикальных трубопроводах — с горизонтальным положением шпинделя.
- 12.11.12. Запорная арматура должна иметь коэффициенты гидравлического сопротивления ξ не более:
- а) 1,0 – для задвижек $Dy > 200$ мм;
 - б) 1,5 – для задвижек $Dy \leq 200$ мм;
 - с) 7,0 – для запорных вентилях.
- 12.11.13. Для арматуры значения допустимых протечек зависят от значения условного прохода арматуры и ее функционального назначения. Вся электроприводная арматура оснащается электроприводом производства компании «Аума».
- 12.11.14. Вся запорная арматура, управляемая от АСУ ТП, оснащается электроприводом позволяющим управлять её положением как в автоматическом режиме так и дистанционно.
- 12.11.15. Запорная арматура с $Dy \geq 400$ мм должна оснащаться датчиками указателями положения. Время открытия (закрытия) запорной арматуры определяется функциональным назначением и требованиями АСУ ТП.
- 12.11.16. Обратная арматура должна закрываться при прекращении движения среды и открываться при перепаде давлений на затворе $P < 0,03$ МПа.
- 12.11.17. Проточная часть обратной арматуры должна иметь коэффициент гидравлического сопротивления ξ не более:
- а) 3 – для поворотных клапанов;
 - б) 6 – для подъемных клапанов.
- 12.11.18. Протечки обратной арматуры (см³/мин) при испытаниях водой не должны превышать:
- а) 3 – для $Dy \leq 100$ мм;
 - б) 7 – для $100 < Dy \leq 200$ мм;
 - с) 12 – для $200 < Dy \leq 300$ мм;
 - д) 15 – для $300 < Dy \leq 800$ мм.
- 12.11.19. Регулирующие клапаны должны быть оснащены электроприводом. Поставляемые с регулирующей арматурой электроприводы должны быть рассчитаны для работы в повторно-кратковременном режиме, с числом включений до 320 в час и продолжительностью включения не менее 25%, при нагрузке на выходном органе от номинальной противодействующей до 0,5 номинального значения сопутствующей. При этом электроприводы должны допускать работу в течение 1 ч в повторно-кратковременном реверсивном режиме с числом включений до 630 в час и продолжительностью включения не менее 25% со следующим возникновением такого режима не менее чем через 3 ч. Интервал времени между включением и выключением электропривода на обратное направление должен быть не менее 50 мс.
- 12.11.20. Выбег рабочего органа в сочленениях от электродвигателя до рабочего органа не должен превышать 0,25% полного его хода.
- 12.11.21. Вся запорная и регулирующая арматура, независимо от размера, которая должны работать во время штатной эксплуатации Объектов системы сухого золоудаления или в течение их временной остановки и последующего запуска, оснащается приводами, позволяющими управлять ею из помещения щита управления посредством АСУ ТП.
- 12.11.22. Положение всей регулирующей арматуры и запорной арматуры оснащенной датчиками положения указывается на экране рабочей станции АСУ ТП

в процентах величины открытия. По арматуре неоснащенной датчиками положения отображается информация о нахождении её в крайних и промежуточном положениях

12.11.23. Электропривод должен иметь ограничитель крутящего момента в обоих направлениях для предотвращения поломки в случае заедания.

12.11.24. Размеры арматуры выбираются в соответствии с размерами трубопроводов.

12.11.25. Запорная арматура, работающая под низким давлением, оснащаются либо системой уплотнений для обеспечения герметичности, либо какой-то другой системой уплотнений, позволяющей свести к минимуму утечки через уплотнение штока.

12.11.26. Вся арматура проектируется на полную разницу давления.

12.11.27. Электропривод должен быть автоблокирующимся. Электродвигатель и механизм управления должны так располагаться относительно арматуры, чтобы не было возможности попадания на электродвигатель и механизм управления пара или воды, вытекающих из соединений или уплотнений арматуры. Поставляется средство с ручным управлением, которое должно автоматически выходить из зацепления при начале работы электродвигателя.

12.11.28. Привод оснащается регулируемым индикатором, помогающим сразу увидеть, закрыта или открыта арматура. А в случае арматуры, оснащенной выступающими штоками, индикаторы устанавливаются как на выступающий шток, так и на основной шток арматуры.

12.11.29. Назначенный срок службы до первого ремонта выемных деталей арматуры должен составлять не менее 4-х лет (30 000 ч).

12.11.30. Назначенный срок службы до списания:

- a) корпусных деталей – 200 000 ч;
- b) выемных частей и комплектующих изделий - не менее 10 лет (75 000 ч).

12.11.31. Назначенный срок службы до первого капитального ремонта - не менее 5 лет.

12.11.32. Назначенная наработка (ресурс) за период - 4 года (30000 ч) для:

- a) запорных клапанов (вентилей) - 1000 циклов;
- b) задвижек - 1000 циклов;
- c) обратных клапанов и затворов - 1000 циклов;
- d) регулирующих клапанов:
 - с $Dy \leq 100$ мм - 1500 циклов;
 - с $Dy > 100$ мм - 1000 циклов;
- e) предохранительной арматуры - 400 циклов;

12.11.33. Нарботка до отказа -

- a) для напорной и обратной арматуры - не мене 500 циклов;
- b) для регулирующих клапанов:
 - 12000 ч (400 циклов) - для $Dy < 100$ мм;
 - 250 циклов — для запорно-дроссельной арматуры $Dy \geq 100$ мм;
 - 15000 ч (300 циклов) - для остальной регулирующей арматуры;
 - 200 циклов — для предохранительной арматуры.

12.12. Требования к Системе сжатого воздуха.

12.12.1. Подрядчик должен запроектировать систему подготовки сжатого воздуха в соответствии с требованиями поставщиков оборудования.

12.12.2. Компрессорное оборудование должно обеспечивать бесперебойное снабжение сухим сжатым воздухом без примеси масла необходимого количества и качества, для;

- всей системы пневмотраспорта золы и шлака топлива;
- системы управления регулирующей и запорной арматуры;
- охлаждения датчиков;
- других возможных потребителей (система аэрации днища и стенок силосов).

12.12.3. Подрядчик может рассмотреть возможность использования сжатого технического воздуха Заказчика из существующей системы подготовки сжатого воздуха.

12.12.4. Технические характеристики существующей системы:

- Сжатый воздух низкого давления $P=1,4$ кгс/см² и высокого давления $P=6,0$ кгс/см².

- Содержание влаги в сжатом воздухе 30-35%.
- 12.12.5. Для обеспечения сжатым техническим воздухом, необходимым для нужд проведения профилактических и ремонтных работ необходимо предусмотреть разводку с подводом сжатого технического воздуха ко всем системам Объекта.

12.13. Требования к Электротехническому оборудованию

Распределительные устройства (РУ) напряжением 0,4кВ и выше должны быть оборудованы блокировками, предотвращающими возможность ошибочных операций с разъединителями, отделителями, заземлителями, выкатными элементами комплектных РУ.

Комплектные трансформаторные подстанции внутренней наружной установки на базе оборудования Сименс и Технических Требований Заказчика. Производитель ООО «КЭМЗ».

Выключатели и их приводы должны быть оборудованы указателями отключенного и включенного положений.

Ответственные потребители собственных нужд 0,4 кВ (сборки электрофицированной арматуры ответственной за безаварийную работу и останов оборудования Объектов Системы сухого золоудаления и т.д.) должны питаться от секций 0,4 кВ гарантированного питания.

Парные механизмы должны питаться от разных секций.

Схема питания цепей управления, сигнализации, защит должна быть определена проектом и согласована с Заказчиком.

Питание цепей управления, сигнализации, защит предусматривается от общестанционного щита постоянного тока с выбором и установкой автомата.

Системы защит должны соответствовать требованиям ПУЭ, ПТЭ и других ОТП.

Все установки, оборудование и компоненты должны иметь хорошо апробированную конструкцию.

Должен быть обеспечен максимально возможный уровень унификации, единообразия и взаимозаменяемости.

Должен быть обеспечен доступ к оборудованию для проведения технического обслуживания и ремонта с минимальным применением вспомогательных приспособлений и механизмов.

Все электрооборудование должно удовлетворять требованиям «Положения о Технической политике ОАО «Э.ОН Россия» (приложение 4 к настоящему Техническому заданию).

Должны максимально использоваться экологически безопасные материалы и методы.

Проектом предусмотреть организацию электроснабжения оборудования ССЗШУ от существующих секций 6 кВ секции 11А, 11Б, расположенные в здании УП-2 отметка 0,0 в ячейки типа КЭ-6 КРУ-6кВ с комплектацией подключаемых ячеек необходимым оборудованием.

12.13.1. Распределительное устройство 6 кВ

В качестве комплектного распределительного устройства должно применяться устройство внутренней установки (КРУ).

Применяемые распределительные устройства 6 кВ системы электроснабжения должны быть оборудованы системой автоматического включения резерва (АВР) между рабочими и резервными вводами магистрали резервного питания и системой блокировки АВР в случае повреждения на шинах 6 кВ.

Каждая секция распределительного устройства должна соответствовать основным следующим требованиям:

- металлический корпус;
- все вводные и отходящие фидеры должны быть оборудованы вакуумными выключателями;
- вакуумные выключатели должны быть установлены на выдвижной тележке, положение выключателя выполняет функции разъединителя с видимым разрывом;
- автоматические защитные шторки должны изолировать рабочие части в то время, когда выключатель отделен от фидера;
- все операции управления должны осуществляться безопасно с лицевой панели без открытия дверцы;
- каждая ячейка должна быть оборудована заземляющим разъединителем, управляемым только вручную. Заземляющие разъединители должны иметь электрические и механические

ские блокировки, препятствующие непреднамеренному заземлению установки под напряжением;

- g) каждый фидер должен иметь необходимую защиту от перегруза, сверхтоков и замыкания на землю, необходимые измерительные устройства и оборудование вторичных цепей, устройство резервирования отказов выключателей (УРОВ), схему автоматического включения резерва и блокировку запрета работы АВР при отключении рабочего ввода от резервных защит, дуговую защиту и т.д.;
- h) комплектные распределительные устройства 6 кВ должны иметь быстродействующую защиту от дуговых коротких замыканий внутри шкафов КРУ клапанного типа и на фотоэлементах;
- и) ячейки должны быть оборудованы защитами, основанными на микропроцессорной технике с обеспечением хранения и регистрации аварийных режимов, пусков и т.д.
- j) Шины нового распределительного устройства 6 кВ должны быть изолированы (в термоусаживающей изоляции)
- к) В отсеках сборных шин должны быть установлены изолирующие межшкафные перегородки.

Применяемое распределительное устройство должно иметь сертификат испытаний на защиту от воздействия электрической дуги. Все ячейки выключателей должны быть оборудованы дуговой защитой.

В установках с вакуумными выключателями, должны быть предусмотрены мероприятия по защите от коммутационных перенапряжений.

Распределительные устройства 6 кВ должны иметь 10% резерв присоединений от общего количества присоединений по каждому помещению.

12.13.2. Распределительное устройство 0,4 кВ

Устройство комплектное низковольтное распределения и управления шкафного исполнения КРУЗА П производства ОАО Протвинский Опытный завод «Прогресс».

Устройство КРУЗА П должен включать в себя аппаратуру коммутации силовых цепей, защиты, управления и автоматики, измерения, регулирования и сигнализации, а также ориентированы на совместную работу со средствами автоматизации в составе автоматической системы управления технологическим процессом (АСУ ТП).

Распределительные устройства собственных нужд 0,4 кВ должны быть оснащено автоматическим вводом резерва (АВР) взаимным для данных РУ (собственных нужд 0,4 кВ). КРУЗА П применить высококачественную аппаратуру фирм SchneiderElectric.

Распределительные устройства собственных нужд 0,4 кВ являются однотипными и производятся одним заводом-изготовителем. Исключения должны быть согласованы с заказчиком до заказа оборудования.

Распределительные устройства 0,4 кВ должны иметь 10% резерв присоединений от общего количества присоединений по каждому помещению.

12.13.3. Трансформаторы 6/0,4 кВ

Трансформатор силовой сухой трехфазный с естественным воздушным охлаждением, мощностью 1 000 кВА, напряжением $6.0 \pm 2 \times 2.5\% / 0.4 \text{ кВ}$ со схемой и группой соединения Д/У-11, $U_k = 8\%$, производства ЗАО «Группа «СВЭЛ» (ООО «РосЭнергоТранс»

12.13.4. Управление электрооборудованием Объекта

Управление электрооборудованием Объектов системы сухого золоудаления должно осуществляться от блочной автоматизированной системы управления АСУ ТП, т.е. посредством интерфейса человек-машина (ИЧМ) через мониторы и клавиатуру АСУ на щите управления системой СЗШ, расположенном в здании силосного склада.

12.13.5. Релейная защита и автоматика

Силовое электрооборудование Объекта должно быть защищено от коротких замыканий и нарушений нормальных режимов устройствами релейной защиты, автоматическими выключателями или предохранителями и оснащено устройствами электроавтоматики.

12.13.6. Кабели и кабельное хозяйство

Сечения кабелей выбираются в соответствии с номинальными данными оборудования, результатами расчетов токов короткого замыкания, перепадов напряжения, условиями работы и методам прокладки.

Раскладка кабелей в сооружениях и по территории должна выполняться в соответствии с Инструкциями по эксплуатации силовых кабельных линий Ч.1. РД 34.20.508 Ч.2. РД

34.20.509, ПУЭ, ПТЭ, и других действующих ОТП с учетом надежности и пожарной безопасности.

Кабели должны быть отделены настолько, чтобы повреждение, пожар, или авария любого другого вида не могла повредить более одного из двух кабелей, питающих ответственных потребителей.

Кабельные отсеки и этажи РУСН-6/0,4 кВ должны оборудоваться автоматическими установками пожаротушения распыленной водой (АУПТ). Температура воздуха внутри кабельных туннелей, каналов и шахт в летнее время должна быть выше температуры наружного воздуха не более чем на 10°C.

Вне кабельных трасс кабели должны прокладываться в защитных трубах. Предлагается использовать кабельные конструкции и защитные трубы из оцинкованной стали.

Силовые кабели должны быть с алюминиевыми или медными жилами в полихлорвиниловой изоляции, контрольные - с медными жилами.

Все кабели должны иметь изоляцию, не поддерживающую горение, с низким дымо- и газовыделением по типам НГ LS.

Кабели, используемые в измерительных цепях, цепях релейной защиты должны быть экранированными.

Там, где необходимо, должны использоваться специальные виды кабелей, например, коаксиальный или оптоволоконный.

Используемые кабели должны являться стандартными. Использование кабелей различных типов должно быть сведено к минимуму.

Система поддержки кабелей (т.е. кабельные желоба, кабельные лотки, кабельные короба и гребешки, каналы и т.д.) должна состоять из предварительно изготовленных элементов, включая все детали, необходимые для сборки системы (болты, гайки, шайбы, пружинные шайбы, кронштейны и т.д.), и должна в целом соответствовать требованиям ГОСТ и стандарта DINEN 61537.

Все части, используемые для монтажа систем поддержки кабелей, (например, кабельные желоба, лотки, короба и каналы, крепеж и т.д.) должны иметь покрытие, выполненное путем горячей оцинковки. Для конструкций, предназначенных для внутреннего и наружного использования, которые подвергаются воздействию солнечного света или механических нагрузок, верхняя часть кабельного канала должна быть выполнена из листового металла с покрытием, полученным путем горячей оцинковки, в особенности на участках, где возможно значительное скопление пыли.

На участках с потенциальной коррозионно-активной атмосферой (химическая коррозия) кабельные лотки и все соединительные элементы, а также опорные/фиксирующие конструкции, должны быть спроектированы с учетом повышенных требований к коррозионной стойкости. Для них следует предусмотреть соответствующие средства защиты от коррозии (например, использование покрытий, изготовление конструкций из нержавеющей стали, использование кабельных лотков, предназначенных для работы в тяжелых условиях, которые имеют увеличенную толщину покрытия и т.д.). Если же кабели проложены вне кабельных желобов, лотков или коробов, то они должны быть заключены в кабельные каналы, выполненные из стали, оцинкованной горячим способом.

Система поддержки кабелей служит также для разделения линий с разными уровнями напряжений путем использования отдельных лотков или коробов, или, в исключительных случаях, разделение осуществляется при помощи специальных сепараторов, которые устанавливаются внутри желобов или коробов, и позволяют выдерживать минимально допустимое расстояние между кабелями с различными уровнями напряжений:

- Уровень 1: Кабели управления <60В (цифровые и аналоговые сигналы), приборные и управляющие кабели, кабели связи <60В и силовые кабели <60В
- Уровень 2: силовые кабели низкого напряжения и кабели управления с рабочим напряжением $\geq 60\text{В}$ и $\leq 1\text{кВ}$
- Уровень 3: Кабель среднего напряжения ($> 1\text{кВ}$)

Минимальное расстояние должно составлять:

- 300мм между Уровнем 1 и Уровнем 2
- 300мм между Уровнем 2 и Уровнем 3
- 600мм между Уровнем 1 и Уровнем 3

Там где это необходимо, должны быть поставлены системы поддержки кабелей, обеспечивающие целостность и работоспособность сети, которые должны соответствовать требованиям местных стандартов, компетентных органов, пожарной безопасности, предъявляемых к кабельным системам, которые должны сохранять работоспособность в случае пожара (например, система обнаружения пожаров, система аварийного освещения и т.д.).

Там, где это технически целесообразно и экономически оправдано, прокладка кабелей для резервных систем должна осуществляться при помощи системы поддержки кабелей резервной системы. Кабельные короба должны быть подсоединены к системе заземления электростанции на обоих концах, а при необходимости, иметь и промежуточные точки заземления.

Для обоснования выбора типа кабельных коробов и системы крепления, Подрядчик должен предоставить расчеты по их соответствию предполагаемым статическим и динамическим нагрузкам.

На территории строительства Объектов системы сухого золоудаления Березовской ГРЭС не выполнена прокладка Кабельных линий (т.е. отсутствуют кабельные желоба, кабельные лотки, кабельные короба и гребешки, каналы и т.д.).

12.13.7. Электродвигатели

Применяемые двигатели переменного тока должны соответствовать ГОСТ Р 51757-2001.

Управление, контроль за электрическими параметрами и тепловым состоянием электродвигателей должны быть реализованы в АСУ ТП.

Двигатели, расположенные в пожароопасных или взрывоопасных помещениях и территориях, должны удовлетворять стандартам в соответствии с классификацией данных помещений или территорий и иметь взрывозащищенное исполнение.

Продуваемые электродвигатели, устанавливаемые в пыльных помещениях и помещениях с повышенной влажностью, должны быть оборудованы устройствами подвода чистого охлаждающего воздуха. Количество воздуха, продуваемого через электродвигатель, а также его параметры (температура, содержание примесей и т.п.) должны соответствовать требованиям заводских инструкций.

Индивидуальные электродвигатели внешних вентиляторов охлаждения должны автоматически включаться и отключаться при включении и отключении основных электродвигателей.

Электродвигатели со встроенными водяными воздухоохладителями должны быть оборудованы устройствами, сигнализирующими о появлении воды в корпусе. Качество охлаждающей среды систем водяного охлаждения, должны соответствовать требованиям заводских инструкций.

На электродвигателях, имеющих принудительную смазку подшипников, должна быть установлена защита, действующая на включение сигнализации и отключение электродвигателя при повышении температуры смазки, вкладышей подшипников или снижении давления и прекращении поступления смазки.

При перерыве в электропитании электродвигателей (включая электродвигатели с регулируемой частотой вращения) ответственного тепломеханического оборудования должен быть обеспечен их групповой самозапуск при повторной подаче напряжения от рабочего или резервного источника питания с сохранением устойчивости технологического режима основного оборудования.

Время перерыва питания, определяемое выдержками времени технологических и резервных электрических защит, должно быть не более 2,5 с.

Для электродвигателей переменного тока мощностью свыше 100 кВт, а также электродвигателей механизмов, подверженных технологическим перегрузкам, должен быть обеспечен контроль тока статора.

12.13.8. Система молниезащиты и заземления

Подрядчик должен спроектировать полную систему молниезащиты и заземления в соответствии со стандартами ГОСТ, IEC 62305, DIN EN 50164, IEC 60354, IEC 60664-1, IEC 61000-4, IEC 61643 и т.д., а так же объединить ее с существующей системой блоков №1 и №2.

Подрядчик должен спроектировать и реализовать концепцию объединения для электростанции для электромагнитной совместимости (ЭМС), и должен предоставить комплексную оценку и анализ рисков уровня молниезащиты (УМ) и зоны молниезащиты (ЗМ).

Заземление должно быть спроектировано как комплексная система, взаимосвязанная в рамках всей электростанции.

Система заземления в основном включает в себя заземление фундамента, заглубленные кольцевые электроды вокруг зданий / фундаментов, связывающую сетку заглубленных электродов, дополнительные заземляющие стержневые электроды, при необходимости и систему эквипотенциального заземления электрических устройств, кабельные короба, металлические части и т.д.

Элементы системы заземления, расположенные снаружи здания должны быть выполнены из металла с покрытием, полученным путем горячей оцинковки.

Система заземления должна надёжно предохранять от напряжения прикосновения и шагового напряжения, которые превышают допустимые величины, а также должна надёжно предохранять персонал и оборудование от негативного воздействия при нормальной работе и / или неполадках, коротких замыканиях и т.д.

Система заземления должна быть спроектирована с учётом соответствия допустимым напряжениям прикосновения и тепловым напряжениям от тока молнии и времени отключения предохранителя.

Системы заземления (защитного заземления, эксплуатационного заземления, заземления молниезащиты) всех объектов ниже и выше 1 кВ должны быть соединены вместе.

Несущие рамки низковольтных распределительных устройств, ячейки распределительного щита, питающие выпрямитель, инвертор тока и аккумулятор, должны быть дважды подключены к заземлению электростанции.

Все ячейки распределительного щита, двигатели, трансформаторы и т.д. должны быть заземлены как минимум одним специально обозначенным болтом.

