

## **2.1 Назначение системы**

2.1.1 SKU СППТ предназначена для автоматизированного управления технологическим оборудованием, входящим в состав системы СППТ, контроля необходимых технологических параметров, а также для реализации взаимодействия с оборудованием систем управления смежных систем – системы сжигания ТРО (00КРВ10) и системы пиролиза (00КРВ80).

2.1.2 Объем контроля и управления определяется Разработчиком системы, исходя из требования обеспечения функционирования оборудования, входящего в состав СППТ во всех предусмотренных режимах. Должен, так же быть предусмотрен контроль параметров, в объеме, определяемом разработчиком технологического оборудования СППТ, с целью обеспечения безопасности его эксплуатации.

2.1.3 SKU должна предусматривать интеграцию в единый программно-технический комплекс, объединяющий SKU систем обращения с радиоактивными отходами, которые размещаются в здании 00UKS, а именно систем 00КРА30, 00КРА50, 00КРА10, 00КРА80, 00КРВ10, 00КРВ80, 00КРС, 00КРГ, 00КРЕ, 00QCD, 00XJN, 00SMK.

## **2.2 Цель создания SKU СППТ**

2.2.1 Целью создания SKU СППТ является обеспечение возможности надежного и безопасного автоматизированного управления технологическим оборудованием, входящим в состав СППТ, предоставление оператору достоверной и достаточной информации о состоянии оборудования и ходе выполнения технологических операций, своевременное обнаружение нарушений при выполнении технологических операций и выявление аварийных ситуаций.

- критериями оценки достижения целей создания SKU СППТ являются:
- реализация заданных в настоящем ТЗ функций автоматизации, управления и контроля;
- соответствие системы заданным показателям точности;
- соответствие заданным эксплуатационным показателям.

2.2.2 Цель выполнения всего комплекса предусмотренных работ – разработка, изготовление, поставка и запуск в эксплуатацию SKU СППТ, отвечающей требованиям по надежности и безопасности эксплуатации в соответствии с требованиями российских нормативных документов, действующих в атомной энергетике.

4.1.1.1 SKU СППТ должна являться элементом единого программно-технического комплекса здания 00UKS (ПТК), и предусматривать трехуровневую реализацию.

4.1.1.2 Верхний уровень должен состоять из автоматизированного рабочего места (АРМ), состав которого определяется на этапе проектирования. АРМ должен выполнять следующие основные функции:

- информационное взаимодействие с оборудованием среднего уровня;
- отображение информации о выполнении технологических операций и состоянии контролируемого оборудования;
- регистрация технологических параметров и фактов их отклонения от допустимого значения (в т.ч. аварийные);
- формирование и вывод предупредительной и аварийной сигнализации;
- управление ходом технологического процесса (инициирование/останов выполнения технологических процессов);
- протоколирование действий оператора и изменений состояния контролируемого оборудования;
- формирование отчетов (при необходимости);
- информационное взаимодействие с системой верхнего станционного уровня СВСУ), включая функцию синхронизации времени;
- функцию защиты от несанкционированного доступа;
- формирование аппаратного сигнала «разрешение работы СППТ» при штатном функционировании обслуживающих систем для передачи в оборудование среднего уровня (в случае проектных аварий – сигнал должен сниматься);
- учет времени фактической наработки элементов оборудования SKU СППТ, с целью контроля остаточного ресурса оборудования и планирования ремонтов.

4.1.1.3 Средний уровень должен включать в себя оборудование, обеспечивающее выполнение следующих функций:

- сбор и первичное преобразование информации от используемых датчиков контролируемых параметров и состояния исполнительных механизмов;
- реализацию технологических защит и блокировок;
- информационное взаимодействие с оборудованием верхнего уровня;
- информационное взаимодействие с оборудованием систем управления смежных систем – системы сжигания ТРО (00KPB10) и системы пиролиза (00KPB80);
- формирование сигналов управления исполнительными механизмами;
- взаимодействие с местными пультами и постами управления;
- регулирование (при необходимости) технологических параметров;
- реализацию функций самодиагностики и тестирования элементов СКУ;
- отключения электропитания оборудования и перевод его в безопасное состояние при проектных авариях (при снятии сигнала «разрешение работы СППТ»).

В состав оборудования среднего уровня входит шкаф КИПиА, реализуемый на базе программно-технических средств.

4.1.1.4 Нижний уровень (уровень датчиков и исполнительных механизмов с соответствующей коммутационной и защитной аппаратурой) должен выполнять функции:

- исполнения команд, поступающих от оборудования среднего уровня;
- коммутации силовых цепей и защиты их от перегрузок;
- формирования сигналов состояния оборудования;
- формирования сигналов о состоянии/значении контролируемых параметров.

К нижнему уровню относятся также местные пульт и пост управления.