Спереди и сзади запитывающих переключателей должна быть установлена средоустойчивость заземления для заземления и КЗ.

В соответствии с требованиями IEC 60364-5-54 ряд низковольтных распределительных устройств необходимо обеспечить уравниванием потенциалов.

Дополнительное уравнивание потенциалов должно быть предусмотрено только на особых участках, например – санузел.

К системе заземления должны быть подсоединены компенсирующие напряжение кабеля, заземления фундаментов зданий и молниеотводы.

Подрядчик должен спроектировать полную систему заземления для максимально допустимого тока короткого замыкания в соответствии с нормами.

Все стальные ячейки и проводники должны быть подключены к заземлению станции.

Система экранирования / система молниезащиты для КИПиА должна быть спроектирована в соответствии с требованиями основной системы АСУ ТП.

12.13.9. Освещение

Обычное и аварийное дополнительное освещение должно быть выполнено в соответствии с действующими российскими и международными правилами и нормами в том числе: ГОСТами, DINEN 12464, DIN 5035, DINEN 1838, DINVDE 0108, DINEN 50172, IEC 60364, IEC 60079 и EN 13237, ПУЭ, ППБ, СНиП, СанПиН и требованиями статьи 11. «Обеспечение энергетической эффективности зданий, строений, сооружений» федерального закона №261-ФЗ от 23.11.2009г.

Обычное освещение должно обеспечивать достаточное освещение для нормальных условий работы.

Система аварийного освещения должна соответствовать требованиям стандартов ГОСТ, EN 1838 и DINEN 50172.

Аварийное освещение должно состоять из аварийного пожарного освещения (для пожарных выходов) и аварийного дежурного освещения.

Аварийное освещение обеспечивает безопасное передвижение персонала до аварийных выходов, и должно работать постоянно.

Указатель аварийного выхода должен быть установлен на высоте не более 2м.

Осветительные приборы аварийного освещения (лампы дневного света 8–58 Вт) могут быть оснащены внутренними аккумуляторами (минимальное время работы от аккумуляторов – 1 час), или могут быть запитаны от центральной или групповой системы аккумуляторов в соответствии с требованиями законодательства и требованиями местных компетентных органов управления.

Кроме того, осветительные приборы аварийного освещения должны быть оснащены контрольными элементами, подсоединёнными через электрические шины к центральной мониторинговой системе.

Подрядчик должен предоставить подробный проектный расчёт согласно стандарту DINEN 12464 для всей системы освещения, с детальным обоснованием того, что достигнутый уровень освещённости отвечает законодательным требованиям местных компетентных органов управления.

Минимальное освещение должно быть разработано согласно стандарту DINEN 12464 часть 1 и DIN 5035 часть 2. Измерение освещённости должно выполняться согласно стандарту DIN 5035 часть 6. Аварийное освещение для пожарных выходов должно быть не менее 1% от расчётной освещённости (не менее 1 люкса).

Принимая во внимание понижение освещённости вследствие старения лампы и накопления грязи/пыли, необходимый уровень освещённости во время ввода в эксплуатацию и передачи электрической станции должен в целом превышать средний уровень освещённости на ~25%.

Внешнее освещение состоит из полного освещения дорог, стоянок автомобилей, открытых площадок, внешнего оборудования.

В целом освещение должно обеспечивать безопасную эксплуатацию и обслуживание оборудования и должно отвечать требованиям соответствующего законодательства и требованиям местных органов управления.

Главные распределительные щиты освещения и розеточной сети должны быть выполнены в виде обособленного низковольтного распределительного устройства в металлическом корпусе из листовой стали с минимальной степенью защиты IP40 (для установок внутри помещения в закрытых электрических операционных залах), и соответственно, IP54 (для установок внутри помещения снаружи закрытых электрических операционных залов или для установок снаружи помещений).

Аналогичные степени защиты применяются к малым распределительным щитам освещения и/или розеточной сети, которые могут быть также выполнены из изолированного пластика (в исключительных случаях).

Электрические устройства (например, предохранители, микровыключатели, контакторы и реле) должны быть закреплены.

Подводящие питающие линии должны быть оснащены выключателями с плавкими предохранителями.

Щиты освещения и розеточной сети должны иметь хорошо оборудованный резерв на ~20 % (например, запасной микровыключатель, сетевой кабель для удлинения, и т.д.)

При необходимости оборудование, расположенное на высоте (например, силоса) должны быть оснащены предохранительными системами освещения для воздушных судов согласно соответствующему законодательству и требованиям международной и местной авиации.

В местах с требованиями к взрывобезопасности необходимо использовать взрывобезопасные осветительные приборы согласно правилам ГОСТ, EN 13237, IEC 60079, АTEX правилам 94/9/EG и EN 60598. В таких случаях необходимо рассматривать специальный проект с учетом пожарной безопасности и взрывобезопасности.

Напряжение сети освещения должно быть стабилизировано, т.е. установлены стабилизаторы напряжения.

12.13.10. Система розеточной сети

Внутри зданий, офисов, санузлов, закрытых электротехнических аппаратных залов, общественных местах должно быть установлено достаточное количество розеток однофазного питания на 230 В (нс расстоянием между розетками не более ~5м).

Количество розеток не должно превышать десяти на одну цепь. На каждой цепи должны быть устройства обнаружения утечки тока в землю (УЗО ≤ 30 мА). Розетки ≤ 16 А должны быть оснащены электропроводкой с минимальным сечением кабеля 2,5мм².

Одна розетка должна быть установлена под переключателем света за входной дверью каждой комнаты (например, для оборудования для уборки).

Внутри зданий с техникой необходимо установить достаточное количество трёхфазных розеток 400/230В СЕЕ 16-63А (или эквивалентного местного стандарта) на максимальном расстоянии между розетками ~40м.

Кроме того, в таких зданиях необходимо установить адекватное количество розеток с различными сочетаниями выходных гнезд (например, 3 x 1~16А, 1 x 3~16А, 1 x 3~32А, 1 x 3~63А, 1 x УЗО 30 мА или аналогичного типа) на максимальном расстоянии между розетками ~40м.

Для выполнения капитальных ремонтов в зданиях с тяжёлым оборудованием необходимо устанавливать блоки питания с двумя выключателями с плавким предохранителем по 250А в каждом и удобными выходами / медными шинами для кабельного соединения, например с большими сварочными установками.

12.13.11. Шкафы управления электрооборудованием

Электрооборудование должно быть изготовлено в соответствии со всеми стандартами ГОСТ и/или EN, которые определяют безопасное и исправное функционирование и работоспособность, например EN60439, EN60204.

Шкафы должны устанавливаться с внешней степенью защиты не менее IP 54/55 и внутренней IP20 с достаточной мощностью обогрева.

Все сборки в полевых условиях, например, двигателя, трансмиттера, импульсной линии, должны быть оснащены обогревателями воздуха и иметь степень защиты минимум IP 54/55.

Между блоком управления электрооборудования и системой сбора данных АСУ ТП должен быть предусмотрен обмен сигналами статуса и / или информации о процессах.

12.14. Требования к КИП полевого уровня

12.14.1. Общие требования

Датчики, исполнительные механизмы, преобразователи и т.д. должны иметь разрешение Ростехнадзора РФ на применение технических устройств на опасных производственных объектах, должны иметь сертификаты соответствия ОТП, методики поверки, датчики, кроме того, должны быть внесены в реестр средств измерения Госстандарта РФ.

КИП выбираются Подрядчиком в соответствии с условиями окружающей среды, имеющими место на площадке.

Оборудование, устанавливаемое снаружи зданий и сооружений, должно быть защищено от воздействия солнца, дождя, снега и морозов (при необходимости предусмотрен обогрев датчиков и импульсных линий).

КИП должны быть спроектированы и выполнены с учетом устойчивости к помехам в соответствии с требованиями российских и международных стандартов (ГОСТ Р 51317.4.3-99 (МЭК 61000-4-3-95), ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 1000-4-8-93), ГОСТ Р 50649-94 (МЭК 1000-4-9-93), ГОСТ Р 50839-2000, , ГОСТ Р 51317.4.4-99 (МЭК 61000-4-4-95), ГОСТ Р 51317.4.11-99 (МЭК 61000-4-11-94), ГОСТ Р 51318.22- 99 (СИСПР 22 - 97).

Объем должен включать в себя технически обоснованный выбор датчиков, исходя при этом из следующих критериев: задачи по измерению, рабочая среда, окружающие условия, схема установки и применение технологии, которая уже опробована и зарекомендовала себя при использовании в силовых агрегатах.

Объем датчиков должен включать в себя:

- возможность установки параметров измерительных преобразователей по протоколу HART через АСУ ТП;
- считывание сигналов всех датчиков, индикация необходимости обслуживания, отображение состояния, и, при необходимости, дополнительная двоичная индикация неисправностей;
- обработка соответствующих сигналов в линии от 4 до 20 мА об обрыве провода, указаний на неполадки и выходе за пределы измерений
- оценка дополнительной информации, полученной по протоколу HART (среди прочего, сигналы о неполадках, показания технического состояния, необходимость проведения технического обслуживания)
- согласование измерительных сигналов в программном обеспечении системы управления процессом (среди прочего, расчет коррекции)
- формирование, определение и архивирование предельных значений
- архивирование всех измерений
- интегрирование сигналов в систему управления процессом в соответствии с техническими характеристиками, установленными в техническом задании на проектирование технологической установки
- представление измеренных величин на дисплеях оператора (ИЧМ), включая отображение диагностических измерений, относящихся к определению состояния устройства.

Следующие требования должны учитываться при проектировании и выборе КИП:

- a) датчики первичные преобразователи, нормирующие преобразователи, блоки питания, HART коммутаторы и т.п. необходимо выбирать, руководствуясь принципом унификации, там, где это возможно;
- b) в случае однотипного оборудования, но разных производителей, должно соблюдаться требование сходства эксплуатационных характеристик.
- c) устанавливаемые устройства должны быть проверенной конструкции и от надежного производителя, соединять в себе последние технологические достижения, должны использоваться материалы и технологии, улучшающие надежность и точность, а также продляющие срок службы; не требующие, в то же время, частого обслуживания. Использование опытных образцов не допускается.
- d) все компоненты измерительного оборудования, такие, как преобразователи, усилители, анализаторы, приемники, контроллеры и прочее должны быть настроены и откалиброваны Подрядчиком (производителем)

- е) калибровка должна быть задокументирована и в поставку должны быть включены сертификаты испытаний. Межповерочный интервал, должен быть не менее срока работы основного оборудования Объекта между плановыми ремонтами.
- ф) должно быть обеспечено наличие оборудования (HART-коммуникаторов, задатчиков и пр.) необходимого для дальнейшей эксплуатации, настройки, поверки (калибровки);
- г) датчики, установленные во взрывоопасных помещениях, должны иметь взрыво- и пожаро-безопасное исполнение.

Гарантированный период эксплуатации указывается в Техническом описании конкретного типа датчиков, но в то же время он не должен быть менее 18 месяцев, считая от момента запуска датчика в эксплуатацию.

12.14.2. Датчики давления и перепада давления

В качестве датчиков давления, перепада давления необходимо применять датчики «Yokogawa», датчики перепада давления укомплектовать трехвентильными блоками «Метран» с присоединением к процессу по варианту M20x1,5 (под плоский ниппель).

Датчики должны обеспечивать:

- а) климатическое исполнение УХЛ категории в соответствии с ГОСТ15150-69;
- б) степень защиты от брызг и пыли не менее IP 65 в соответствии с ГОСТ 14254-96;
- с) выходной сигнал - линейный токовый 4...20 мА (20...4 мА) в соответствии с ГОСТ 26.011-80;
- д) класс точности - не хуже 0,5;
- е) подключение к системе управления - по двухпроводной схеме.

Датчики должны иметь встроенное индикаторное устройство.

Датчики должны быть многопредельными с возможностью настройки на верхний предел измерений или диапазон измерений от P_{min} до P_{max} по стандартному ряду давлений по ГОСТ 22520.

Датчики разности давлений должны выдерживать воздействие односторонней перегрузки предельно допустимым рабочим избыточным давлением со стороны плюсовой и минусовой камер.

Датчики должны соответствовать:

- а) IV группе исполнения по устойчивости к электромагнитным помехам при критерии качества функционирования на помехоустойчивость – А по ГОСТ Р 50839-2000;
- б) группе исполнения V2 по устойчивости к механическим воздействиям по ГОСТ 12997-84.

Присоединение датчиков к процессу должно быть выполнено с помощью импульсных трубок сечением 14x2 или 16x2,5 в зависимости от параметров измеряемой среды. Ниппели датчиков должны быть изготовлены из такого же материала, их размер должен соответствовать размеру импульсной линии.

Питание датчиков обеспечивается источниками с напряжением 24 В от ПТК.

12.14.3. Манометры

Датчики должны обеспечивать:

- а) климатическое исполнение УХЛ в соответствии с ГОСТ 15150-69;
- б) степень защиты от брызг и пыли не менее IP 54 в соответствии с ГОСТ 14254-96;
- с) класс точности - не хуже 1,5 и должен соответствовать классам, определенным в РД34.11.321-96 «нормы погрешности измерения технологических параметров тепловых электростанций и подстанций»;
- д) диаметр шкалы манометров, устанавливаемых на высоте до 2 м от уровня площадки наблюдения за ними, должен быть не менее 100 мм, на высоте от 2 м до 3 м - не менее 160 мм. Установка манометров на высоте более 3 м от уровня площадки не разрешается.

Штуцера манометров - радиальные. Присоединение манометров к процессу будет выполнено с помощью импульсных трубок сечением 14x2 или 16x2,5 в зависимости от параметров измеряемой среды.

В качестве вторичных вентилей на стендах датчиков использовать блоки клапанные одновентильные БКН 1-10 пр-ва НПП «Элемер».

Для размещения манометров на измерительных участках с высокими динамическими нагрузками и вибрациями должна быть предусмотрена защита от вибраций и нагрузок.

Для работы во взрывоопасных зонах электроконтактные манометры должны иметь взрывозащищенное исполнение.

12.14.4. Расходомеры, счетчики, уровнемеры

В каналах измерения расхода применить датчики перепада давления «Yokogawa»,
Для измерения уровней применить радарные и ультразвуковые уровнемеры фирмы «Vega»

Преобразователи должны обеспечивать:

- a) климатическое исполнение УХЛ категории в соответствии с ГОСТ 15150-69;
- b) степень защиты от брызг и пыли не менее IP 65 в соответствии с ГОСТ 14254-96;
- c) класс точности – не хуже 0,5;
- d) выходной сигнал - линейный токовый 4...20 мА (20...4 мА) в соответствии с ГОСТ 26.011-80;
- e) подключение к системе управления - по двухпроводной схеме.

Преобразователи должны соответствовать:

- a) IV группе исполнения по устойчивости к электромагнитным помехам при критерии качества функционирования на помехоустойчивость – А по ГОСТ Р 50839-2000;
- b) группе исполнения V2 по устойчивости к механическим воздействиям по ГОСТ 12997-84.

Присоединение преобразователей к процессу должно быть выполнено с помощью установки проточной части преобразователя во фланцы трубопровода. Калибровка преобразователей должна выполняться без демонтажа проточной части методом беспроточной калибровки с помощью имитатора расхода.

Алгоритмы коррекции расхода по температуре и давлению могут выполняться как в самих датчиках, так и в ПТК.

Расходомер-счетчик должен обеспечивать хранение в архиве в энергонезависимой памяти и вывод в ПТК по стандартному интерфейсу:

- a) измеренных значений объемов в стандартных архивах: часовом, суточном, месячном, управляемом архиве с устанавливаемым интервалом архивирования;
- b) архива отказов и архива нештатных ситуаций с указанием типа события, даты и времени его начала, а также его продолжительности;
- c) сохранение архивных данных при отключении сетевого питания в течение не менее 1000 часов.

Сужающие устройства должны соответствовать стандартам ГОСТ 8.586.1-2005., ГОСТ 8.586.2-2005., ГОСТ 8.586.3-2005., ГОСТ 8.586.4-2005., ГОСТ 8.586.5-2005. (ИСО 5167-1:2003, ИСО 5167-2:2003, ИСО 5167-3:2003, ИСО 5167.4:2005)

Для замены и обслуживания датчиков без отключения и опорожнения трубопровода допускается применение шлюзовых камер.

12.14.5. Температурные датчики

Для контроля температуры применить датчики, защитные гильзы производства ПК «Тесей» г. Обнинск;

Для контроля температуры подшипников применить датчики температуры производства АОЗТ СКБ «Термоприбор» г. Королев,

12.14.6. Электроприводы запорной и регулирующей арматуры

При выборе электроприводов «Аума» необходимо учитывать требования РД 153-34.1-39.504-00 «Общие технические требования к арматуре ТЭС».

Степень защищенности приводов должна быть не хуже IP65.

Электроприводы должны удовлетворять следующим требованиям:

- a) Расчетный ресурс:

Приводы запорной арматуры рассчитаны на 10,000 циклов с полным ходом и номинальным крутящим моментом.

Приводы регулирующей клапанов рассчитаны на 2,000,000 циклов с 5% ходом и номинальным крутящим моментом.

- a) Рабочее время хода:

- рабочее время хода регулирующих клапанов должно обеспечивать необходимую точность и качество регулирования.
- b) Электродвигатели приводов:
 - 3х-фазные, 400В 50 Гц асинхронные электродвигатели или отказоустойчивые однофазные двигатели, класс изоляции F;
 - Обмотка статоров двигателя должна иметь термореле в качестве тепловой защиты.
- c) Маховик:
 - Электропривод должен иметь маховик для ручного привода;
 - Ручной привод должен быть безопасным для персонала.
- d) Самоблокировка:
 - Комбинация привод-вентиль должна быть самоблокирующейся.
- e) Концевые выключатели:
 - Один настраиваемый моментный переключатель для обоих направлений;
 - Четыре независимо настраиваемых концевых выключателя.
- f) Микровыключатели:
 - Не менее, чем 100,000 выключений при $U = 24 \text{ В DC (+20...-15\%)}$, $I = 0.1 \text{ А}$;
 - Позолоченные контакты или герметично закрытый корпус.
- g) Датчики положения:
 - Настраиваемые механические индикаторы положения;
 - Для позиций имеющих вывод информации по положению на АСУ ТП – датчики положения с выходным сигналом 4 – 20 мА, питание 24 В DC.
- h) Разъёмы:
 - Раздельные многоштырьковые разъёмы для двигателя и управления;
 - Номинальный ток 16 А, как минимум для 2.5 мм² проводников, тестовое напряжение 1 кВ, 50 Гц, 1 мин;
 - Необходимы индивидуальные кабельные вводы на контактных базах.
 - Во взрывоопасных помещениях должны устанавливаться приводы взрыво - и пожаробезопасного исполнения.
 - Максимально использовать приводы фирмы «Аита».
 - Для обеспечения одинаковости работы приводов допускается использование приводов только одного производителя. Исключение может быть только в том случае, если привод «Аита» нельзя использовать для той или иной цели. В таких случаях требуется официальное разрешение со стороны Заказчика.

12.14.7. Сборки управления запорной и регулирующей арматурой

В качестве низковольтных комплектных устройств (НКУ) для управления запорной, регулирующей арматурой применить НКУ производства ОАО Протвинский Опытный завод «Прогресс» КРУЗА П.

12.15. Требования к АСУ ТП

ПТК АСУ ТП должен представлять собой многоуровневый, распределенный микропроцессорный комплекс, предназначенный для автоматизированного управления всем основным и вспомогательным оборудованием СЗШУ и построенный в соответствии с иерархией задач управления и технологической схемой производства.

В состав комплекса должны входить:

- устройства нижнего уровня, (контроллеры, устройства связи с объектом) для управления оборудованием СЗШУ;
- устройства верхнего уровня: операторские, расчетные, архивные станции;
- шкафы для размещения различных устройств нижнего уровня и клеммных колодок для подключения кабелей от объекта;
- устройства цифровой связи с внешними, по отношению к ПТК, автономными подсистемами автоматического управления;
- устройства и линии связи, обеспечивающие обмен информацией и командами в цифровом виде между различными устройствами ПТК;
- устройства электропитания микропроцессорного оборудования верхнего и нижнего уровня, в том числе источники электропитания входных и выходных каналов приема аналоговых и дискретных сигналов, а также устройства для подключения внешних силовых кабелей электропитания и т.п.
- сервисная аппаратура и ЗИП;

- базовое (фирменное) и прикладное (пользовательское) программное обеспечение;
- документация.
- ОРС-сервер для передачи информации в систему мониторинга технологического процесса станции (СМТП).

В объем проектирования ПТК АСУ ТП СЗШУ входит:

- a) Разработка проекта в соответствии с «Техническими Требованиями Заказчика к СЗШУ».
- c) Разработка рабочей документации на технические средства ПТК АСУ ТП.
- d) Подготовка рабочей документации по программному обеспечению
- e) Разработка эксплуатационной документации.

Для интеграции всех частей АСУ ТП при создании ПТК АСУ ТП СЗШУ исполнитель должен проработать:

- a) схемы подключения датчиков и исполнительных механизмов к ПТК;
- b) схемы питания устройств ПТК;
- c) схемы прокладки кабельных трасс для распределенной сети ПТК;
- d) схемы заземления;
- e) схемы молниезащиты, защиты, защиты от статического электричества;
- f) систему отопления, вентиляции и кондиционирования в помещениях с оборудованием ПТК;
- i) типовые алгоритмы защит и АВР;
- j) типовые алгоритмы управления арматурой и механизмами;
- k) структурные схемы систем автоматического регулирования;
- l) планы расположения оборудования ПТК и др.

ПТК АСУ ТП СЗШУ строится на базе единых программно-технических средств фирмы «Siemens».

12.15.1. Требования к безопасности и условиям работы персонала

Программно-технический комплекс должен быть построен таким образом, чтобы ошибочные действия оперативного персонала или отказы технических средств не приводили к ситуациям, опасным для жизни и здоровья людей. Требования к безопасности ПТК должны соответствовать требованиям разд. 2 ГОСТ 24.104-85, а также ПТБ.

Технические средства ПТК по требованиям защиты человека от поражения электрическим током относятся к классу 1 и должны выполняться в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75.

Конструкция стоек (шкафов) ПТК должны удовлетворять требованиям электро и пожаробезопасности в соответствии с ПТЭ (РД 34.20-501-95), ГОСТ 12.2.003-91. ССБТ, ГОСТ 12.2.007.6-75. ССБТ, ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ и ГОСТ 12.1.004-91.

Стойки (шкафы) должны быть оснащены механическими блокираторами дверей (крышек), исключающими их самопроизвольное или несанкционированное открытие.

Все внешние элементы технических средств ПТК, находящиеся под напряжением, должны быть защищены от случайного прикосновения к ним обслуживающего персонала, а также иметь предупредительные надписи и гравировки на русском языке.

На видном месте устройств ПТК должны быть предусмотрены четко различимые устройства (болты) для подключения защитного заземления по ГОСТ 12.1.030-81 к общему контуру заземления. Электрическое сопротивление между болтом и любой металлической частью устройства (шкафа), подлежащей заземлению, не должно превышать 0,1 Ом.

Сопротивление изоляции цепей в пределах одного устройства должно быть не менее 100 МОм. Допускается организация автономного логического (информационного) контура заземления по техническим условиям поставщиков ПТК.

Входящие в состав ПТК операторские станции, персональные компьютеры, на базе которых создаются АРМ, должны иметь гигиенический сертификат, а также сертификаты, гарантирующие соблюдение стандартов по электрической, механической и пожарной безопасности (ГОСТ Р 50377-92), уровню создаваемых радиопомех (ГОСТ Р 51318.22-99), уровню электростатических полей (ГОСТ 12.1.045-84 ССБТ), работоспособности в условиях электромагнитных помех (ГОСТ Р 50628-2000) и уровню создаваемого шума (ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ) и вибрации (ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ).

12.15.2. Функции АСУ ТП

Для осуществления автоматизированного управления СЗШУ АСУ ТП должна выполнять следующие информационные, управляющие и обеспечивающие (вспомогательные) функции:

Информационные функции:

- Сбор и первичная обработка аналоговых сигналов;
- Сбор и обработка дискретных сигналов;
- Сбор и обработка информации от многофункциональных измерительных преобразователей с цифровым выходом;
- Архивация;
- Отображение информации оператору – технологу;
- Технологическая и электрическая сигнализация;
- Регистрация событий.
- Протоколирование информации;
- Расчетные задачи

Управляющие функции:

- Дистанционное управление;
- Автоматическое регулирование и программное управление;
- Автоматическое логическое управление и технологические блокировки;
- Технологические защиты и защитные блокировки;

Обеспечивающие (вспомогательные) функции:

- Диагностика состояния технических средств;
- Ведение нормативно-справочной информационной базы;
- Синхронизация времени системы.

12.15.2.1. Автоматизированная система

12.15.2.2. Требования к функциям и структуре ПТК АСУ ТП

ПТК должен представлять собой многоуровневый, распределенный микропроцессорный комплекс, предназначенный для автоматизированного управления всем основным и вспомогательным оборудованием СЗШУ. Нижний уровень ПТК АСУ ТП должен быть выполнен на базе резервированных контроллеров SimaticS7-400 фирмы Siemens.

В целом ПТК АСУ СЗШУ должен соответствовать общетехническим требованиям к ПТК для АСУ ТП тепловых электростанций (РД 153-34.1-35.127-2002) и общим техническим требованиям к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем (РД 34.35.310-97)..

12.15.2.3. Требования к структуре системы

АСУ ТП СЗШУ включает в себя следующие подсистемы:

- Подсистема «электроснабжение и технический учет»;
- Подсистема «водоснабжение»;
- Подсистема «общеобменная вентиляция и отопление»
- Подсистема «аспирация»;
- Подсистема «технология»;
- Подсистема «конвейерный транспорт»;
- Подсистема «воздухоснабжение».

Для организации управления технологическим процессом должны быть организованы следующие автоматизированные рабочие места:

- АРМ оператора СЗШУ, расположенное в помещении силосного склада;
- АРМ оператора СЗШУ, расположенное в помещении узла вторичного увлажнения;
- АРМ, расположенное в помещении оператора электрофильтров энергоблока №3.

АРМ, расположенное в помещении силосного склада, должно также выполнять функции инженерной станции для коррекции и отладки программного обеспечения системы и для тестирования оборудования при ремонте и пусконаладке.

Тип помещения, где будет располагаться оборудование верхнего уровня ПТК, должен соответствовать типу 2 в соответствии с Требованиями к ИТ-помещениям ОАО «Э.ОН Россия» (Приложение 1.7).

В шкафах локального управления технологическими узлами должны быть установлены жидкокристаллические операторские панели со степенью защиты не менее IP65.

Должна быть выведена в ПТК энергоблока блока №1 Березовской ГРЭС предупредительная и аварийная сигнализация СЗШУ. Способ вывода сигнализации должен быть согласован с разработчиком ПТК энергоблока №1 – ЗАО «Интеравтоматика».

12.15.2.4. Требования к техническому обеспечению программно-технического комплекса

В составе ПТК должны использоваться контроллеры, реализованные на базе современных микропроцессоров и позволяющие реализовать в реальном времени предусмотренные технологическим процессом алгоритмы контроля и управления.

Для обеспечения оптимальной экономически обоснованной степени надежности должны быть поставлены контроллеры имеющие 100%-ное резервирование всех ресурсов либо системы с резервированными контроллерами.

Разработка прикладного программного обеспечения контроллеров должна осуществляться с использованием инструментальных средств ПТК на обычном персональном компьютере или на специализированной рабочей станции.

Обязательным элементом контроллера должно являться микроэлектронное перепрограммируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ), в котором должны храниться программы функционирования и настройки. ППЗУК должно использоваться при включении питания, загрузке и рестарте.

Контроллеры должны иметь возможность обработки внешних прерываний при поступлении инициативных дискретных сигналов или обладать необходимым быстродействием для фиксации времени поступления (изменения) дискретных сигналов (потенциальных) с погрешностью по отношению к системному времени ПТК не более 10 мс.

Контроллеры должны иметь модули, обеспечивающие возможность цифрового обмена с другими устройствами ПТК (например, Industrial Ethernet в соответствии с требованиями стандарта ISO Ethernet IEEE 802/3 и т.п.). При необходимости контроллеры должны иметь модули, обеспечивающие подключение и управление цифровыми магистралями нижнего уровня — "полевыми шинами" (например, типа Profibus и т.п.) для подключения и обмена информацией и командами с интеллектуальными выносными модулями УСО.

АСУ ТП должно быть совместимо с устройствами HART и должно позволять конфигурирование устройств и доступ к данным HART через рабочие станции АСУ ТП.

Контроллеры, предназначенные для реализации функций ТЗ теплоэнергетического оборудования, должны удовлетворять требованиям РД 153-34.1-35.137-00.

На лицевой панели контроллеров желательно иметь сигнализацию неисправностей.

12.15.2.5. Резервирование в автоматическом управлении

Следующее оборудование должно выполняться с резервированием функций:

- Системы управления и контроля для оператора (компьютеры, дисплеи, мониторы с большой диагональю, и т.д.)
- система внутренних шин с оборудованием для мониторинга состояния
- система полевых шин с оборудованием для мониторинга состояния
- центральная система для программирования и конфигурирования: избыточность обеспечивается за счет нескольких параллельных рабочих станций
- последовательные интерфейсы к самодостаточным системам управления, которые важны с точки зрения проектирования процесса, после проведения консультаций с Заказчиком
- питание: резервное питание от защищенных внутренних сетей
- долгосрочное архивирование: хранение данных

Резервирующее оборудование должно быть спроектировано таким образом, чтобы переключение на него гарантировалось в случае любого отказа единичного устройства, без каких-либо потерь информации и ограничений в работоспособности.

Следующее оборудование не должно выполняться с резервированием функций:

- аппаратные модули, используемые для измерения рабочих характеристик (исключения могут быть сделаны для систем защиты)
- интерфейсы с другими системами управления процессом, после консультации с Заказчиком
- интерфейс для передачи данных в компьютерную сеть
- системы обработки данных более высокого уровня (например, для оптимизации работы) или системы управления эксплуатацией
- централизованная система диагностики КИП

- кнопка аварийного останова оборудования в комнате управления с объединением в трехканальную систему защитного останова агрегата.

Оборудование, не имеющее резервирования, должно проектироваться таким образом, чтобы ограничения работоспособности были минимально возможными.

Отказ компонента не должен приводить к полному отказу оборудования автоматического контроля.

12.15.2.6. Устройства связи с объектом (УСО)

Устройства связи с объектом (УСО) в виде специализированных модулей могут входить в состав контроллеров, либо выполняться как отдельные конструктивы.

УСО, предназначенные для размещения на объекте вблизи источников информации должны иметь степень защиты или устанавливаться в шкафах со степенью защиты не менее IP54.

Все каналы УСО в ПТК должны иметь индивидуальную гальваническую развязку. Уровень гальванического разделения отдельных каналов между собой, а также ПТК и каналами должен быть не менее 1,5 кВ.

Устройства связи с объектом должны обеспечивать ввод и вывод аналоговых и дискретных сигналов

Во всех устройствах ввода аналоговых сигналов ПТК должна быть обеспечена фильтрация (подавление) электромагнитных помех общего и нормального вида в соответствии с требованиями к общепромышленным средствам обработки информации и устойчивость к помехам импульсного типа амплитудой до 1,5 кВ (передний фронт длительностью 1,2 мкс, задний фронт - плавный спад до 0,75 кВ за 50 мкс).

Электрическое сопротивление изоляции входных цепей приема сигналов от термопреобразователей сопротивления (термометров сопротивления) в ПТК должно быть не менее 1 МОм.

Прием сигналов от термопреобразователей сопротивления должен обеспечиваться по четырехпроводной линии связи.

Устройства связи с объектом для ввода сигналов от термоэлектрических преобразователей (термопар) должны допускать их заземление в местах установки на объекте (например, при измерении температуры металла точка соединения двух элементов термопары приваривается к поверхности трубопровода и т.п.).

Дискретные сигналы (информация), характеризующие состояние технологического оборудования, должны восприниматься УСО ввода дискретной информации и преобразовываться в двоичные сигналы "0" и "1".

Источниками дискретных сигналов (информации) являются:

- концевые выключатели электрифицированной арматуры;
- блок-контакты контакторов и электромагнитов включения механизмов;
- контакты или реле-повторители кнопок и ключей управления;
- сигнализаторы предельных значений аналоговых сигналов;
- дискретные датчики (реле уровня, электроконтактные манометры, термометры и др.).

В качестве сигнала "1" должны применяться:

- напряжение постоянного тока 24 В $\pm 3\%$;
- 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 вводе дискретных сигналов должны быть приняты меры по защите от "дребезга" контактов (защита от импульсов во время переключения контактов).

Устройство связи с объектом для вывода управляющих сигналов должны формировать аналоговые, дискретные и импульсные сигналы.

Выходы модулей вывода дискретных сигналов ПТК должны быть представлены:

- дискретно изменяющимся активным сопротивлением выходной цепи при питании напряжением 24В постоянного тока до 0,25А;
- состоянием контактов с коммутационными возможностями по напряжению 24В и току не менее 5А (как при питании со стороны нагрузки, так и при питании от внутренних источников питания ПТК).

При использовании выходных дискретных сигналов для управления исполнительными механизмами (электродвигателем), пусковые устройства которых потребляют мощность больше, чем указано, следует использовать силовые преобразователи 24/220В с выходным током до 5А, входящие в состав аппаратуры ПТК.

В необходимых случаях должен быть предусмотрен контроль исправности выходных каналов. При обнаружении повреждения выходной сигнал должен блокироваться.

Выходные каналы УСО для управления коммутационными аппаратами (выключателями) должны обеспечивать замыкание (коммутировать) цепи с током 5,0А длительностью до 1,0с в цепях постоянного тока напряжением 220В с индуктивной нагрузкой и постоянной времени 0,05с, а также размыкание цепи с током 0,25А, с коммутационной износостойкостью не менее 3000 циклов.

Выходные контакты управления внешними цепями блокировок должны коммутировать не менее 30Вт в цепях постоянного тока с индуктивной нагрузкой и с постоянной времени 0,02с при напряжениях от 24 до 250В или при токе до 1,0А, с коммутационной износостойкостью не менее 10 000 циклов.

Выходные контакты управления элементами электрооборудования на переменном токе должны коммутировать цепи с индуктивной нагрузкой с током до 2,0А, длительностью до 1,0с, с коммутационной износостойкостью не менее 10 000 циклов.

Питание датчиков аналоговых, не имеющих собственных источников питания, и дискретных сигналов должно быть обеспечено от внутренних источников электропитания ПТК.

Каналы УСО для ввода аналоговых токовых и дискретных сигналов постоянного напряжения, а также каналы УСО вывода управляющих команд напряжением 24 и 220В постоянного тока должны иметь защиту от перенапряжений, возникающих в цепях ввода-вывода при размыкании контактов в цепях мощных электромагнитов.

В контроллерах должна быть обеспечена возможность «горячей» замены модулей без остановки контроллера, и потери информационного потока. Включение в работу вновь установленного модуля должно производиться автоматически (по факту включения).

При потере питания по двум фидерам должна быть исключена выдача ложных команд. После восстановления питания последующее включение в работу должно производиться обслуживающим персоналом. При перерывах питания выдача ложных команд должна исключаться.

В составе технических средств контроллерного уровня, должен быть предусмотрен резерв незадействованных каналов ввода/вывода 10% и свободные места для установки модулей ввода/вывода- 15%.

12.15.2.7. Требования к информационным функциям, сбор и первичная обработка аналоговых сигналов

Аналоговая информация включает в себя следующие группы измерений:

- теплотехнические измерения (температура, расход, давление, уровень и т.д.);
- механические измерения (относительные перемещения, вибрация, частота вращения);
- электрические измерения (мощность, ток, напряжение, частота);
- газовый анализ;
- контроль качества воды, конденсата и т.д.

Как правило, должен осуществляться однократный ввод аналоговых сигналов через соответствующие устройства связи с объектом (УСО) с различными циклами опроса датчиков (от 1,0 мс до 30,0 с) в зависимости от технологической значимости и динамических свойств сигналов (параметров).

Производится:

- опрос датчиков и других источников информации;
- проверка достоверности информации, сглаживание измеренных значений в соответствии с требованиями технологических алгоритмов и присвоение метки времени;
- масштабирование, линеаризация и вычисление неизмеряемых значений параметров (например, извлечение квадратного корня и коррекция расхода по температуре и давлению среды);
- формирование массивов достоверной аналоговой информации;
- проверка выхода достоверных значений параметров за значения уставок;
- формирование сигналов сигнализации при выходе измеренных параметров за значения уставок.

Для сигналов термопреобразователей производится линеаризация характеристик в соответствии со стандартными градуировками и вводится поправка на изменение температуры холодных спаев.

По обеспечению надежности результатов все измерения, как правило, подразделяются на три группы:

- измерения высшей группы надежности, для которых используются три датчика с последующим выделением достоверного значения;
- измерения повышенной группы надежности, для которых используются два датчика с последующим выделением достоверного значения;
- прочие измерения, для которых используется один датчик.

Для ввода в ПТК измерений высшей и повышенной групп датчики должны подключаться к разным контроллерам или модулям УСО, которые в требуемых случаях должны получать электропитание от независимых источников.

Контроль достоверности аналоговой информации должен производиться по следующим критериям:

- снижение значения токового сигнала ниже 4 мА — для унифицированных токовых сигналов 4-20 мА;
- достижение предельных значений измеряемых параметров (границы шкалы датчика и канала);
- функциональная зависимость между значениями аналоговых параметров и логической связи между аналоговыми и дискретными параметрами;
- сопоставление сигналов от дублированных или троированных датчиков аналоговых параметров.

Контроль достоверности должен проводиться с циклом ввода аналоговых сигналов. Для каждого из дублированных или троированных каналов должны предусматриваться процедуры выявления недостоверных значений. Недостоверность фиксируется индивидуально по каждому каналу, квалифицируется как событие и регистрируется функцией «Регистрация событий» (РС).

В случае недостоверности по всем каналам (одному, двум или трем) одного параметра должен быть сформирован обобщенный признак недостоверности параметра, который квалифицируется как событие и регистрируется функцией РС. На основе достоверных значений одного параметра, полученных по двум или трем каналам, в каждом цикле опроса формируется текущее результирующее значение параметра. Это результирующее значение должно вычисляться в соответствии с техническим заданием на АСУ ТП.

Контроль отклонения достоверных сигналов за технологические уставки должен выполняться с циклом их ввода, либо с периодом запуска программы проверки на достоверность. Для каждого сигнала должна предусматриваться возможность задания четырех и более технологических уставок (на повышение или понижение в любой комбинации). Значения аналоговых параметров, для которых существуют технологические уставки, должны контролироваться на выход за установленные пределы и возвращение к норме. Должны формироваться признаки выхода за уставку и возвращение к норме с исключением "дребезга" за счет ввода зоны возврата, которая задается при разработке системы и ее настройке. Признаки отклонения за уставку фиксируются, квалифицируются как события и регистрируются функцией РС.

Коррекция значений параметров для отдельных сигналов, перечисляемых в задании на конкретную АСУ ТП, выполняется расчетным путем с циклом их ввода в ПТК.

Для формирования признаков существенных изменений значений аналоговых параметров, которые регистрируются функцией РС и могут использоваться в различных функциях (например, в функции "Регистрация электротехнических параметров технологического процесса"), должна быть предусмотрена возможность задания значения апертуры:

- отдельно для каждого параметра;
- отдельно для каждого из типов параметров (ток, напряжение, частота, температура, расход, давление и т.п.);
- общей для всех параметров.

Контроль достоверности дискретных сигналов должен выполняться аппаратно и программно. Программно должны контролироваться трехпозиционные датчики на невозможные положения. Аппаратно должны контролироваться линии связи двухпозиционных датчиков установкой шунтирующих резисторов.

Признак недостоверности рассматривается как событие и должен регистрироваться в ПТК.

При появлении любого достоверного сигнала он фиксируется с меткой времени с разрешающей способностью не более 10мс.

Установка отметок производится во входных модулях АСУ ТП.

12.15.2.9. **Автоматическое логическое управление и технологические блокировки**

Логическое управление предназначено для автоматического или автоматизированного управления оборудованием и автоматическими устройствами оборудования по заранее заданным алгоритмам.

Алгоритмы функций логического управления в зависимости от режима их использования делятся на 2 группы:

- алгоритмы всережимных функций, вводимые в работу автоматически;
- алгоритмы функций, вводимых в работу оператором-технологом.

По функциональному признаку алгоритмы логического управления подразделяются на алгоритмы функций:

- всережимного управления и регулирования;
- связанных с изменением состояния оборудования и контуров управления.

Должно реализовываться функционально-групповое управление (ФГУ), которое осуществляет координированное пошаговое логическое управление (ПЛУ) отдельными технологически связанными функциональными группами оборудования, агрегатами.

Система ФГУ строится по иерархическому принципу и включает:

- верхний уровень — блочное координирующее устройство (БКУ), общее для подсистем АР и ЛУ;
- уровень управления отдельными функциональными группами;
- уровень управления подгруппами;
- уровень управления исполнительными устройствами, а также автоматическими регуляторами и программаторами.

Функциональная группа включает один или несколько узлов технологического, оборудования, которые связаны единством технологического процесса и для которых могут быть однозначно определены:

- начальное состояние;
- одна или несколько программ пуска (останова), по завершении которых устанавливается состояние, при котором технологическое оборудование группы может работать длительное время;
- условия нормальной работы;
- технологические ограничения и действия при их возникновении;
- наличие надежного автоматического контроля органов управления (состояний и положения), обеспечивающих выполнение программ.

Алгоритмы ФГУ включают в себя программы действия, зависящие от исходного состояния оборудования как самой группы, так и СЗШУ в целом.

Функционально-групповое управление является средством задания (изменения) режима работы технологического оборудования посредством единого органа управления — виртуального блока управления ФГ. Обобщенное задание оператора-технолога разворачивается в последовательность дискретных команд управления, которые переводят оборудование в заданный режим.

Программы ФГУ строятся по шаговому принципу (пошаговое логическое управление — ПЛУ) таким образом, чтобы отказ в выполнении любой команды внутри шага не приводил к аварийной ситуации и у оператора имелся бы резерв времени для принятия решения. Алгоритмы ПЛУ должны представлять собой последовательность элементарных операций, которые

необходимо выполнить для решения какой-либо технологической задачи (например, включение системы пылеприготовления, пуск турбины и т.п.).

В пределах одного шага объединяются команды, которые могут быть выданы и исполнены одновременно. Переход к выполнению команд следующего шага и их выдача допускается при наличии разрешающих условий, в число которых входит сигнал об отработке предшествующего шага или разрешении оператора-технолога.

Выполнение команд шага и наличие разрешающих условий должно контролироваться по времени. Если в течение контрольного времени не собираются разрешающие условия или не выполняется одна или несколько команд шага, дальнейшая отработка алгоритма должна прекращаться, а оператору выдаваться информация о причинах приостанова.

Подгруппа включает в себя часть оборудования, алгоритм управления которым при всех режимах работы СЗШУ однозначен. К ним относятся всережимные ("жесткие") блокировки, реализуемые последовательными логическими зависимостями. Управление подгруппами выполняется независимо от пошагового логического управления, в котором только контролируются состояния АВР и блокировок и результаты их действия.

Алгоритмы функционирования отдельных уровней ПЛУ должны строиться таким образом, чтобы отключение любого вышестоящего уровня управления не приводило к потере работоспособности нижестоящих уровней.

На каждом уровне ПЛУ должна предусматриваться возможность отключения автоматики и воздействия оператора. Функции отключенного уровня или устройства управления должен брать на себя оператор.

В подсистемах пошагового логического управления должна быть предусмотрена возможность выполнения как всей программы, так и ее части, заданной оператором. Должна быть предусмотрена возможность многократного прерывания программы логического управления с обязательным протоколированием.

Контроль за работой ПЛУ должен предусматривать следующую индикацию:

- готовности программы (этапа) к выполнению;
- номера и наименования выполняемого шага программы (этапа) в текущий момент времени;
- состояния выполняемого шага (превышено время выполнения команды, не собрано одно или несколько разрешающих условий);
- процесса выполнения программы ("идет выполнение программы", шага — этапа);
- факта приостанова программы с расшифровкой первопричины приостанова;
- принудительного пуска или приостанова программы от логических автоматов вышестоящего уровня, технологических защит и т.п., если это предусмотрено алгоритмами;
- завершения выполнения программы (ФГ, шага-этапа).

Блокировки технологического оборудования должны решать задачи:

- автоматического управления переключениями и запретами на переключения в технологической схеме объекта при изменениях условий или режима работы оборудования;
- автоматического управления пуском и остановом технологических узлов, для которых не требуется
- использование пошаговых алгоритмов.

Особую группу алгоритмов блокировок образуют алгоритмы аварийного включения резерва (АВР). Они обеспечивают подключение резервного механизма при аварийном отключении работающего или при недопустимом отклонении параметра при работающем механизме. Выбор рабочего и резервного механизмов и отключение АВР должно производиться оператором-технологом.

12.15.2.10. Требования к управляющим функциям

Программно-технический комплекс должен реализовать следующие функции управления энергетическим оборудованием:

- дистанционное управление (действия оператора);
- автоматическое логическое управление и технологические блокировки;
- технологические защиты;

Программно-технический комплекс должен иметь настраиваемые программные библиотечные модули управления имеющимися механизмами, в состав которых входят:

- приводы механизмов собственных нужд;
- приводы запорных и регулирующих органов;
- приводы выключателей коммутационных аппаратов;

- электронагреватели;

Программные библиотечные модули управления должны обеспечивать:

- прием управляющих команд от различных источников ПТК АСУ ТП вышестоящего или смежного уровней управления;
- формирование команд на включение (отключение) коммутационных аппаратов, выключателей электродвигателей собственных нужд, исполнительных механизмов запорных и регулирующих органов в соответствии с установленными приоритетами подсистем, выдавших управляющие команды;
- прием и обработку информации о состоянии объекта управления.

Приоритетное выполнение команд управления от различных подсистем (ДУ, АР, ПЛУ и ТЗ) должно обеспечиваться соответствующим программным обеспечением ПТК, а также учитывать требования РД 153-34.1-35.137-00.

Программный модуль управления электродвигателями с.н. должен принимать сигналы:

- "включен", "отключен" от блок-контактов выключателя (контактора) механизма и от терминалов управления;
- "управляется дистанционно", "управляется автоматически", "местное управление", "выбран в резерв";
- "неисправность в схеме управления".

Оператору-технологу должна выводиться информация в объеме, не ниже следующего:

- "включен в работу";
- "выбран в резерв";
- "отключен оператором";
- "отключен от защит электродвигателя";
- "отключен автоматически";
- "включен автоматически";
- "отключен от технологических защит";
- "включен от технологических защит";
- "ток электродвигателя";
- способ управления: "дистанционно", "автоматически" (от ЛУ), "по месту";
- "контроль питания".
- "превышено время выполнения команды ОТКЛ";
- "превышено время выполнения команды ВКЛ";
- "несоответствие состояния ОТКЛ→ВКЛ";
- "несоответствие состояния ВКЛ→ОТКЛ";
- "неисправность датчиков концевых выключателей".
- "сработали защиты электродвигателя".

Автоматическое включение и отключение электродвигателя должно сопровождаться звуковым и световым сигналами.

Программный модуль управления задвижками принимает сигналы:

- "открыта", "закрыта" от концевых выключателей;
- "управляется дистанционно", "управляется автоматически", "выбран в резерв";
- "отсутствует электропитание".

Должны быть предусмотрены блокировки, запрещающие прохождение команд от ЛУ при дистанционном управлении и запрещающие прохождение команд от ДУ при автоматическом управлении.

Оператору-технологу должна выводиться информация в объеме, не ниже следующего:

- "закрыта оператором";
- "открыта оператором";
- "стоит в промежуточном положении";
- "закрыта от защит электродвигателя";
- "закрыта автоматически";
- "открыта автоматически";
- "закрыта от технологических защит";

- "открыта от технологических защит";
- способ управления: "дистанционно", "автоматически" (от ЛУ);
- "контроль питания";
- "превышено время выполнения команды ЗАКР";
- "превышено время выполнения команды ОТКР";
- "несоответствие состояния ЗАКР→ОТКР";
- "несоответствие состояния ОТКР→ЗАКР";
- "сработала муфта ЗАКР";
- "сработала муфта ОТКР";
- "неисправность датчиков концевых выключателей".
- "сработали защиты электродвигателя".

Программный модуль управления предохранительными и отсечными клапанами принимает сигналы:

- "открыт", "закрыт" от концевых выключателей клапана;
- о способе управления: "дистанционно", "автоматически".

Оператору-технологу должна выводиться информация в объеме, не ниже следующего:

- "закрыт оператором";
- "открыт оператором";
- "закрыт автоматически";
- "открыт автоматически";
- "закрыт от технологических защит";
- "открыт от технологических защит";
- о способе управления: "дистанционно", "автоматически";
- "неисправность датчиков концевых выключателей";
- "несоответствие состояния ЗАКР→ОТКР";
- "несоответствие состояния ОТКР→ЗАКР";
- "контроль питания".

Программный модуль управления регулирующим органом с электроприводом принимает команды "прибавить", "убавить" от:

- технологических защит и защитных блокировок,
- дистанционного управления;
- автоматического управления;
- логического управления.

Программный модуль управления регулирующим органом принимает сигналы:

- положение клапана (степень открытия);
- "открыт", "закрыт" — от концевых выключателей;
- о способе управления: "дистанционно", "автоматически" — от устройства выбора способа управления.

Оператору-технологу должна выводиться информация в объеме, не ниже следующего:

- степень открытия (как правило, в процентах от максимальной) с индикацией крайних положений;
- "закрыт автоматически";
- "открыт автоматически";
- "закрыт от технологических защит";
- "открыт от технологических защит";
- о способе управления: "дистанционно", "автоматически";
- "контроль питания";
- "неисправность датчиков концевых выключателей";
- "отказ датчика".

Должно быть предусмотрено задание ремонтного положения механизмов собственных нужд, при котором блокируются любые команды (как дистанционные, так и от автоматики), подавляется сигнализация "превышено время переключения", "неисправность схемы управления объектом".

12.15.2.11. Требования к лингвистическому обеспечению

Лингвистическое обеспечение должно быть рассчитано на пользователя, специалиста в своей предметной области, не владеющего универсальными языками программирования или описания алгоритмов.

Лингвистическое обеспечение оператора-технолога должно сводиться к системе видеограмм и текстовых сообщений, снабженных необходимыми "меню", "подсказками" и "помощью", при организации диалога персонала с техническими средствами. Вся текстовая информация должна быть выполнена на русском языке.

Лингвистическое обеспечение разработчиков, наладчиков и обслуживающего персонала ПТК должно содержать:

- инструментальные средства проектирования системы и разработки программного обеспечения;
- средства формирования и ведения баз данных;
- способы описания (языки описания) характерных задач управления: сбор и первичная обработка информации, дистанционное управление, автоматическое регулирование и т.п.;
- способы формирования и включения в систему видеограмм, отчетов (протоколов), ведомостей и архивов;
- способы формирования и включения в систему прикладных информационных функций и задач:
- технологической сигнализации, регистрации событий, регистрации аварийных ситуаций, анализа
- действия технологических защит и противоаварийной автоматики;
- способы включения в систему информационно-вычислительных задач, требующих индивидуального подхода при их решении (расчет технико-экономических показателей, диагностика и пр.);
- способы программирования и включения в систему особо быстрых или других специальных задач управления и обработки информации;
- способы автоматизированного создания документации в процессе разработки, проектирования и модернизации ПТК и АСУ ТП.

Лингвистическое обеспечение наладочного и эксплуатационного персонала АСУ ТП должно также включать возможность проведения с помощью простейших операций тестирования, диагностирования, настройки системы.

Языки технологического программирования должны обладать средствами документирования, позволяющими совмещать собственно программирование контроллеров с получением документации в удобном для эксплуатации и наладки виде.

Для технологического программирования должны быть использованы стандартные макросы фирмы Сименс из типового набора библиотеки алгоритмов. Использование другого технологического программирования, требующего каких либо изменений стандартных макросов фирмы Сименс, допускается только по согласованию с Заказчиком.

Конфигурационный язык программирования управляющей части системы должен соответствовать стандарту IEC-1131/3 (МЭК) и EN61499 для АСУ ТП электростанции и обеспечивать реализацию всех задач прямого цифрового управления, а также задач первичной и статистической обработки информации путем представления их в виде структурных схем преобразования информации или блок-схем пошагового логического управления. Алгоритмические блоки, соответствующие определенному закону преобразования информации, должны быть стандартизованы, а связи между блоками унифицированы. Конфигурационный язык должен иметь модульную иерархическую структуру.

Система описания типовых задач должна включать подсистемы:

- генерации видеограмм;
- генерации отчетов;
- генерации архивов.

Подсистема генерации видеограмм должна содержать:

- редактор изображений;
- средства организации библиотек изображений;
- библиотеки типовых изображений, включая изображения виртуальных блоков управления исполнительными механизмами и устройствами автоматики;
- средства описаний "меню";
- средства описания способа формирования, условий вывода и задания текста технологических сообщений.

Подсистема генерации отчетов должна содержать:

- средства формирования форматов отчетов;

- средства описания данных включаемых в отчет;
- средства задания операций (вычислений) над данными;
- средства описания условий формирования отчетов.

Подсистема генерации архивов должна содержать:

- средства описания архивов;
- средства описания информации;
- средства защиты информации от несанкционированного доступа.

Программирование нетиповых задач должно осуществляться на одном из универсальных языков программирования.

12.15.2.12. Требования к информационному обеспечению

В основу построения информационного обеспечения ПТК (так же, как и АСУ ТП в целом) должны быть положены следующие принципы:

- однократного ввода и многократного использования информации внутри системы;
- преобразование входной информации в цифровую форму как можно ближе к месту ее получения;
- преобразование выходной информации из цифровой формы в физическую форму как можно ближе к месту ее использования;
- защита от недостоверной и несанкционированной информации, а также защита отдельных пользователей от излишней информации;
- помехоустойчивое кодирование и защита от разрушения и несанкционированного доступа.

Должны предусматриваться меры по выделению полезных составляющих информации при вводе и первичной обработке сигналов.

12.15.2.13. Технологические защиты

Реализация ПТК функций технологических защит и защитных блокировок допускается при безусловном выполнении всех требований РД 153-34.1-35.137-00.

Для обеспечения единой архитектуры систем автоматизации, функции технологической защиты и блокировки должны быть реализованы в рамках системы АСУ ТП.

Технологические защиты должны выявлять факт возникновения аварийной ситуации и формировать управляющие воздействия на исполнительные устройства (исполнительные механизмы и коммутационные аппараты) с целью защиты персонала, предотвращения повреждения оборудования и локализации последствий аварий. Должна быть предусмотрена возможность автоматического ввода (вывода) защит при появлении (исчезновении) технологических условий для их правильного функционирования.

Технологические защиты должны выполняться по техническим условиям и алгоритмам, разрабатываемым при создании АСУ ТП заводами — изготовителями технологического оборудования и проектными организациями с учетом действующих отраслевых нормативных документов и требований изготовителей технологического оборудования.

Защиты должны иметь наивысший приоритет по отношению к другим дискретным воздействиям. Должна быть исключена возможность отключения защит оператором. Отключение активного действия защит и вывод их на сигнал должны осуществляться неоперативными средствами отдельно для каждой защиты. Состояние защиты по вызову оператора-технолога должно отображаться на экране монитора. Изменение состояния защиты ("введена", "выведена") представляется предупредительной сигнализацией и регистрируется функцией РС.

Команды защит должны формироваться в результате логической обработки входной информации в соответствии с технологическими требованиями.

Действие защит должно быть односторонним. Изменение состава работающего оборудования, положения (состояния) объектов управления и ввод оборудования в работу после отключения его защитой должны производиться оперативным персоналом после устранения причин, вызвавших срабатывание защиты.

При одновременном действии защит, требующих разной степени разгрузки оборудования, должны выполняться те операции управления, которые обусловлены действием более "сильной" защиты, вызывающей большую степень разгрузки.

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

Срабатывание защит должно сопровождаться светозвуковой сигнализацией.

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.

При опробовании защит на действующем оборудовании (в объеме, достаточном для проверки автоматически не диагностируемых элементов защиты) срабатывание любой не опробованной защиты должно приводить к немедленной и полной отмене опробования.

12.15.3. Интерфейс человек-машина (интерфейс оператора)

12.15.3.1. Отображение информации оператору – технологу. Основной способ представления информации пользователю в ПТК

Основным способом является отображение на экране цветных мониторов видеокладов: мнемосхем, гистограмм, графиков, "рабочей точки", таблиц и др. Используются также экраны коллективного пользования (ЭКП) для отображения мнемосхем, звуковые сигналы и (по требованию заказчика) световые табло, управляемые ПТК.

При отображении информации на экранах мониторов обязательно использование многооконности, выпадающих "меню" и т.п.

На экранах мониторов отображение информации должно выполняться по вызову оператора-технолога с задержкой в пределах 1 — 2 с.

Информация на вызванном видеокладе о значениях технологических параметров, положениях запорной и регулирующей арматуры и исполнительных механизмов должна обновляться с периодом 1 — 2 с. Спонтанно появляющиеся индивидуальные, групповые сигналы предупредительной и аварийной сигнализации должны с задержкой не более 0,5 - 1,0 с отображаться на предусмотренных для этого частях видеоклада и (или) на экране специально выделенного сигнального (событийного) монитора или событийной станции (функция ТС).

На ЭКП информация отображается по вызову оператора-технолога. Исключения составляют групповые и индивидуальные сигналы сигнализации, которые с минимальной задержкой должны автоматически отображаться на всех мониторах и ЭКП (в зоне системных сообщений всех видеокладов и в рабочей области отображаемых видеокладов с мнемосхемами, графиками и т.п.).

12.15.3.2. Отображение информации в виде мнемосхем

Мнемосхемы разрабатываются при создании и эксплуатации АСУ СЗШУ. Требуемые видеоклады вызываются на экраны мониторов по запросам пользователя.

Информация может вызываться с помощью выбора из "меню" и (или) представляется по принципу "от общего к частному". В последнем случае информация, позволяющая оценить ситуацию в целом, должна содержаться на обзорных видеокладах. При возникновении неисправностей и отклонений параметров к ним должно быть привлечено внимание оператора и обеспечена возможность представления детальных видеокладов. Если видеоклад с мнемосхемой не может быть размещен на одном формате, то для него должно быть отведено несколько форматов, просматриваемых отдельно, либо путем смещения или "листания".

Для каждого видеоклада обязательным являются:

- наименование и его идентификатор;
- признак обновления аналоговой, дискретной и другой динамической информации;
- текущее время.

На видеокладах отображаются:

- текущие значения технологических параметров;
- состояния исполнительных органов;
- состояния механизмов собственных нужд и других объектов управления;
- состояния автоматических устройств (регуляторов, логических автоматов и т.п.);
- состояния линий связи электротехнического оборудования (с динамическим изменением цвета линии в зависимости от их текущих состояний);
- положение коммутационных аппаратов (с динамическим изменением цвета площади фигуры, в зависимости от их текущих состояний) (для ЭТО);
- параметры автоматических систем, реализуемых и контролируемых ПТК;
- сигналы индивидуальной и групповой сигнализации;
- сообщения о недостоверности информации;
- результаты расчетов;
- информация о состоянии (выполнении — не выполнении) управляющих функций, инициированных как оператором, так и автоматических.

Динамическая информация на фрагментах представляется в следующих форматах:

- цифровых значений технологических параметров и степени (в процентах) открытия регулирующих органов;
- расположения точки или ее траектории в плоскости (например, график, "рабочая точка" насоса в соответствующем семействе кривых и т.п.);
- изменения линейных или угловых размеров изображения и (или) его цвета (или цвета подложки) или интенсивности свечения;
- текстовых надписей, например, "вкл.", "откл.";
- текстовых сообщений.

По вызову на экран монитора должны вызываться "окна" (одновременно не менее четырех) с виртуальными панелями управления различными объектами, а также "окна" с дополнительной информацией.

Все текстовые сообщения и надписи должны быть на русском языке. Отображение типовых элементов на видеограммах должно быть аналогично отображению на Блоках №1 №2 и №3

12.15.3.3. **Отображение графиков изменения параметров во времени**

Предусматривается возможность вызова графиков текущих и усредненных значений параметров, зафиксированных в архиве. По заданию оператора-технолога должен обеспечиваться выбор диапазона границ отображения графиков («растяжка» шкалы) как для оси параметра, так и для оси времени.

При вызове графиков, построенных на основе архивных значений, в запросе оператора задаются начало и конец времени просмотра.

В одно "окно" вызываются от одного до десяти графиков разного цвета. Горизонтальная ось времени должна иметь отметки времени. На одном видеокадре при необходимости отображается не менее трех "окон" с графиками.

Время отображения значений параметров при необходимости должно быть не менее 24 ч. При достижении графиком границы экрана график должен сдвигаться.

Ось параметров маркируется в процентах или в физических единицах на нескольких осях.

Должна быть обеспечена возможность оцифровки графиков в любом месте с помощью цифровой линейки (визира).

Погрешность отображения параметра не должна превышать 2,5% от шкалы. Для АСУ ЭТО время усреднения не должно превышать 1 сек.

Списки графиков составляются при проектировании, либо пользователем во время работы. В последнем случае графики после просмотра могут сохраняться в ПТК для повторного использования. Общее количество свободно компокуемых видеокадров с графиками может быть ограничено (например, не более 50).

12.15.3.4. **Отображение информации в виде «рабочей точки»**

«Рабочая точка» отображается в системе координат Y и X

«Рабочая точка» может отображаться в виде светящейся точки, звездочки или светящимся вектором, идущим из начала координат до «рабочей точки».

Допустимая зона работы может быть ограничена статическими и (или) динамическими линиями, которые могут задаваться уравнениями. Когда «рабочая точка» расположена в допустимой зоне, точка (вектор) светятся ровным цветом. При выходе за допустимую зону точка (вектор) должны быть обозначены другим цветом с миганием и сформирован сигнал предупредительной сигнализации, который должен быть зафиксирован функцией РС.

Допустимые зоны, координаты «рабочей точки», запасы и превышения, должны быть указаны значениями каждого из параметров.

12.15.3.5. **Отображение информации в виде таблиц текущих и архивных значений параметров, результатов расчетов или другой информации, указанной в задании на АСУ ТП СЗШУ**

Помимо возможности вызова на экран монитора любой из предусмотренных проектом таблиц (не менее 128), содержащих требуемую текущую и (или) архивную информацию, в ПТК должно обеспечиваться оперативное формирование и отображения не менее 64 таблиц с произвольным набором параметров по заданию пользователей. Сформированные видеокадры с таблицами после просмотра могут быть сохранены для последующего использования.

12.15.3.6. Дистанционное управление

Дистанционное управление предназначено для реализации команд оперативного персонала по управлению оборудованием СЗШУ,

Дистанционное управление должен производить оператор-технолог, обеспечивая:

- выполнение неавтоматизированных предпусковых и пусковых операций;
- выбор эксплуатационного режима установки;
- запуск программ пуска (останова);
- дублирование управляющих воздействий на особо важную арматуру и механизмы средствами дистанционного управления при отказе средств автоматизации;
- опробование схем технологических защит при подготовке оборудования СЗШУ к вводу в действие;
- выбор очередности работы механизмов под АВР;
- корректировку графиков пуска и останова;
- выполнение послеостановочных операций;
- установку заданий автоматическим регуляторам и т.п.

Должны быть предусмотрены:

- избирательное дистанционное управление всеми исполнительными органами, включая коммутационные аппараты электротехнических устройств, регуляторами и логическими устройствами;
- индивидуальное дистанционное управление для наиболее ответственных исполнительных органов.

Избирательное дистанционное управление должно являться основным видом управления. Оно должно осуществляться с АРМ, установленных на пультах оперативных контуров ЩУ. Для избирательного управления должны использоваться экраны мониторов, функциональные клавиатуры или устройства типов "мышь", сенсорный экран и т.п. Выбор объекта управления должен осуществляться при минимальном количестве действий со стороны оператора.

Индивидуальное дистанционное управление является резервным по отношению к избирательному. Индивидуальное дистанционное управление реализуется с помощью средств, независимых от микропроцессорной аппаратуры верхнего уровня ПТК и средств цифровой связи между устройствами ПТК (в отдельных случаях от всей микропроцессорной аппаратуры ПТК), с закреплением за каждым объектом управления отдельного, относящегося только к нему, аппарата подачи команд (кнопок или ключей).

Дистанционное управление большинством исполнительных органов, регуляторами, логическими устройствами и другими устройствами с АРМ должно производиться при выполнении следующих операций:

- выбор оператором требуемого объекта управления путем задания шифра или с помощью курсора на видеокадре (как правило, сопровождается появлением на экране виртуального блока управления выбранным объектом);
- выдача требуемой команды (например, курсором и "мышью").

При выборе объекта управления его символ на мнемосхеме должен быть выделен яркостью, цветом, фоном или рамкой.

Одновременно на экран может быть вызвано несколько (не менее 6) виртуальных блоков управления выбранными объектами, однако каждая выдаваемая оператором команда управления должна относиться только к одному конкретному выбранному объекту.

Выбор объекта и отображение виртуального блока управления при необходимости должны автоматически отменяться через 15-20 с, если не последовало команды управления.

Команды дистанционного управления должны сопровождаться подтверждением оператором выбранной команды.

Перевод электроснабжения секции 6,0 или 0,4 кВ с рабочего источника на резервный и наоборот должен проводиться в соответствии с заданным алгоритмом (автоматически) с учетом предварительно заданного направления перевода электропитания секции и способа (с перерывом или без перерыва электроснабжения) перевода. Разрешение (команда) на запуск программы автоматического перевода электропитания секции выдается начальником смены электроцеха. Программы автоматического перевода электропитания секции относятся к классу задач пошагового логического управления. Алгоритмами автоматического перевода питания секций предусматриваются контроль выполнения каждого из этапов (шагов) и необходимые

действия (например, блокирование (отмена) команды, сигнализация и т.д.). Перевод должен проводиться при минимальном времени перерыва электроснабжения или при минимальном времени параллельной работы рабочего и резервного источников.

При дистанционном управлении одним и тем же исполнительным механизмом с разных рабочих мест должна предусматриваться блокировка, позволяющая управлять только с одного рабочего места.

12.15.3.7. **Протоколирование информации (составление отчетов)**

Протоколирование информации производится в виде печати бланков, которые составляются и вызываются оператором. Для печати бланков должна быть доступна вся информация, содержащаяся в архиве АСУ ТП.

Эти бланки после составления могут быть сохранены в ПТК для последующего использования. Однако общее количество таких бланков не должно превышать 64. Оператор должен иметь возможность составлять бланки размером не менее 10 строк с символами в строке.

12.15.3.8. **Справочная информация**

Справочная информация отображается по вызову оператора и выводится на специально выделенное место на экране монитора, либо в дополнительное «окно», наложенное на отображаемый фрагмент. Предусмотрена возможность получения справочной информации по аналоговым и дискретным параметрам, объектам контроля и управления, а также другой информации, указанной в техническом задании на АСУ СЗШО.

По аналоговым параметрам на экран монитора по запросу пользователя вызывается следующая справочная информация: технологический шифр (идентификатор), размерность, уставки, диапазон, адрес и наименование.

По дискретным параметрам по запросу пользователя выводятся: технологический шифр (идентификатор), адрес и наименование.

Полная справочная информация по аналоговым и дискретным параметрам и объектам контроля и управления представляется по запросу пользователя в виде соответствующего паспорта на экране монитора.

По требованию оператора справочная информация должна выводиться на печать.

12.15.3.9. **Технологическая сигнализация**

Технологическая сигнализация (ТС) предназначена для инициативного извещения оперативного персонала о возникновении нарушений в технологическом процессе, изменений в составе работающего оборудования и обнаруженных неисправностях. Вся ТС автоматически выводится на экраны мониторов, включая экран коллективного пользования.

Технологическая сигнализация подразделяется на аварийную и предупредительную, а также на индивидуальную и групповую.

Технологическая сигнализация должна предусматривать:

- аварийную сигнализацию при аварийных отклонениях параметров, срабатывании технологических защит;
- предупредительную сигнализацию об отклонении за установленные пределы технологических параметров и изменении состояния автономных подсистем автоматического управления;
- предупредительную сигнализацию о действии АВР механизмов и источников электроснабжения;
- предупредительную сигнализацию об обнаруженных неисправностях различных устройств, отключении автоматов электропитания в электрических сборках и других устройствах, автоматическом включении и отключении защит, прекращении (при останове) отработки алгоритмов логического управления и др.;
- предупредительную сигнализацию, сформированную функцией оперативной диагностики состояния оборудования и систем автоматического управления.

Извещение о появлении каждого нового сигнала системы сигнализации, форма его представления и выделения среди существующих, принцип приема оператором и индексация исчезновения должны решаться на основании общих принципов представления информации на мониторах и ЭКП, определяемых на стадии разработки АСУ ТП, и в соответствии с настоящими ТТ.

Любой вид индивидуальной сигнализации в требуемых случаях должен вызывать включение соответствующего звукового и светового (или светосимвольного) сигналов (изменение

цвета изображения или появление изображения нужного цвета и вида). Звуковой сигнал снимается оперативным персоналом путем подачи команды кнопкой "квитирование" (на функциональной клавиатуре или на экране монитора с помощью устройства "мышь" и виртуальной кнопки), либо автоматически по истечении заданного времени (в пределах 3-15 с). Предупредительные и аварийные световые и звуковые сигналы должны различаться.

Индивидуальные сигналы должны быть "квитированы" оператором одним действием. Если на экране монитора, за которым наблюдает оператор-технолог, в этот момент одновременно отображается один или несколько индивидуальных сигналов, «квитирование» должно отрабатываться только в части этих сигналов. Отработка команды "квитирование" должно заключаться в изменении изображения одного или нескольких квитированных сигналов сигнализации на экране данного и всех остальных мониторов системы и ЭКП (например, отмена мигания).

Кроме индивидуальной сигнализации в ПТК должна быть возможность формирования и вывода на различные технические средства ПТК (монитор, экран коллективного пользования, функциональная клавиатура) сигналов групповой сигнализации. Групповая сигнализация отражает технологический принцип деления всего оборудования объекта на отдельные участки. Появление любого индивидуального сигнала, относящегося к какому-либо технологическому участку объекта, должно автоматически формировать соответствующий ему групповой сигнал.

Групповая сигнализация указывает на одно или несколько нарушений и (или) неисправностей в каком-либо участке объекта, что обеспечивает оперативный персонал дополнительной информацией.

Групповая сигнализация подразделяется на аварийную, предупредительную и системную. Последняя должна свидетельствовать о нарушениях в работе аппаратных и программных средств ПТК.

Возникновение каждой новой причины включения группового сигнала должно сопровождаться повторным его появлением. Квитирование группового сигнала выполняется квитированием оператором-технологом всех индивидуальных сигналов, вызвавших появление группового сигнала.

Для отдельных сигналов должна быть предусмотрена возможность программной задержки появления светового и звукового сигналов.

Программно-технический комплекс должен обеспечивать автоматическое формирование и отображение на экранах мониторов видеокadra с текстовыми сигнальными сообщениями. Эти сообщения должны хронологически добавляться в список и при необходимости вытеснять квитированные, по которым отсутствует причина их формирования. Если список заполнен сообщениями, которые еще не квитированы, новое сообщение запоминается, а на экране должно появиться служебное сообщение и звуковой сигнал. На видеокadre отображается не менее 20 сигнальных сообщений и предоставляется возможность просмотра всех сообщений за последние сутки.

Сообщение должно содержать:

- метку времени с точностью до миллисекунд;
- идентификатор сообщения — идентификатор мнемосхемы оборудования, на которой отображено нарушение, вызвавшее формирование данного сигнального сообщения;
- сокращенное наименование сообщения;
- признак квитирования сообщения;
- признак наличия (продолжения действия) причины возникновения сообщения;
- дополнительную информацию (например, текущее значение параметра, значение уставки и т.п.).

Должна быть обеспечена возможность фильтрации сигнальных сообщений при их выводе на любой из мониторов ПТК (например, для вывода на монитор сигнальных сообщений одного типа или по определенному оборудованию — котел, турбина и т.п.), а также временного запрета вывода отдельных сигнальных сообщений. Фильтрация и запрет вывода сообщений должны устанавливаться с инженерного пульта ПТК при наладке и эксплуатации системы.

Отдельные сигналы должны дублироваться на индивидуальных световых табло.

12.15.3.10. **Регистрация событий**

Функция «Регистрация событий» (РС) предназначена для регистрации происходящих на объекте, в ПТК и в АСУ СЗШУ событий, накопления в архиве и последующего представления этой информации на устройствах отображения по запросам оператора.

В архив заносятся:

- изменения состояний дискретных пассивных и инициативных сигналов;
- информация о появлении и исчезновении предупредительных и аварийных сигналов и их квитировании;
- информация о выдаче команд управления (кроме команд подсистемы АР) с указанием источников команд;
- информация о включении, отключении электродвигателей механизмов, изменении состояния арматуры, достижении конечных положений регулируемыми клапанами, изменении состояния автономных подсистем автоматического управления;
- признаки существенных изменений значений аналоговых параметров (например, более $\pm 1-5\%$ по отношению к значению параметра в предыдущем цикле опроса);
- информация о появлении и исчезновении недостоверной информации;
- сведения об отказах и сбоях в работе аппаратных и программных средств ПТК.

Всем событиям присваиваются метки времени (дата, время с погрешностью не более 10 мс.

Ретроспективная информация должна быть защищена от искажения и разрушения.

По запросу оператора протокол событий должен представляться на экране монитора и (или) распечатываться. Регистрация событий не производится на оборудовании и устройствах, выведенных в ремонт. По заданию пользователя должна обеспечиваться возможность подготовки и получения протоколов всех событий по заданному агрегату или узлу, а также для определенного события по заданному объекту контроля.

12.15.3.11. **Регистрация аварийных ситуаций теплоэнергетического оборудования**

Функция «Регистрация аварийных ситуаций» (РАС) предназначена для накопления и представления на экранах и (или) печати данных о процессе возникновения, развития и ликвидации аварийных ситуаций. Функция РАС должна обеспечить регистрацию, как правило, достоверных технологических данных за период, предшествующий аварии и после ее возникновения, о работе основного и вспомогательного оборудования, действиях защит, блокировок, устройств автоматического управления и персонала.

Вся информация, участвующая в РАС, условно подразделяется на три группы:

- А — аналоговые и дискретные сигналы, характеризующие состояния объектов управления, цикл регистрации которых соответствует циклу обновления информации на экранах мониторов;
- Б — аналоговые и дискретные сигналы, характеризующие состояния объектов управления, требующие регистрации с высокой разрешающей способностью;
- В — инициативные сигналы срабатывания электрических и технологических защит, сигналы о событиях, связанные с воздействием персонала на объекты управления, на которые также распространяются действия технологических и электрических защит, сигналы о событиях, связанные с выходом аналоговых параметров за уставки сигнализации или срабатывания защит, а также значения аналоговых параметров по электротехническому оборудованию, требующие регистрации со сверх высокой разрешающей способностью.

Функция РАС для теплоэнергетического оборудования должна обеспечивать продолжительность регистрации 20-30 мин (по 10-15 мин на доаварийном и послеаварийном периодах). Периодичность и погрешность регистрации инициативных сигналов в РАС для теплоэнергетического оборудования должны быть не более 10 мс по отношению к системному времени ПТК. Периодичность и погрешность регистрации аналоговых сигналов группы А должны быть не более 1,0 с, группы Б — не более 100 мс. Периодичность и погрешность регистрации дискретных сигналов групп А и Б должны быть не более 10 мс.

Должен быть предусмотрен следующий укрупненный алгоритм РАС. До поступления сигнала о начале аварийной ситуации должно происходить постоянное скользящее накопление данных на предаварийном интервале.

При появлении инициативного сигнала, характеризующего аварию, все накопленные данные "замораживаются" и начинается процесс регистрации развития и локализации аварии на послеаварийном интервале.

Функция РАС не должна учитывать реальные состояния защит (введена, включена в информационном режиме — выведена на сигнал). Регистраторы в режим послеаварийной регистрации информации не должны переводиться, если сработавшая защита выведена на сигнал.

Предусматривается имитация начала АС для проверки работоспособности функции при испытании оборудования.

Информация об аварии заносится в архив.

12.15.3.12. **Архивация**

Функция предназначена для накопления и последующего представления оперативному и другому персоналу данных об истории протекания технологического процесса, работе автоматики, действиях оператора. Архив должен подразделяться на оперативный (срок хранения не менее 1 года, с возможностью мгновенного доступа к данным) и долговременный (на весь срок службы АСУ СЗШУ)

Должна быть предусмотрена архивация следующей информации:

- о текущих значениях любых аналоговых и дискретных сигналов и кодов состояний объектов контроля и управления, выбираемых с циклом опроса и (или) при превышении заданной апертуры (согласуемой с заказчиком на стадии разработки проекта) из базы данных ПТК;
- о событиях (функция регистрации событий РС);
- об усредненных на различных интервалах значениях основных технологических параметров (применяемых для расчета ТЭП);
- об аварийных ситуациях;
- о результатах расчетов оперативных ТЭП;
- о пусках и остановах основного оборудования системы СЗШУ (данные пусковой ведомости и ведомости останова), включая мгновенные значения основных аналоговых и дискретных сигналов во время пусков и остановов (продолжительность накопления для одного пуска до 24 ч, останов — до 1,0 ч);
- об усредненных и накопленных на 15-минутных интервалах значениях аналоговых параметров за последние сутки, участвующих в функции расчета ТЭП;
- сменных, суточных и других типов ведомостей;
- об изменении состояния автоматических устройств с указанием источника команды (протокол состояния автоматики);
- о работе защит и противоаварийной автоматики (функция КДЗ и КПА);
- о работе технических и программных средств ПТК, в том числе об изменениях, вносимых в состав средств и программ (протокол работы системы);
- о появлении и исчезновении недостоверной информации;
- о данных оперативной диагностики электротехнического и теплоэнергетического оборудования ТЭС и ПТК АСУ ТП;

Должны быть предусмотрены устройства для переноса любых данных оперативного архива (после его заполнения) в долговременный.

Должна быть обеспечена возможность санкционированного, как по назначению, так и по глубине, использования данных архива с любого АРМ. Информация из оперативного архива должна представляться в виде мнемосхем, таблиц, графиков, протоколов и других форм.

Долговременное хранение архивов должно осуществляться на DVD. Система должна иметь возможность последующего просмотра долговременной архивной информации

Должно производиться периодическое дублирование и сверка информации в архиве. Устаревшие данные должны удаляться с помощью специальных процедур.

12.15.3.13. **Информационно-вычислительная подсистема**

Информационно-вычислительная подсистема (ИВС) ПТК состоит из рабочих станций и серверов, оснащенных фирменным (базовым) программным обеспечением.

В состав рабочих станций ПТК входят рабочие станции (АРМ).

Каждая из станций включает в себя, кроме системного блока 2 монитора, клавиатуру, манипуляторы типа "мышь". Станции, расположенная в помещении силосного склада, включают в себя также печатающее устройство. На АРМ один из мониторов является сигнальным (событийным), на который выводится без запроса пользователя отображение аварийных, предупредительных и информационных сообщений. Должна обеспечиваться возможность квитирования оперативным персоналом аварийных и предупредительных сообщений.

Расчетная станция предназначена для реализации различных расчетов по отдельным функциям и задачам (например, расчет ТЭП, диагностика оборудования и т.п.), а также для ведения информационной технологической базы данных.

Архивная станция предназначена для хранения всей необходимой информации о предыстории протекания технологического процесса. Должно обеспечиваться накопление,

хранение и отображение по запросам пользователя информации о значениях аналоговых и дискретных параметров.

Инженерная станция предназначена для контроля работы ПТК и АСУ ТП, а также возможности коррекции и внесения изменений в действующую систему. Для обеспечения последнего станция должна быть оснащена инструментальными средствами разработки, отладки и документирования.

В составе инженерной станции должны предусматриваться инструментальные средства для проектирования и коррекции различных задач АСУ СЗШУ, включая задачи расчетного характера, а также средства создания и хранения базы нормативно-справочной информации. В нее должны входить:

- исходные нормативно-справочные документы по основному оборудованию и его эксплуатации;
- исходные нормативно-справочные документы по ПТК и АСУ СЗШУ в целом;
- различные справочные таблицы тепло- и электротехнического назначения.

База создается на стадии проектирования АСУ СЗШУ. Должна предусматриваться возможность дополнения и коррекции нормативно-справочной базы по специальным процедурам доступа.

В состав ПТК должны быть включены лазерные записывающие устройства для длительного хранения информации.

В рабочих станциях должны применяться цветные графические дисплеи высокого разрешения (1024x768, 1200x800 или 1600x1200, размер пикселя не более 0,28, частота вертикальной развертки 85—100 Гц). Нарботка на отказ дисплеев должна составлять не менее 20 тыс. ч.

Должны использоваться мониторы с экранами диагональю не менее 24 дюймов. Рекомендуется применение плоскочелюстных дисплеев, отличающихся низким уровнем безопасности использования и большим сроком службы (около 50000 ч).

Для получения печатных копий экранов мониторов и распечатки ретроспективной информации (ведения протоколов, составления отчетов, отображения результатов расчетов и т.п.) в состав ПТК должны входить цветной струйный принтер, лазерный черно-белый принтер, высокоскоростные матричные принтеры.

12.15.3.14. Средства разработки и диагностики

Для полного конфигурирования и диагностики всей АСУ ТП должны использоваться технические средства с доступом ко всем данным по конфигурации. Система должна обеспечивать программирование всей АСУ ТП, а также проведение проверки на достоверность данных. Система должна позволять проведение полного документирования (для программного и аппаратного обеспечения) текущих хранящихся данных. Все данные должны обрабатываться в одной стандартной базе данных. Технические подробности по организации такой базы данных должны быть представлены вместе с тендерным предложением.

Средства диагностики должны допускать генерирование кодов для всех видов функций, а также для предварительно выбираемых подфункций. Должна быть предусмотрена возможность передачи данных новой программы в любое время в систему автоматического управления без создания опасности сбоя в работе силового агрегата.

Система диагностики должна быть оборудована таким образом, чтобы допускать все действия, которые могут потребоваться для проведения технического обслуживания АСУ ТП, включая все возможные аппаратные и программные расширения и дополнения АСУ ТП. Это означает, что должно быть предусмотрено планирование всех последовательных функциональных программ, документации и аппаратного обеспечения, как они были описаны в приглашении на участие в тендере.

Должна быть предусмотрена возможность имитации и просмотра аналоговых и двоичных значений в системе разработки. Также следует предусмотреть программную возможность отображения значений характеристик процесса в режиме реального времени.

Техническое и диагностическое оборудование должно иметь следующий минимальный диапазон функций:

- мониторинг
- диагностика
- эксплуатационная пригодность

- реструктуризация
- объединение и имитация / подгонка данных
- конфигурирование и диагностика полевых приборов по протоколу HART (внеплановое обслуживание)
- конфигурирование и диагностика самодостаточных систем управления (SiemensS7) через шину документирование (включая документирование программного и аппаратного обеспечения полевого оборудования) системы КИП, включая интеллектуальные датчики (по протоколу HART)
- документирование (включая документирование программного и аппаратного обеспечения полевого оборудования) системы КИП, включая ее устройства
- сообщения и меню системы управления на местном языке
- структурирование для представления в виде функциональных диаграмм
- управление документированием и отображением
- справочная и навигационная система
- измерительные и настроечные контуры должны быть сконфигурированы таким образом, чтобы для вновь образованных аналоговых значений можно было провести соответствующие тесты
- возможность конфигурирования в режимах онлайн и оффлайн, например, последовательное расширение наборов входных/выходных параметров в процессе работы
- возможность передачи скомпилированных прикладных программ в указанную систему и в любой момент времени
- загрузка прикладной программы за минимальное время
- автоматическое установление всех связей между рабочими станциями процесса и станциями КИП без дополнительного программирования
- прямое подключение к удаленной шине или любому шкафу электрооборудования
- внесение изменений в структуру или в данные пользователя в ходе работы силового агрегата
- возможность объединения всех интерфейсов процесса
- планирование полевого оборудования
- интегрированное управление внесением изменений; возможность архивирования диаграмм функций предыдущей версии
- возможность включения в архивы документов третьей стороны
- функция импорта-экспорта данных
- поддержка системы идентификационных кодов силовых агрегатов KKS
- стандартная база данных системы, что обеспечивает совместимость данных во всей системе со структурами объектно-ориентированных данных
- установка параметров пользователем, имитация / подгонка данных, а также представление измеренных значений в функциональных диаграммах;
- запись всех действий в журнале
- имитация / подгонка данных, включая ведение журнала
- диагностика и обслуживание системы
- конфигурирование и документирование процесса непрерывного документирования

Диагностика системы должна автоматически отслеживать текущее состояние программного и аппаратного обеспечения АСУ ТП и полевого оборудования:

- контроль системы с КИП, станциями управления процессом и системами коммуникаций
- контроль станций с определением состояния модулей станций управления процессом
- контроль модулей с предоставлением подробной информации по ним
- автоматически запускаемая процедура диагностики для анализа сбоев и неполадок
- передача сигналов передатчиков
- проверка достоверности функций автоматического контроля при помощи тестов в режиме онлайн и оффлайн
- входные/выходные сигналы (питание, короткое замыкание, короткое замыкание на землю, прерывание)
- устройства (время работы, конечное положение, активирующий контур)
- ЦПУ, память (ОЗУ, флэш, и т.д.), система коммуникаций (передача, мониторинг, резервный канал, постоянный передатчик)
- Приводы
- датчики

12.15.3.15. Системы и средства передачи информации

Системы передачи данных должны быть защищены от единичных отказов или разрушения аппаратуры собственно (средств) передачи данных (кабелей, ответвителей, связанных процессоров, "мастеров сети", файл-серверов и т.п.), например, резервированием и реконфигурированием. Кабели резервируемых сетей должны проходить через разные каналы, чтобы не быть нарушенными одновременно.

Сетевые средства ПТК должны обеспечивать требуемый уровень гальванического разделения территориально рассредоточенных устройств (2,5 кВ и более), различный для отдельных сегментов сети, определяемый протяженностью сегментов и внешними факторами. В необходимых случаях (исходя из длины или защиты от электромагнитных помех) должен использоваться оптоволоконный сетевой кабель.

Отказ не дублированной магистрали не должен приводить к отказам или отключению подключенных к ней контроллеров. Отказ магистрали должен быть идентифицирован контроллерами и другими устройствами, выходящими на магистраль. При этом контроллеры должны переходить в автономный режим работы, в котором при необходимости может изменяться состав реализованных в них алгоритмов в соответствии с требованиями режима автономного функционирования.

Операторские станции, инженерная станция и другие устройства должны регистрировать факты отказа и восстановления работоспособности магистрали.

В случае дублированной магистрали отказ одной из двух магистралей не должен влиять на работоспособность устройств, подключенных одновременно к двум магистралям.

Связи ПТК СЗШУ с пультами и панелями ЦЩУ, БЩУ и других пунктов управления могут выполняться кабелями внешних связей через клеммники устройств ПТК, либо через кроссовые шкафы, которые включаются в объем поставки ПТК. В этом случае в объем поставки ПТК должны входить и кабели связи от кроссовых шкафов до клеммников УСО ПТК. Необходимость применения кроссовых шкафов определяет разработчик ПТК. Клеммники кроссовых шкафов, а при их отсутствии входные клеммники УСО ПТК должны быть пригодны для подключения кабелей внешних связей (одна жила сечением до 2,5 мм² или не менее двух жил каждая сечением 1,5 мм²). При использовании клеммников типа Waga в требуемых случаях должны применяться клеммники с попарно соединенными клеммами.

Количество кроссовых колодок в устройствах ПТК или в кроссовых шкафах для ввода и вывода сигналов должно выбираться из условия, что от всех аналоговых и дискретных датчиков в ПТК заводятся две жилы (за исключением перекидных контактов, от которых идет три жилы, и термопреобразователей сопротивлений, от которых может идти до четырех жил). Необходимо также предусмотреть дополнительные кроссовые колодки не менее 10% для возможности объединения на них общих проводников при организации питания групп датчиков типа "сухой контакт" и монтажа шунтирующих диодов при организации ввода токовых сигналов в несколько устройств.

Системные шины, проходящие через котельное и турбинное отделение, должны быть защищены от электромагнитных помех, выдерживать температуры до 80°C, кратковременно до 100°C, гидроударку из шланга.

12.15.4. Устройства электропитания

Электропитание всех устройств ПТК должно производиться от собственных источников (модулей) электропитания, получающих энергию от электросети ТЭС.

Первичными источниками электропитания ПТК должны быть две независимые сети, одна из которых является трехфазной сетью переменного тока напряжением 380/220В, частотой (50±1) Гц от шин разных секций (как правило, двух) особо ответственных потребителей РУСН 04кВ энергоблоков, а другая - сетью постоянного тока напряжением 220 В (+10, -15%) от блочной аккумуляторной батареи, характеристики и место установки которой должно быть определено на стадии детального проектирования и согласовано с Заказчиком.

Характеристики первичной трехфазной сетей электропитания:

- номинальное линейное напряжение - 380 В (+10, -15%);
- номинальное фазное напряжение - 220 В (+10, -15%);
- число фаз - 3.

Устройства нижнего уровня ПТК должны получать электропитание от агрегатов бесперебойного питания (АБП). АБП должны быть включены в состав поставки ПТК. Технические средства должны сохранять работоспособность при:

- независимых или одновременных изменениях напряжения сетей переменного и постоянного тока на $\pm 25\%$ длительностью до 100 мс при электропитании ПТК от сети переменного и постоянного тока;
- при длительных перерывах электропитания в одной из сетей переменного или постоянного тока при электропитании ПТК от сети переменного и постоянного тока;
- при одновременных перерывах электропитания длительностью не более 20 мс в двух сетях переменного тока.

Основным принципом организации электропитания должно быть распределение оперативного тока по группам потребителей таким образом, чтобы отдельная неисправность или ремонт элемента сети электропитания не приводили к полному выходу ПТК из строя.

Устройства ПТК должны иметь защиту от подачи напряжения постоянного тока обратной полярности. Устройства ПТК не должны повреждаться или ложно срабатывать при подключении или отключении одной из двух сетей первичного электропитания.

Электропитание устройств ПТК, которые реализуют функции технологических защит, должно осуществляться в соответствии с РД 153-34.1-35.137-00.

При АВР питающего напряжения с потерей напряжения на время не менее 0,5 с не должно возникать ложных срабатываний защит.

Электропитание дублированных устройств ПТК должно производиться от независимых источников.

Электропитание технических средств верхнего уровня ПТК, достаточных для безаварийного останова оборудования, должно осуществляться от устройств бесперебойного питания (УБП) с внутренней аккумуляторной поддержкой (до 60 мин).

Электропитание этих УБП может осуществляться от источника переменного тока напряжением 220В, частотой 50Гц бесперебойного электропитания (через АВР), либо от двух независимых сетей переменного тока напряжением 220В, частотой 50Гц.

Устройства бесперебойного питания должны входить в объем поставки ПТК. Электропитание УБП операторских станций, входящих в одно АРМ и резервирующих друг друга, должно осуществляться от независимых источников электропитания.

12.15.5. Подсистема единого времени

Подсистема единого времени должна принимать сигналы точного времени от системы единого времени ПТК энергоблока №3 и обеспечивать автоматическую синхронизацию таймеров всех устройств ПТК.

12.15.6. Требования к метрологическому обеспечению

Все компоненты измерительного оборудования должны быть калиброваны на заводе изготовителе до поставки на место установки.

Метрологическое обеспечение распространяется на информационно-измерительные каналы, линии связи и датчики, реализуемые ПТК алгоритмы контроля технологического процесса и оборудования объекта, включая расчетные алгоритмы.

Поставщик должен предоставить заказчику ПТК внесенный в государственный реестр и имеющий сертификат Госстандарта России об утверждении типа средства измерения. Поставщик должен предоставить заказчику алгоритмы и программы расчетов, выполняемые ПТК в составе АСУ ТП, аттестованные в порядке, установленном МИ 2441-97 и МИ 2174-91.

Поставщик ПТК должен предоставить перечень программного обеспечения, стендов, эталонов и сервисной аппаратуры, необходимых для аттестации, поверки и калибровки измерительных каналов и устройств ПТК, контроля и условий их эксплуатации на объекте. Специальные стенды, приборы и устройства и программы, которые не выпускаются отечественной промышленностью, должны поставляться по отдельному заказу изготовителем ПТК.

Метрологическая аттестация измерительных каналов ПТК в составе АСУ ТП на ТЭС должна проводиться после приемки из монтажа и наладки в условиях эксплуатации.

12.15.7. Общие требования

12.15.7.1. Требования к программному обеспечению

Программное обеспечение (ПО) должно базироваться на международных стандартах и отвечать следующим принципам:

- модульность построения всех составляющих;
- иерархичность собственно ПО и данных;
- эффективность (минимальные затраты ресурсов на создание и обслуживание ПО);

- простота интеграции (возможность расширения и модификации);
- гибкость (возможность внесения изменений и перенастройки);
- надежность (соответствие заданному алгоритму, отсутствие ложных действий), защита от несанкционированного доступа и разрушения как программ, так и данных;
- живучесть (выполнение возложенных функций в полном или частичном объемах при сбоях и отказах, восстановление после сбоев);
- унификация решений;
- простота и наглядность состава, структуры и исходных текстов программ.

Должно предусматриваться разделение ПО на базовое (фирменное), поставляемое разработчиком ПТК, и прикладное (пользовательское), которое может разрабатываться как поставщиком ПТК, так и разработчиком АСУ ТП.

Должны быть предусмотрены меры по защите информации и недопущению внесения изменений в базовое ПО без привлечения разработчика ПТК. Должна иметься возможность задания паролей и установления границ санкционированного доступа при внесении изменений в прикладное ПО АСУ ТП.

Фирменное ПО должно сопровождаться эксплуатационной документацией.

Все используемое программное обеспечение должно быть лицензионным. Должны быть предоставлены документы, подтверждающие правомерность использования программ для ЭВМ: лицензионный договор и Акт приёма-передачи.

Требования к базовому (фирменному) программному обеспечению

Базовое ПО подразделяется на системное ПО и ПО инструментальных средств разработки, отладки и документирования (САПР).

Системное ПО включает в себя:

- стандартные операционные системы;
- пакеты программной поддержки обмена данными;
- системы управления локальными и распределенными базами данных.

Программное обеспечение инструментальных средств разработки, отладки и документирования включает в себя:

- средства настройки базового ПО, диагностики и самодиагностики работоспособности ПТК;
- средства создания и отладки прикладного ПО.

Операционные системы устройств верхнего уровня ПТК должны удовлетворять следующим требованиям:

- высокая производительность, поддержка многозадачного режима;
- высокая степень устойчивости и надежности;
- поддержка обменов информации по используемым в ПТК локальным сетям;
- удобный и понятный пользователю графический интерфейс, простота и эффективность использования;
- возможность работы с мультимедиа;
- возможность конфигурирования под конкретные условия использования.

На нижнем уровне ПТК должны использоваться высокопроизводительные операционные системы (ОС).

Операционные системы нижнего уровня должны обеспечивать:

- поддержку многозадачного или псевдомногозадачного режима;
- модульность, гибкую конфигурируемость, возможность 100%-го размещения в ПЗУ контроллера;
- малое время реакции, многоуровневую, основанную на приоритетах, обработку прерываний и присвоение меток времени зафиксированным событиям;
- развитые средства коммуникации (поддержка стандартных сетей, а также различных промышленных интерфейсов ввода-вывода);
- возможность (при необходимости) стыковки с техническими средствами сторонних разработчиков (по отдельной заявке Заказчика).

Допускается использование ОС общего назначения в комплекте с приложениями, обеспечивающими реализацию свойств, характерных для мультизадачных систем реального времени.

Программное обеспечение инструментальных средств разработки, отладки, документирования и проектирования АСУ ТП (только в части ПТК) является неотъемлемой частью ПО ПТК.

Инструментальные средства должны базироваться на действующих стандартах и обеспечивать решение наиболее сложных вопросов, связанных с автоматизацией процессов создания АСУ ТП и прикладных программ: прием и обработка сигналов, организация автоматического управления исполнительными устройствами, визуализация измеренных величин (в том числе в виде графиков, гистограмм и т.п.), ведение архивов и генерации отчетов. Результатом проектирования должны быть компоненты системы управления, полностью готовые к запуску.

Инструментальные средства должны, как правило, совмещать в себе функции разработки и тестирования.

Инструментальное ПО должно включать следующие программные средства:

- компоновки и генерации технических и программных средств ПТК;
- библиотеку программных модулей стандартных алгоритмов сбора и обработки технологической информации, управления, регулирования и технологических защит;
- автоматизированного формирования исполняемых программных модулей на основе технологических заданий, представленных в виде БД и технологических алгоритмов, разработанных с использованием технологических языков и библиотеки стандартных алгоритмов;
- пакеты программ создания фрагментов и их отдельных элементов;
- организации и обслуживания баз данных;
- проведения самодиагностики и тестирования аппаратуры и программного обеспечения;
- разработки и включения в состав математического обеспечения ПТК и АСУ ТП программ, написанных на универсальных языках программирования;
- средства разработки ПО (редакторы, линкеры, отладчики, трансляторы и т.п.);
- средства автоматизированного проектирования ПТК в составе АСУ ТП, включая средства автоматизированного распределения и расположения модулей УСО в контроллерах и распределения входных - выходных каналов ПТК по контроллерным шкафам и их клеммникам.

Комплект инструментального ПО должен содержать также следующий набор программ:

- редактор схем логического управления и технологических защит;
- редактор схем автоматического регулирования и программного управления;
- редактор видеограмм;
- редактор проектной документации на ПТК.

Инструментальные средства предназначены для максимального упрощения и облегчения процесса разработки и проектирования ПТК и АСУ ТП в целом.

Инструментальные средства, помимо перечисленных выше, должны также включать средства контроля и диагностики функционирования ПТК, а также его коррекции, модернизации и наладки на объекте.

Программно-технические комплексы для АСУ ТП отечественных ТЭС должны иметь полностью русифицированный интерфейс пользователя (проектировщика, разработчика, наладчика, оперативного и обслуживающего персонала).

Требования к прикладному программному обеспечению

Прикладное (пользовательское) программное обеспечение должно обеспечивать реализацию ПТК всех функций управления и обработки информации.

Все типовые задачи, оговоренные в настоящих требованиях, связанные со сбором, обработкой, передачей, хранением и представлением информации, а также с выдачей управляющих воздействий и информации на исполнительные и другие внешние устройства, должны программироваться на технологических языках или с помощью других программных средств, не требующих знаний в области применения универсальных языков программирования.

Должна предусматриваться возможность сохранения исходных пользовательских программ на магнитных носителях и при необходимости загрузки пользовательских программ через интерфейсные каналы в память контроллеров. Аналогичная возможность должна предусматриваться и для программного обеспечения верхнего уровня ПТК.

Должна предусматриваться (в случае необходимости) возможность подготовки, изменения или коррекции (в допустимых пределах, предусмотренных при создании АСУ ТП) пользовательских программ в процессе работы ПТК в составе АСУ ТП и технологического оборудования. При этом, как правило, должна быть исключена необходимость привлечения разработчи-

ков или профессиональных программистов. Корректировка отдельных программ должна быть локальной и не должна требовать вмешательства в остальные программы.

12.15.7.2. Общие требования к обеспечению

Технические средства и программное обеспечение (ПО) используемые в составе ПТК, должны иметь открытую архитектуру и соответствовать отечественным и международным стандартам.

Все цифровые устройства и ПО ПТК должны выполнять функции самодиагностики. Диагностика должна выявлять возникновения отказа с точностью до типового элемента замены.

В составе ПТК должны быть предусмотрены средства для обеспечения высокой живучести и надежного функционирования системы при возможных отказах оборудования, ошибках персонала и возникновении непредвиденных ситуаций. Должна обеспечиваться возможность замены отказавших устройств ПТК в "горячем" режиме (без отключения электропитания).

Технические средства и ПО ПТК должны обеспечивать автоматическую синхронизацию всех процессов так, чтобы все технологические события, какими бы контроллерами или интеллектуальными УСО они не были зафиксированы, были бы привязаны к единой временной шкале.

В комплексе технических средств должны использоваться унифицированные средства серийного производства со сроком службы не менее 10—15 лет. Должна существовать возможность замены вышедших из строя или морально устаревших технических средств ПТК однотипными. Эта замена не должна повлечь за собой внесения каких-либо изменений или перестройки других технических средств, входящих в ПТК, и, по возможности, обеспечиваться минимальными изменениями программного обеспечения.

12.15.7.3. Требования к надежности

Программно-технический комплекс в части требований по надежности должен соответствовать ГОСТ 4.148-85, ГОСТ 24.701-86 и ГОСТ 27.003-90. Программно-технический комплекс должен создаваться как восстанавливаемая и ремонтпригодная система, рассчитанная на длительное функционирование. Периодичность и продолжительность остановов ПТК должны регламентироваться графиком ремонтов технологического оборудования.

Надежность устройства ПТК, используемых в реализации функций технологических защит и защитных блокировок, должна соответствовать РД 153-34.1-35.137-00.

Показателями аппаратной надежности отдельных подсистем (за исключением устройства ПТК, используемых в реализации функций технологических защит и защитных блокировок) являются средняя наработка на отказ и ложное срабатывание, а также средняя продолжительность восстановления устройств, реализующих конкретную подсистему.

Показатели аппаратной надежности всех подсистем АСУ должны соответствовать уровню высокой надежности.

Значения этих показателей сведены в нижеприведенную таблицу.

Показатели аппаратной надежности отдельных подсистем

Таблица 4.5.30.20.3.1

Подсистема, формулировка отказа	Средняя наработка на отказ, тыс. ч, не менее	Средняя продолжительность восстановления, ч, не более
1. Сбор и предварительная обработка аналоговой информации:		
- отказ одного канала	30,0	1
- одновременный отказ двух или более каналов в одной УСО	100,0	1
- одновременный отказ всех каналов одного УСО	200,0	1
2. Сбор и предварительная обработка дискретной информации:		
- отказ одного канала	30,0	1
- одновременный отказ всех каналов одного УСО	200,0	1
3. Передача данных по интерфейсным каналам:		
- невозможность обмена данными между двумя любыми контроллерами	50,0	1
- невозможность обмена данными между тремя или более контроллерами	100,0	1

- невозможность обмена данными между любым из контроллеров и устройствами верхнего уровня (сервер, операторские и другие станции ПТК)	400	1
4. Предупредительная и аварийная сигнализация:		
- отказ одного канала	30,0	1
- отказ более чем одного канала	100,0	1
5. Автоматическое регулирование:		
- отказ одного контура АР	20,0	1
- одновременный отказ всех контуров АР в пределах одного контроллера	50,0	1
- ложное срабатывание по одному каналу	300,0	0,5
6. Логическое и программное управление ЛУ и ПУ:		
- отказ одной программы ЛУ, ПУ	20,0	1
- одновременный отказ всех программ одного контроллера	50,0	1
- ложное срабатывание по одному каналу	300,0	0,5
7. Отображение информации оператору-технологу:		
- невозможность вызова одного видеокadra	10,0	1
- отсутствие динамической информации по одному каналу	10,0	1
- невозможность вызова всех видеокadров на одной операторской станции	100,0	1
- невозможность вызова всех видеокadров на всех операторских станциях	400	1
8. Дистанционное управление:		
- невозможность управления по одному каналу	200,0	1
- невозможность управления по двум и более каналам	300,0	1
- ложное срабатывание по одному каналу	1000,0	0,5
9. Регистрация аварийных ситуаций РАС:		
- отказ по одному параметру РАС	20,0	1
- полный отказ РАС	100,0	1
10. Расчетные функции:		
- отказ функции	3,0	4,0

Примечание. В данную таблицу не входят показатели надежности устройств НТК, используемых при реализации функций технологических защит и защитных блокировок.

12.15.7.4. Требования к быстродействию

Требования к быстродействию ПТК представлены в нижеприведенной таблице:

Таблица 4.5.30.20.4.1

Наименование параметра	
1	2
1. Периодичность опроса сигналов, обеспечивающая требования по точности фиксации событий и значений аналоговых сигналов по отношению к системному времени ПТК (в зависимости от динамических свойств параметра):	
- дискретных	10 мс
- аналоговых	0,1-2 с
- аналоговых для температурных параметров	0,1-30 с
2. Задержка от подачи оператором команды вызова информации до начала вывода/до окончания вывода соответственно:	
- на экран монитора	1/(2-2,5) с
3. Периодичность обновления информации:	
- на экране монитора	1,0-2,5 с
- на экране коллективного пользования	2,0-3,0 с
4. Задержка в отображении спонтанно появляющихся сигналов предупредительной и аварийной сигнализации на экранах мониторов операторских станций и экране монитора событийной станции	0,5-1,0 с

Наименование параметра	
5. Задержка представления аварийных сигналов на световых табло в случае управления табло от ПТК	0,5-1,0 с
6. Время выдачи управляющего воздействия по каналам ТЗ после обнаружения аварийной ситуации (для ТЗ, не имеющих выдержки времени) в пределах	0,1-0,2 с
7. Время прохождения команды от момента нажатия оператором-технологом кнопки виртуального блока управления до появления сигнала на выходных цепях ПТК, не более	1,0 с
8. Задержка от момента выдачи оператором команды дистанционного управления до отображения на мониторе результатов выполнения команды без учета времени отработки команды объектом управления в пределах	1,5-2,0 с
9. Цикл расчета и выдачи команд для контуров регулирования и в большинстве штатных блокировок (в зависимости от динамических свойств объекта) должен находиться в пределах	0,02-3,0 с
10. Импульсы, подаваемые на исполнительный механизм (настраиваемый параметр): - минимальная длительность - шаг изменения, не более	0,125 с 0,1 с
11. Задержка от момента приема команды от АСУ ТП вышестоящего уровня до начала ее отработки, не более	0,25 с
12. Задержка от момента приема команды управления от систем противоаварийного управления до начала ее отработки, не более	25 мс

12.15.7.5. Требования к достоверности информации

Для определения достоверности ряда сигналов может использоваться проверка соответствия значения сигнала расчетному значению, вычисленному с использованием значений других параметров.

Выявление недостоверной информации должно вызывать формирование предупредительного сигнала. Управляющие воздействия, связанные с данной информацией, должны блокироваться. При отображении на видеомониторах и экране коллективного пользования недостоверные значения параметров должны индцироваться соответствующим цветом.

12.15.7.6. Требования к точности

Требования к погрешности каналов измерения основных технологических параметров должны соответствовать нормам РД 34.11.321-96.

Дополнительная погрешность, вносимая в информацию при ее первичной обработке в ПТК (при вводе и преобразовании в цифровую форму), должна быть не более 0,15% от шкалы для унифицированных сигналов тока и напряжения, 0,2% от шкалы для сигналов от термопар и термометров сопротивлений.

Погрешность сигналов по положению (степени открытия) исполнительных механизмов не нормируется.

Погрешность отображения информации должна соответствовать следующим требованиям:

- значения параметров, отображаемые в цифровом виде при необходимости должны иметь четыре значащих цифры;
- значения параметров, изображаемых на видеотерминалах в графической форме (графики процессов, диаграммы), должны отображаться с точностью до одной растровой строки экрана и обеспечивать "читаемость" результатов.

Точность при записи данных в архив (фиксации) должна быть достаточна для их последующего использования в расчетах; величина квантования по уровню, определяющая условия записи должна быть достаточна для воспроизводства характера процесса.

Погрешность задания коэффициентов, установки значений констант, уставок сигнализации должна быть не более 0,2% от диапазона изменения параметра.

Погрешность регистрации времени событий (в системе единого времени ПТК) должна находиться в пределах 0,5-10 мс в зависимости от периода опроса входных аналоговых и дискретных сигналов (см. Табл. 6.1).

Основная приведенная погрешность модулей вывода унифицированных аналоговых сигналов тока и напряжения должна находиться в пределах 0,25 — 0,5%.

Погрешность привязки системного времени ПТК к астрономическому времени, или АСУ ТП общестанционного уровня управления - не более $\pm 0,5$ с.

12.15.7.7. Требования к эксплуатации ПТК

Требования к условиям эксплуатации устройств верхнего уровня ПТК, должны соответствовать ГОСТ 15150-69, исполнение УХЛ, категория размещения 4.1 и техническим условиям на используемые технические средства, а также требованиям ОГК-4 к ИТ-помещениям (Приложение №1.7 к настоящему Техническому заданию).

Технические средства, устанавливаемые в этих помещениях, должны соответствовать ГОСТ 12997-84, группа В 4 и надежно функционировать при следующих условиях:

- рабочая температура окружающей среды 15 — 25°C;
- предельная температура (на период не более 2 ч) 10-40°C;
- относительная влажность воздуха 30 — 75% при температуре 25°C;
- предельная влажность воздуха 20 — 80% при температуре 25°C;
- атмосферное давление (группа Р1) 84,6—106,7 кПа;
- вибрация в диапазоне частот 0,5 — 50 Гц с амплитудой 0,15 мм (группа N1);
- напряженность внешних магнитных полей постоянного и переменного тока с частотой 50 Гц — до 40 А/м;
- напряженность внешних электрических полей до 10 кВ/м;
- содержание пыли (размер частиц не более 3 мкм) в помещениях не более 1,0 мг/м³.

Технические средства нижнего уровня ПТК, устанавливаемые в специально подготовленных для этого помещениях, должны соответствовать ГОСТ 12997-84,:

- рабочая температура окружающей среды 10 — 40°C;
- относительная влажность воздуха 30 — 75% при температуре 25°C;
- предельная влажность воздуха 20 — 80% при температуре 25°C;
- атмосферное давление (группа Р1) 84,6 — 106,7 кПа;
- вибрация в диапазоне частот 0,5 — 50 Гц с амплитудой 0,15 мм (группа N1);
- напряженность внешних магнитных полей постоянного и переменного тока с частотой 50 Гц до 400 А/м;
- напряженность внешних электрических полей до 10 кВ/м;
- содержание пыли в помещениях — в соответствии с требованиями для электротехнических помещений.

Технические средства, устанавливаемые вблизи технологического оборудования, должны соответствовать ГОСТ 12997-84, группа ДЗ, иметь степень защиты IP65 и надежно функционировать при следующих условиях:

- атмосферное давление 84-106,7 кПа;
- вибрация в диапазоне частот 0,5 — 50 Гц с амплитудой 0,1 мм;
- напряженность магнитных полей постоянного и переменного тока до 400 А/м;
- напряженность переменных электрических полей до 10 кВ/м;
- наличие промышленных радиопомех;
- рабочая температура окружающей среды в нормальных условиях 10—50°C;
- относительная влажность не более 90%.

В аварийных режимах допускается температура 75°C и относительная влажность 100%.

Работоспособность контроллеров должна обеспечиваться без дополнительной вентиляции шкафов.

Конструктивное исполнение технических средств, устанавливаемых открыто в машинном зале, котельном отделении, должно обеспечивать защиту от несанкционированного вмешательства в их работу посторонних лиц.

Условия эксплуатации технических средств, предназначенных для реализации функций подсистемы технологических защит, должны соответствовать требованиям РД 153-34.1-35.137-00.

12.15.7.8. **Требования по стандартизации и унификации**

Средства коммуникации с внешними системами (типа «шлюз») должны обеспечивать поддержку общепринятых стандартных сетевых протоколов.

В «шлюзах» должна обеспечиваться поддержка стандартов открытого доступа к данным, имеющимся в конкретном «шлюзе» в момент поступления запроса, с помощью механизмов межзадачного обмена (например, OPC, DDE/NetDDE, ODBC/SQL, OLE/OCX и др.).

Для кодирования информации в ПТК должна обеспечиваться возможность использования единой системы кодирования KKS.

Формы представления информации на ЦЩУ СЗШУ, БЩУ и других пунктах управления на средствах ПТК должны быть приближены к проектным изображениям технологических схем и их элементов.

Базовые конструктивы (стойки, каркасы, навесные шкафы и т.п.) должны выполняться в соответствии с общепринятым стандартом «Евромеханика». В конструкциях ПТК должна быть сведена к минимуму номенклатура используемых субблоков (крейтов). Конструктивы шкафов, рам, функциональных модулей должны быть унифицированы во всех устройствах ПТК. Должно использоваться минимальное количество номинальных значений питающих напряжений.

В УСО вне зависимости от типа используемых входных и выходных сигналов должны использоваться стандартные (унифицированные) интерфейсы.

При документировании результатов однотипных работ (например, при описании прикладных алгоритмов и программ различных технологических контуров управления) в ПТК должна применяться единая форма документации в соответствии с ГОСТ 34.201-89.

Подрядчик подготавливает руководство по осуществлению проекта и постоянно его обновляет для обеспечения соответствия проектным требованиям. Полное руководство по осуществлению проекта должно быть подано через шесть месяцев после победы в тендере. Все положения данного руководства должны быть в деталях согласованы и утверждены Заказчиком. Все технические спецификации на разработку и внедрение системы АСУ ТП (планирование принципов и программного и аппаратного обеспечения) должны быть отображены в указанном руководстве. Планирование принципов подготовки документа (например, функциональных диаграмм) необходимо для обеспечения однородности реализации ПТК АСУ ТП.

12.15.7.9. **Сервисные средства и гарантия**

В состав сервисных средств должны входить:

- стенды для проверки функциональных модулей ПТК с контрольно-измерительной аппаратурой;
- переносные инженерные пульта для обслуживания различных средств автоматизации;
- перемещаемые метрологические пульта для аттестации и поверки измерительных каналов;
- инструменты и принадлежности для проведения пусконаладочных и регламентных работ.

Количество и состав сервисной аппаратуры определяет разработчик ПТК.

Объем и состав ЗИП должен быть из расчета 10% от числа каждого типа используемых в системе датчиков, плат, блоков, модулей, но не менее одного каждого типа..

Сервисные технические средства и специальный инструмент, которые используются во время монтажа, наладки, эксплуатации, технического обслуживания, ремонта, калибровки и метрологической аттестации, тестирования должны быть поставлены в составе системы.

Должны быть поставлены необходимые на период наладки и гарантийного срока эксплуатации расходные материалы

Гарантийный срок на средства АСУ ТП должен быть не менее 24 мес. после сдачи системы в промышленную эксплуатацию.

12.15.7.10. **Кодирование информации**

Для кодирования технологического оборудования, технических средств ПТК физических или виртуальных автоматических устройств, алгоритмов и программ должна быть использована система KKS.

Для удобства восприятия информации, выводимой на мониторы, экраны коллективного пользования и принтеры, допускается использование технологического смыслового кодирования при помощи терминов и сокращений, общепринятых в энергетике (краткого наименования). При отображении информации в табличной форме и печати документов должна иметься возможность использования двух видов кодирования в системе KKS и краткого наименования.

- Должны соблюдаться следующие основные принципы кодирования информации в ПТК:
- набор мнемознаков и их цветовое изображение должны быть схожи с АСУ ТП бл. №1,2;
 - нормальная, предупредительная, аварийная и недостоверная информация должна кодироваться различными цветами. Эти цвета не должны использоваться для других целей (системные цвета). Для предупредительной сигнализации, должен использоваться желтый цвет, для аварийной сигнализации - красный;
 - для привлечения внимания пользователя (оператора-технолога) вновь появляющаяся информация, носящая предупредительный или аварийный характер, должна выделяться миганием технологического параметра, значение которого превысило значение уставки, либо цвета подложки значения этого технологического параметра и т.п. Мигание снимается квити́рованием. До возвращения параметра в норму индикация осуществляется ровным цветом. Мигание должно сопровождаться звуковыми сигналами соответствующего тона;
 - недостоверная информация может индицироваться белым цветом, либо помечается белым (или черным, если цвет основного фона белый) мигающим символом (звезда, крест или др.);
 - тексты сообщений должны быть лаконичными, исчерпывающими по содержанию и едиными по форме. Предписывающие сообщения должны иметь форму: "Глагол с определением + объект с определением + адрес с определением". Информационные, предупредительные и аварийные сообщения должны иметь форму: — "Объект с определением + адрес с определением + глагольная форма".

12.15.8. Требования к теплоизоляции оборудования

При проектировании необходимо следовать требованиям к теплоизоляции, изложенные в стандарте СП 41-103-2000 "Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов", СНиП 41-03-2003 "Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов" и других нормативных документах.

- а) Структура теплоизоляции должна обеспечивать стандартный уровень тепловых потерь оборудования и трубопроводов, безопасную для человека температуру их внешних поверхностей, необходимые параметры нагревающего и охлаждающего теплоносителя в рабочем режиме.
- б) Структура теплоизоляции трубопроводов и оборудования должна соответствовать требованиям:
 - Энергетической эффективности, выраженной в оптимальном соотношении затрат на теплоизоляцию и стоимости тепловых потерь через изоляцию в течение расчетного срока эксплуатации;
 - Надежности в обслуживании и длительного срока эксплуатации;
 - Безаварийной эксплуатации, устойчивой к температурным, механическим, химическим и другим воздействиям в течение расчетного срока эксплуатации без снижения теплозащитных свойств и разрушения;
 - Экологической безопасности и безопасности для обслуживающего персонала в ходе эксплуатации.

Материалы, используемые в составе теплоизоляции, не должны содержать асбестосодержащих материалов; выделять вредные, горючие и взрывчатые, плохо пахнущие вещества во время эксплуатации в количествах, превышающих допустимые пределы концентрации, а также патогенных бактерий, вирусов и грибов.

Кроме того применение/использование минеральных волокон обладающих канцерогенными свойствами (асбест или искусственные минеральные волокна, обладающие аналогичными канцерогенными свойствами) категорически запрещается.

Определение канцерогенности искусственных минеральных волокон определяется на основе индекса канцерогенности KI, который определяется для каждого волокна, подлежащего оценке, из разницы между химическим балансом/сум массовой доли (в процентах) оксидов натрия, калия, бора, кальция, магний, барий, и двойной массовой долей (в процентах) оксида алюминия:

$$KI = \sum Na, K, B, Ca, Mg, Ba-Oxid - 2 \times Al-Oxid$$

Классификация стекловидного и минерального изоляционного волокна относительно их канцерогенных свойств определяется на основе индекса канцерогенности КІ и разделяется на следующие категории веществ:

- а) индекс канцерогенности КІ < 30 - категория "канцероген"
- б) индекс канцерогенности КІ > 30 и < 40 - категория "потенциальный канцероген"
- в) индекс канцерогенности КІ ≥ 40 - не классифицированы как вещества, обладающие канцерогенными свойствами

Применение/использование материалов категорий а) и б) не допускается. Исключением является только тот случай, если заказчик дал свое разрешение в письменной форме на применение такого материала заблаговременно до его установки. При этом подрядчик обязан обосновать и предоставить доказательства заказчику, что в данном случае применение менее опасных материалов не является возможным.

12.15.9. Требования к Анतिकоррозионной защите

Защита оборудования должна осуществляться в соответствии со стандартами и требованиями РФ.

Действия по защите от коррозии должны осуществляться в соответствии с требованиями:

- СНиП 3.04.03-85 "Защита металлических конструкций от коррозии";
- СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Подрядчик должен разработать концепцию антикоррозийной защиты оборудования и металлоконструкций и согласовать с Заказчиком.

Перед нанесением защитных покрытий на металлические конструкции необходимо провести двухуровневую очистку поверхности от окислов в соответствии с ГОСТ 9.402-2004 "Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию".

Все поврежденные части антикоррозионного покрытия после установки металлоконструкций следует защитить от коррозии.

Антикоррозийная защита наружных стационарных пожарных лестниц и ограждений должны соответствовать требованиям НПБ 245-2001, т.е. грунтовка и окраска должны соответствовать классу IV в соответствии с ГОСТ 9.032-74 "Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения".

В зависимости от назначения трубопровода и параметров носителя, поверхность трубопровода должна быть окрашена в соответствующий цвет и иметь маркировку.

Окрашивание, символы, размеры букв и размещение надписей должны соответствовать ГОСТ 14202-69 "Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки", ПБ 10-573-03 "Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды", ПБ 03-585-03 "Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов".

Для защиты подземных трубопроводов из углеродистой стали с учетом коррозионной агрессивности грунтов и срока службы Объекта необходимо предусматривать электрохимическую (катодную) защиту в соответствии с нормативно-технической документацией.

Концепцию антикоррозийной защиты см. в приложении 6 к настоящему Техническому заданию.

12.15.10. Требования к эксплуатационным проходам и лестницам

Эксплуатационные проходы, лестницы, сервисные платформы, другие металлоконструкции должны быть выполнены в соответствии с действующими правилами и стандартами таким образом, чтобы обеспечить беспрепятственный доступ ко всем местам, необходимым для технического обслуживания (например, трубные соединения, счетчики).

Вертикальные лестницы запрещены в местах прохода людей в течение рабочего времени, однако они могут быть использованы в качестве пожарных лестниц для доступа к редко используемому оборудованию (например, для удаленных датчиков).

Минимальная ширина проходов, выступающих в качестве аварийных выходов, а также минимальная высота этих проходов должны отвечать соответствующим стандартам.

Пути эвакуации должны иметь цветовую маркировку согласно соответствующим нормам и стандартам.

Лестницы и площадки для обслуживания технологического оборудования должны изготавливаться из решетчатого прессованного оцинкованного настила, леерные ограждения должны изготавливаться из оцинкованных труб.

12.15.11. Требования к Системе заземления, системе молниезащиты и защиты от радиопомех

Установка должна оборудоваться заземляющей системой, состоящей из внешнего подземного устройства заземления, строительных конструкций и внутренней заземляющей сети.

Внешнее устройство заземления должно быть выполнено из металла с покрытием выполненным путем горячей оцинковки и подключено к существующему устройству заземления станции. Подключение должно осуществляться не менее, чем в двух различных точках. Все металлические конструкции и оборудование, которые не находятся под напряжением в нормальных условиях эксплуатации, должны быть присоединены к устройству заземления. Для заземления металлоконструкций зданий должен использоваться железобетонный фундамент.

Здания и сооружения должны быть оборудованы системой молниезащиты. Система молниезащиты должна быть выполнена посредством установки системы молниезащиты на неметаллических частях крыши и укладки отдельных проводников молниезащиты.

Система молниезащиты должна удовлетворять требованиям правил устройства и безопасной эксплуатации установок и другим нормативным документам.

Система заземления фундаментов выполняется замкнутым кольцевым контуром и с применением системы «grid» (металлическая сетка). Система заземления должна быть соединена с существующей системой заземления БГРЭС.

12.15.12. Требования к системе противопожарной защиты и сигнализации

12.15.12.1. Общие требования.

Систему противопожарной защиты и сигнализации необходимо применить на объектах Системы сухого золоудаления.

Также необходимо учесть следующие положения.

Система пожарной сигнализации Объектов Системы сухого золоудаления должна обеспечивать высокий уровень защиты, как персонала, так и оборудования. Система пожарной сигнализации должна состоять как минимум из автоматических детекторов, датчиков, сигнализации, ручных извещателей, сигнальных звонков, панели пожарной сигнализации и управления.

Установка панели пожарной сигнализации должна быть осуществлена в неоперативном контуре щита управления СЗШУ.

Необходимость и объём оборудования технологических сооружений и помещений стационарными установками обнаружения и тушения пожара (в дальнейшем - установки пожарной защиты) определяется на основании Правил пожарной безопасности для энергетических предприятий РД 153.-34.0-03.301-00 (ВППБ 01-02-95), Инструкции по проектированию противопожарной защиты энергетических предприятий РД 153-34.0-49.101-2003, Свода правил 5.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. УСТАНОВКИ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ И ПОЖАРОТУШЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИЕ. Нормы и правила проектирования.", НПБ 88-2001* Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования.

В случае срабатывания пожарной сигнализации, должны автоматически подаваться звуковые и визуальные сигналы. В помещении Главного щита управления должна быть установлена центральная панель пожарной сигнализации и управления.

Подрядчик должен разработать комплекс / концепцию противопожарных и взрывозащитных мероприятий.

12.15.12.2. Принципы обеспечения пожарной безопасности Объекта.

Система обнаружения пожара:

Система дымовсасывания (вытяжные устройства, переводящие дым в полном объёме в место его обнаружения, оснащённое соответствующими датчиками) будет использоваться там, где это целесообразно.

Термочувствительные кабели будут использоваться на кабельных трассах для обнаружения пожара.

Конструкции кабельных сооружений (колонны, стены, перегородки, перекрытия и покрытия) должны выполняться из негорючих материалов, и иметь пределы огнестойкости не менее 0,75 ч. При необходимости предусмотрена защита несущих металлических конструкций зданий и сооружений до требуемого предела огнестойкости, в соответствии с СП 2.13130.2009

"Системы противопожарной защиты. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОГНЕСТОЙКОСТИ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ» до требуемого предела огнестойкости.

При сооружении Объекта использовать кабели, не распространяющие горение (нг), и не требующие обработки огнезащитным покрытием.

Проектирование путей эвакуации выполняется в соответствии с СП 1.13130.2009 "Системы противопожарной защиты ЭВАКУАЦИОННЫЕ ПУТИ И ВЫХОДЫ". Отделка путей эвакуации выполняется из материалов не поддерживающих горение.

Проектирование установок автоматической пожарной сигнализации выполняется в соответствии с СП 5.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. УСТАНОВКИ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ И ПОЖАРОТУШЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИЕ. Нормы и правила проектирования", НПБ 88-2001.

Для связи и оповещения при пожаре предусматривается использование систем оперативной связи согласно СП 3.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. СИСТЕМА ОПОВЕЩЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ. Требования пожарной безопасности" и РД 154-34.0-49.101-2003.

В соответствии с принципом глубокоэшелонированной защиты для каждой пожарной зоны проектом должны предусматриваться не менее трех барьеров защиты: мероприятия по предотвращению возникновения пожаров, противопожарная защита, организационно-технические мероприятия.

Предотвращение пожаров должно достигаться:

- a) максимально возможным применением негорючих и трудногорючих веществ и материалов;
- b) ограничением массы и/или объема горючих веществ, материалов наиболее безопасным способом их размещения;
- c) изоляцией горючей среды от источников их зажигания;
- d) поддержанием концентрации горючих газов и паров легко воспламеняемых жидкостей вне пределов их воспламенения;
- e) максимальной механизацией и автоматизацией технологических процессов, связанных с обращением горючих веществ;
- f) установкой пожароопасного оборудования по возможности в изолированных помещениях;
- g) применением устройств защиты производственного оборудования с горючими веществами от повреждений и аварий (установка отключающих, отсекающих и др. устройств);
- h) применением машин, механизмов, оборудования, устройств, при эксплуатации которых не образуются источники зажигания;
- i) применением электрооборудования, соответствующего пожароопасной и взрывоопасной зонам, группе и категории взрывоопасной смеси в соответствии с требованиями ПУЭ;
- j) применением технологического процесса и оборудования, удовлетворяющего требованиям электрической искробезопасности;
- k) устройством молниезащиты зданий, сооружений и оборудования;
- l) поддержанием температуры нагрева поверхностей машин и механизмов, оборудования, устройств, веществ и материалов, которые могут войти в контакт с горючей средой, ниже температуры самовоспламенения этой среды;
- m) ликвидацией условий самовозгорания обращающихся веществ, материалов и изделий.

Противопожарная защита должна обеспечиваться:

- a) применением средств пожаротушения и соответствующих видов пожарной техники;
- b) применением автоматических установок пожарной сигнализации и пожаротушения;
- c) применением основных строительных конструкций объектов с регламентированными пределами огнестойкости;
- d) применением для строительных конструкций и кабелей огнезащитных красок (составов);
- e) устройствами, обеспечивающими нераспространение пожаров;
- f) организацией своевременной эвакуации людей;
- g) применением средств коллективной и индивидуальной защиты людей от опасных факторов пожара;
- h) применением систем противодымной защиты;

Принцип локализации пожара должен применяться в сочетании с использованием активных систем пожаротушения для наиболее пожароопасных помещений.

При этом должно обеспечиваться:

- a) максимальное использование современных материалов, компонентов оборудования, изделий и технологий, обладающих пониженными показателями пожарной опасности;
- b) создание систем, важных для безопасности, устойчивых к воздействиям опасных факторов пожара, способных обеспечивать безопасность при пожарах с учетом принципа единичного отказа;
- c) применение архитектурно-строительных и компоновочных решений, способных обеспечить надежное разделение элементов резервируемых каналов безопасности и нормальной эксплуатации, участвующих в безопасном останове и расхолаживании оборудования;
- d) создание системы мониторинга состояния пожарной безопасности блока, и автоматической диагностики средств и органов управления систем обнаружения и тушения пожаров;
- e) использование активных систем противопожарной защиты, как правило, только для снижения материального ущерба и обеспечения безопасности персонала при пожаре.

12.15.12.3. Система контроля и управления противопожарной защитой.

Система контроля и управления противопожарной защитой должна являться автономной системой контроля и управления Объекта и не связанной с АСУТП и предназначена для:

- a) автоматического обнаружения пожара в помещениях Объектов Системы сухого золоудаления;
- b) контроля и управления системами пожаротушения;
- c) контроля и управления противопожарными клапанами на приточных и вытяжных воздуховодах;
- d) контроля и управления системами дымоудаления из эвакуационных коридоров и из помещений, где возник пожар;
- e) контроля и управления системами подпора воздуха в лестничные клетки и шахты лифтов во время пожара;
- f) передачи информации о пожаре в технические средства СКУ (для отключения систем вентиляции в помещениях, где возник пожар);
- g) включения оповещения о пожаре;
- h) формирования информации о возникновении пожара и ходе его тушения на постах управления и в подразделении пожарной охраны;
- i) автоматического контроля и диагностики состояния датчиков пожарной сигнализации и технических средств СКУ ПЗ.

Проектирование установок автоматического пожаротушения выполняется в соответствии с СП 5.13130.2009, НПБ 88-2001 и РД 153-34.0-49.105-01.

12.15.12.4. Система противопожарной защиты трансформаторов.

В местах выкатки трансформаторов бортовое ограждение должно предотвращать растекание масла и выполняться из материала, легко убираемого при ремонтах с последующим восстановлением его целостности.

Вводы кабельных линий в шкафы управления, защиты и автоматики, а также в разветвительные (соединительные) коробки на трансформаторах должны быть тщательно уплотнены водостойким несгораемым материалом.

12.15.12.5. Система противопожарной защиты кабельных полуэтажей.

В кабельных полуэтажах предусмотреть гидроизоляцию и дренажные устройства кабельных сооружений, обеспечивающие отвод или автоматическую откачку воды, в случае срабатывания системы пожаротушения.

Наземные кабельные лотки должны иметь огнестойкое уплотнение в местах прохода кабелей из кабельных сооружений в эти лотки, а также в местах разветвления на территории. Несгораемые уплотнения должны выполняться в кабельных каналах, в местах их прохода из одного помещения в другое, а также в местах разветвления канала и через каждые 50 м по длине.

Места уплотнения кабельных лотков и каналов должны быть обозначены нанесением на плиты красных полос. При необходимости делаются поясняющие надписи.

В кабельных лотках и каналах допускается применять пояса из песка или другого негорючего материала длиной не менее 0,3 м.

В металлических кабельных коробах, лотках и др. кабельные линии должны также разделяться перегородками и уплотняться материалом огнестойкостью не менее 0,75 ч в следующих местах:

- При входе в другие кабельные сооружения.
- На горизонтальных участках кабельных коробов через каждые 30 м, а также при ответвлениях в другие короба основных потоков кабелей.
- На вертикальных участках кабельных коробов через каждые 20 м; кроме того, при прохождении через перекрытия такие огнестойкие уплотнения дополнительно должны выполняться на каждой отметке перекрытия.

Места уплотнения кабельных линий, проложенных в металлических коробах, должны быть обозначены красными полосами на наружных стенках коробов. В необходимых случаях делаются поясняющие надписи.

12.15.13. Требования к хозяйственно питьевому водоснабжению, канализации.

Хозяйственно-питьевое водоснабжение и канализация стоков Объекта осуществляется от общестанционных систем. Подрядчик должен обеспечить присоединение Объекта к существующей (общестанционной) системе хозяйственно-питьевого водоснабжения и канализации.

Все требования заказчика, а также требования органов государственного контроля должны быть соблюдены на всех этапах проектирования.

12.15.14. Требования к отоплению, вентиляции и теплоснабжению

При проектировании систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха следует выполнять требования СНиП 41-01-2003. В проектах отопления и вентиляции Объекта по требованиям пожарной безопасности ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» надлежит предусматривать:

- а) блокировку вентиляционного оборудования с технологическим оборудованием, от которого предусмотрены местные отсосы;
- б) автоматизацию установок кондиционирования воздуха.

Для отопления и теплоснабжения Объектов Системы сухого золоудаления вспомогательных сооружений используется перегретая вода с параметрами 130-70°C.

В период монтажных и ремонтных работ в помещениях Объектов Системы сухого золоудаления предусматривается монтажное и дежурное отопление, рассчитанное на поддержание температуры внутреннего воздуха 13°C.

В качестве отопительных приборов приняты воздушно-отопительные агрегаты.

Отопление остальных производственных помещений осуществляется местными нагревательными приборами.

Принять среднемесячную относительную влажность воздуха 69% и 72% как среднюю относительную влажность самого холодного месяца в 15:00 час.

Системы воздухо- и дымоудаления должны быть разработаны на основании действующих норм и правил РФ. Т

ехнические описания и конфигурация систем воздухо- и дымоудаления должны быть выполнены согласно назначению соответствующих помещений.

Системы охлаждения должны быть установлена в соответствии с действующими российскими нормами и правилами. Систему охлаждения и «сплит»-систему (многофункциональная система) установить в помещениях местных щитов управления и распределительных устройств. Каждое такое помещение должно быть оборудовано автономной системой вентиляции, отопления и охлаждения. Могут быть применены оба типа системы- система водяного охлаждения и система прямого воздушного охлаждения.

Выбор и применение этих систем производится в зависимости от принятых проектных решений.

Области применения «сплит»-систем будут определены на стадии проектирования.

В приточных системах вентиляции, по необходимости, будут установлены противопожарные заслонки, связанные с системой противопожарной сигнализацией.

Противопожарные заслонки имеют электрическое управление.

Для помещений категории А (нормы СнИПа) требуется взрывозащищенное исполнение оборудования.

В соответствии с Российскими нормами необходимо выполнить мероприятия по антикоррозионной защите (включая воздухопроводы и вентиляторы) для помещений с агрессивными средами, такие как аккумуляторные, лаборатории химического анализа.

Толщина стенок воздухопроводов будет определена в соответствии с нормами СнИПа. Концепция защиты от коррозии будет разработана на этапе проектирования.

Системы отопления, вентиляции должны быть разработаны в соответствии с Российскими нормами и обеспечивать одинаковые условия как во время эксплуатации, так и на стадии остановки (профилактических работ). Локальные отопительные конвекторы с циркуляцией воздуха будут установлены на нескольких уровнях, а стационарные нагреватели будут установлены не только на первом этаже. Свежий воздух будет подаваться принудительной вентиляцией с предварительным нагревом. Общее количество оборудования является ориентировочным и ответственность за риски несёт подрядчик.

Системы воздушно - тепловой завесы будут установлены для персонала электростанции у входов зданий и у ворот сооружений, предназначенных для заезда транспортных средств (в том числе железнодорожного).

Система безопасности будет разработана в соответствии с Российскими нормами на стадии проектирования. Оборудование во всех помещениях будет заземлено. Система защиты отопительных воздушных конвекторов от обледенения включена в объём договора генподряда.

Трубы и воздуховоды будут спроектированы таким образом, что движение воздуха не будет вызывать повышенный уровень шума, а его значение не будет превышать нормативные ограничения / или на оборудовании будет установлена специальная звукопоглощающая изоляция.

Когда противопожарные системы приводятся в действие, то сигнал автоматически должен поступать на пульт управления станции, а также (если это потребуют органы государственного контроля или разработанная концепция противопожарной защиты) в местное отделение пожарной охраны.

Предусмотреть оснащение противопожарных заслонок плавкими предохранителями. Система управления противопожарными заслонками должна быть независима от системы противопожарной сигнализации.

Выполнить проектирование и монтаж блокировочной системы.

Для системы сточных вод предусмотрены ПЭ трубы. Сточные воды должны быть обязательно охлаждены, прежде чем попасть в общую систему. По мере необходимости, локальные насосы должны быть поставлены подрядчиком.

Трубопроводы системы пожаротушения должны быть выполнены из стальных оцинкованных труб с защитным покрытием толщиной 30 микрон.

Материал для изготовления трубопроводов определяется в соответствии действующими Российскими нормами проектирования.

Тепловые нагрузки, нагрузки на систему охлаждения, производительность систем кондиционирования, температуры внутри помещений будут соответствовать российским нормам.

Техническая спецификация систем будут выполнены на стадии проектирования.

Согласно российским нормам 100 % резервными системами (дублирование) должны быть обеспечены помещения категорий А и В: диспетчерская, серверная и комнаты систем управления. 50%- резервирование требуется для помещений других категорий.

Сигналы от системы пожарной сигнализации СЗШУ должны передаваться на ЦЩУ (ГЩУ).

Сигналы от систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха должны передаваться на БЩУ (в соответствии с нормами и стандартами РФ/уточняется при детальном проектировании).

Надежность работы различных эксплуатационных систем электростанции не должна быть прервана возможными отказами в системах отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, противопожарной защиты, электроснабжения, водоснабжения и канализации.

Необходимо предусмотреть резервные системы, чтобы предотвратить возможные сбои.

Для системы противопожарной защиты и систем жизнеобеспечения, таких как отопление, вентиляция, водоснабжение, канализация, энергообеспечение и кондиционирование воздуха необходимо предусмотреть:

- выполнение всех технических требований для этих систем электростанции;
- возможность эксплуатации систем в автоматическом и ручном режимах;
- систему мониторинга против обледенения;
- оценку решений лицензированными экспертами во время проектной стадии, пусконаладочных работ и ввода в эксплуатацию;

12.15.15. Поддержание параметров воздушной среды

Для обеспечения нормируемых параметров воздушной среды в Здании силосного склада сухой золы, Галереях отводящего и реакционного конвейера, Узла вторичного увлажнения и

устойчивой работы оборудования предусматривается общеобменная приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением.

В холодный период приток наружного воздуха осуществляется приточными установками. Подаваемый приточный воздух подогревается в калориферах до 10°C.

Удаляется воздух через аэрационный фонарь.

Дополнительно к этому должен быть запроектирован естественный приток наружного воздуха.

Для снятия теплоизбытков в верхней зоне Здания силосного склада сухой золы должны быть установлены осевые вентиляторы, подающие наружный воздух.

Для обеспечения допустимых параметров внутреннего воздуха в тёплый период в местах производства ремонтных работ, предусмотреть установку осевых вентиляторов, подающих наружный воздух в помещения Здания силосного склада сухой золы.

Удаляется воздух через аэрационный фонарь.

В помещениях РУСН и кабельных этажей предусматривается приточно-вытяжная вентиляция, обеспечивающая ассимиляцию теплоизбытков и поддержание температуры воздуха в рабочей зоне РУСН не более 33°C, в кабельных этажах не более 35°C. Вентиляция в этих помещениях автоматизирована.

В помещении МЩУ для обеспечения оптимальных параметров внутреннего воздуха предусматривается круглогодичное кондиционирование воздуха, обеспечивающее температуру воздуха в рабочей зоне 22±2°C.

Кондиционирование воздуха осуществляется автономными кондиционерами.

12.15.16. Требования к связи и сигнализации

Системы связи, пожаротушения, охранной сигнализации, видеонаблюдения и передачи данных запитываются от источников бесперебойного питания (ИБП) с резервированием, в частности от двух источников постоянного тока (DC-шин) с диодными блоками и от двух секций переменного тока (AC) с бесперебойным питанием от батарейной установки.

Для системы охранной сигнализации и акустической системы в целях внутреннего взаимодействия и совместимости применяется то же оборудование что и для системы связи или функционально аналоговое/сопоставимое как на блоках №1 и №2. Качество оборудования является по крайней мере равным блоку №1 и №2.

12.15.16.1. Требования к связи и сигнализации

Системы связи, пожаротушения, охранной сигнализации, видеонаблюдения и передачи данных запитываются от источников бесперебойного питания (ИБП) с резервированием, в частности от двух источников постоянного тока (DC-шин) с диодными блоками и от двух секций переменного тока (AC) с бесперебойным питанием от батарейной установки.

Для системы охранной сигнализации и акустической системы в целях внутреннего взаимодействия и совместимости применяется то же оборудование что и для системы связи или функционально аналоговое/сопоставимое как на блоках №1 и №2. Качество оборудования является по крайней мере равным блоку №1 и №2.

12.15.16.2. Телефонная связь

Проектируемые абонентские средства связи размещаются непосредственно на рабочих местах.

Для целей телефонной связи использовать существующую УПАТС Hipath 4000 производства Siemens AG (Германия), расположенную в линейно-аппаратном зале ОИТ.

Для целей оперативной телефонной связи использовать существующую УПАТС Hipath 4000 производства Siemens AG (Германия), расположенную в помещении серверной ОИТ.

Для использования на Объектах Системы сухого золоудаления, предусмотреть бпереносных радиостанций (Радиотелефонных трубок).

12.15.16.3. Административная телефонная связь

Обеспечить Объекты Системы сухого золоудаления административной телефонной связью с БЩУ.

12.15.16.4. 3.18.3. Радиофикация служебных и бытовых помещений

Для обеспечения общегосударственной радиотрансляции и оповещения сигналов гражданской обороны предусмотреть магистральную фидерную и распределительную радиосеть, которая соответственно выполняется контрольным кабелем и проводом радиовещания. В про-

ектируемом узле связи Объектов Системы сухого золоудаления предусмотреть для этих целей звукоусилительную установку.

12.15.16.5. Комплексная распределительная сеть и сеть радиофикации

Обеспечить рабочие места Объектов Системы сухого золоудаления телефонной связью с административно-техническим персоналом станции и доступом к системам информационного обеспечения через локальную вычислительную сеть.

Для включения на рабочих местах абонентских устройств оперативной телефонной связи, общестанционной телефонной связи, локальной вычислительной сети, автоматической пожарной сигнализации предусмотреть расширение комплексной магистральной распределительной сети от существующего узла связи (линейно-аппаратный зал и серверная комната ОИТ) расположенного в каб.201 ИЛК.

Для прокладки кабелей комплексной сети использовать трассы контрольных кабелей. Сеть громкоговорящей радиопоисковой связи, выполняется контрольными кабелями.

Применяемые кабели локальной вычислительной сети – «неэкранированная витая пара» категории 5е и 6 марки UTP, оптоволоконный кабель самонесущий. В составе технических средств активного сетевого оборудования применять коммутаторы фирмы Cisco и источники бесперебойного питания фирмы APC.

В распределительных шкафах сети телефонной связи применять оборудование фирмы Krone с технологией контакта LSA-PLUS.

Системы связи и передачи данных запитываются от источников бесперебойного питания (ИБП) с резервированием, в частности от двух источников постоянного тока (DC-шин) с диодными блоками и от двух секций переменного тока (AC) с бесперебойным питанием от батарейной установки.

Сеть передачи данных (локальной сети офиса) будет распространяться на административное здание, блочный щит управления, помещения с распределительными устройствами.

12.15.16.6. Видеосистема

Должна быть выполнена видео система для Объектов Системы сухого золоудаления.

Качество видео камер для системы наблюдения не уступает стандартам производителя Bosch (по крайней мере равным Bosch стандарт). Размер видеомониторов по крайней мере 22"и качество не уступает стандартам производителя Samsung (по крайней мере равным Samsung стандарт).

Системы видеонаблюдения/ мониторинга запитывается от источников бесперебойного питания (ИБП) с резервированием, в частности от двух источников постоянного тока (DC-шин) с диодными блоками и от двух секций переменного тока (AC) с бесперебойным питанием от батарейной установки.

Система видеонаблюдения предназначена для наблюдения за работой оборудования Объектов Системы сухого золоудаления в период эксплуатации.

Качество видео камер для системы наблюдения не уступает стандартам производителя Bosch.

Размер видеомониторов не менее 22 " и качество не уступает стандартам производителя Samsung.

Система видеонаблюдения/ мониторинга запитывается от источников бесперебойного питания (ИБП) с резервированием, в частности от двух источников постоянного тока (DC-шин) с диодными блоками и от двух секций переменного тока (AC) с бесперебойным питанием от батарейной установки.

Количество видеокамер и места установки разрабатывает Подрядчик и согласовывает с Заказчиком.

12.15.17. Контроль доступа

Используемая на энергоблоках система контроля доступа должна быть расширена также и на Объекты Системы сухого золоудаления.

12.15.18. Фундаменты

Проектирование фундаментов должно быть основано на величине нагрузок, которым будут подвергаться здания, сооружения и оборудование,

Фундаменты для машин и оборудования должны быть спроектированы таким образом, чтобы они могли выдерживать наводимые статические и динамические нагрузки, а собственные частоты колебаний фундаментов и оборудования были совместимыми.

Расположенные рядом оборудование и конструкции должны быть защищены от воздействия вибрации до приемлемого уровня. Заказчику для рассмотрения должен быть представлен динамический анализ основных компонентов машин и оборудования.

Все бетонные фундаменты и подземные сооружения, соприкасающиеся с землей, должны быть защищены от воздействия грунтовых вод и от коррозионного воздействия почвы с использованием систем антикоррозионной обработки.

12.15.19. Несущие и ограждающие конструкции

При проектировании необходимо руководствоваться СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции» при производстве и приемке работ, выполняемых:

- при возведении монолитных бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого, особо тяжелого, на пористых заполнителях, жаростойкого и щелочестойкого бетона, при производстве работ по торкретированию и подводному бетонированию;
- при изготовлении сборных бетонных и железобетонных конструкций в условиях строительной площадки;
- при монтаже сборных железобетонных, стальных, деревянных конструкций и конструкций из легких эффективных материалов;
- при сварке монтажных соединений строительных стальных и железобетонных конструкций, соединений арматуры и закладных изделий монолитных железобетонных конструкций;
- при производстве работ по возведению каменных и армокаменных конструкций из керамического и силикатного кирпича, керамических, силикатных, природных и бетонных камней, кирпичных и керамических панелей и блоков, бетонных блоков.

12.15.20. Полы

Полы в зданиях и сооружениях должны быть выполнены с учетом функционального назначения помещений и в соответствии с требованиями СНиП 2.03.13-88 «Полы», СНиП 3.04.01-87 «Изоляционные и отделочные покрытия». Полы, стойкие к агрессивным средам, должны выполняться в соответствии с требованиями СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии». Для производственных помещений предусматривается устройство полимерных наливных полов. Типы покрытия и цвет полов должен быть согласованы с Заказчиком.

12.15.21. Кровли

Кровли в зданиях и сооружениях должны быть выполнены в соответствии с СНиП II-26-76 «Кровли» и СНиП 3.04.01-87 «Изоляционные и отделочные покрытия».

12.15.22. Внутриплощадочные автодороги, тротуары. Благоустройство территории

При проектировании внутристанционных проездов, тротуаров, пешеходных дорожек и площадок должны соблюдаться требования глав СНиП 2.05.07-91*. Правила настоящего раздела содержат особенности по строительству внутриквартальных проездов, тротуаров, пешеходных дорожек, площадок, наружных лестниц, пандусов, отмосток и бордюров. Конструкция дорожной одежды, дополнительных слоев и покрытия должна удовлетворять требованиям по прочности не менее 10т/сна ось, в случае транспортирования тяжеловесного оборудования в период строительства и эксплуатации Объекта, и морозоустойчивости с учетом геологических особенностей и климатических условий площадки строительства. Укрепление обочин дорог предусмотреть преимущественно с использованием бортового камня. Организацию отвода ливневых стоков предусмотреть в сеть дождевой канализации с устройством дополнительных дождеприемных колодцев и прокладкой сети ливнепровода. Тротуары и пешеходные дорожки предусматривать из бетонных тротуарных плиток.

Ограда на территории Объекта принимается по типу «Nylofor 3D».

12.16. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

12.16.1. Воздушная среда

Показатели удельных выбросов по тракту: Пневмозолопроводы – Силосный склад сухой золы с Узлами Загрузки, Аэрации и Аспирации и Установками первичного увлажнения – Система конвейеров (Отводящий с Узлом пересыпки и Реакционный) – Узел вторичного увлажнения не должны превышать следующих значений:

для выбросов твердых частиц - менее 35 мг/нм³ сухого веса 6% O₂;

Это условие должно быть обеспечено с учетом работы электростанции при ее установленной мощности, а также с учетом фона создаваемого источниками загрязнения атмосферы (энергоблоки №1,2 и №3 филиала «Березовская ГРЭС»).

Расчет концентрации должен быть проведен при режиме работы электростанции на полной ее электрической и тепловой нагрузке, соответствующей средней температуре наиболее холодного месяца.

12.16.2. Стоки

Принятые технические решения должны исключить сбросы загрязненных и поверхностных стоков с территории промплощадки в водоем. Эти воды должны повторно использоваться. Возможные при аварийных ситуациях сбросы в водоём, а также предельно-допустимые концентрации, места сброса должны быть согласованы с соответствующими органами надзора. Предусмотреть измерительный комплекс для учёта забираемых и выпускаемых вод.

7. Сроки оказания инжиниринговых услуг.

Проектирование – 2014 год.
Шеф монтаж, ПНР – 2015 год.

13.13. Гарантии Исполнителя:

Исполнитель должен гарантировать:

13.1. Выполнение проектных работ в соответствии с действующей нормативно-технической и нормативно-правовой документацией.

13.2. Выполнение проекта в установленные сроки.

13.3. Устранение недостатка в проекте за свой счёт в случае выявления таковых.

13.4. Сопровождения проекта в заинтересованных организациях, при прохождении экспертиз до момента утверждения проекта в установленном порядке.

13.4. Конфиденциальность информации, полученной в ходе выполнения работ.

13.5. Основные гарантийные показатели Объекта:

- Гарантия производительности смесителей золы не менее 200т/час ЗШО (золошлаковых отходов далее ЗШО) для каждого смесителя.
- Гарантия производительности конвейерной системы (отводящих, реакционных, загрузочных конвейеров) не менее 200т/час ЗШО.
- Гарантии хранения не менее 7000 тонн ЗШО в силосном складе без слеживания и «окомкования».
- Максимальный уровень шума на расстоянии одного метра от оборудования не должен превышать 80 дБА.
- Всё оборудования системы сухого золоудаления должно отвечать следующим общим требованиям:
 - Нарботка на отказ единичного изделия – не менее 18000 часов;
 - Ресурс между ремонтами – не менее 40000 часов;
 - Коэффициент готовности – не менее 98 %;

Приложение:

1. Проектная документация (передается Подрядчику в электронном виде по запросу).
2. Точки присоединения к оборудованию к системам Березовской ГРЭС.
3. Обязательные технические правила.
4. Качество минерализованного стока.
5. Положения о Технической политике ОАО «Э.ОН Россия»
6. Концепция антикоррозийной защиты

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

к Техническому Заданию

**на оказание инжиниринговых услуг при строительстве
системы золошлакоудаления филиала «Березовская ГРЭС» ОАО «ОГК-4»
в рамках реализации проекта «Строительство 3-го энергоблока на базе ПСУ-800**

От Исполнительного Аппарата ОАО «Э.ОН Россия»:

Начальник технического управления
по новому строительству

В.Ф. Петерс

Заместитель начальника технического управления
по новому строительству

Г.В. Половинчиков

Заместитель начальника технического управления
по новому строительству

А.А. Шиболденков

Заместитель начальника управления по организации
строительства

Е.С. Васильконов

Главный специалист технического управления
по новому строительству

Н.М. Прокина