4.1.1.5 Оборудование верхнего уровня управления СКУ, должно предусматривать возможность объединения со всеми СКУ систем обращения с радиоактивными отходами, расположенными в здании 00UKS, с АРМом диспетчера и оборудованием для сопряжения с СВСУ в единый программно-технический комплекс. АРМ диспетчера, оборудование для сопряжения с СВСУ в состав

СКУ СППТ не входят (поставляются в составе СКУ системы сжигания ТРО (00KPB10).

4.1.1.6 АРМ (00XJN00GK001) относится к оборудованию верхнего уровня и должен предусматривать возможность взаимодействия с АРМом диспетчера из состава ПТК здания 00UKS, в частности, для предоставления всей необходимой информации о состоянии СППТ, и получения информации о штатном функционировании обслуживаемых систем.

4.1.1.7 Работоспособность СКУ СППТ не должна нарушаться при отсутствии связи с СВСУ.

4.1.1.8 АРМы ПТК должны быть унифицированы и функционально взаимозаменяемы.

4.1.1.9 Состав СКУ СППТ представлен в таблице 4.1.

Таблица 4.1 Состав СКУ СППТ.

№ п/п	Обозначение	Наименование	Код KKS
1	1772-64-0100	Шкаф КИПиА	00XJN21GH001
2	1772-64-0101	Шкаф силовой	00XJN21GH002
3	1772-64-0102	Пульт управления местный	00XJN21GK001
4	1772-64-0103	Пост управления местный	00XJN21GK002
5	1772-64-0110	Комплект ЗИП	-
6	1772-64-0111	Комплект АРМа	Включает в себя АРМ 00XJN00GK001
7	1772-64-0112	Комплект кабелей	-
8	1772-64-0115	Комплект электромонтажный	-
9	1772-64-0120	Комплект монтажный	-
10	1772-64-0121	Комплект КИП	-

Состав СКУ может быть уточнен в процессе разработки КД.

4.1.1.10 Размещение оборудования верхнего уровня предусматривается в помещении центрального пункта управления 00UKS10R075, оборудование среднего и нижнего уровня размещается в помещениях насосной (00UKS10R051 и 00UKS10R054), пристроенных к зданию 00UKS, а также в составе резервуаров, размещаемых в заглубленных сооружениях. Место размещения шкафов (управления и КИП) – помещение 00UKS10R051, пульта управления местного 00XJN21GK001 – помещение 00UKS10R054.

4.1.1.11 Для взаимодействия с персоналом, осуществляющим операции на площадке для подъезда автоцистерны во время выполнения техпроцесса «прием топлива от автоцистерны в расходный резервуар», непосредственно на этой площадке должен быть расположен пост управления. Его функциональные возможности и место размещения определяются в процессе разработки.

4.1.1.12 В СКУ СППТ должна быть предусмотрена техническая возможность подключения цепей электропитания передвижной вакуумной установки при

выполнении операций удаления подтоварной воды из резервуаров. Необходимое оборудование и место его размещения определяются в процессе разработки.

4.1.1.13 Структурная схема СКУ СППТ представлена в Приложении А.

4.1.1.14 Максимальная суммарная потребляемая СКУ мощность не более 10 кВт.

#### **4.1.2 Требования к режимам работы и управления**

4.1.2.1 Режим работы СКУ СППТ - непрерывный.

4.1.2.2 СКУ СППТ должна обеспечивать следующие режимы управления:

- Автоматизированный
- Ручной
- Местный

4.1.2.3 Основным должен быть режим «автоматизированный», при котором должна штатно функционировать СППТ.

4.1.2.4 В режиме «автоматизированный» - управление СППТ должно осуществляться оператором АРМа (00XJN00GK001). При этом оператору должны быть предоставлены следующие возможности:

- выбора/изменения технологического процесса;
- запуска и останова выполнения выбранного технологического процесса;
- аварийного останова оборудования;
- контроля текущего состояния оборудования и технологического процесса по информации, отображаемой на мониторе.

Состав основных технологических процессов (ТП) приведен в п. 3.3.1.

4.1.2.5 В режиме «ручной» управление СППТ, так же, должно осуществляться оператором АРМа (00XJN00GK001). Режим предназначен для использования при наладочных работах, а так же при необходимости выполнения операций в нештатных ситуациях. При этом оператору должна быть предоставлена возможность непосредственного управления исполнительными механизмами (насосами и электроуправляемыми клапанами) и аварийного останова оборудования средствами управления АРМа (00XJN00GK001). Средства отображения АРМа должны предоставлять достаточный объем информации для контроля состояния СППТ.

4.1.2.6 Режим «местный» предназначен для управления исполнительными механизмами СППТ во время проведения наладочных и ремонтных работ. Управление исполнительными механизмами осуществляется с использованием местных пультов управления (МПУ), устанавливаемых в непосредственной близости от технологического оборудования. Количество и функциональные возможности этих МПУ определяются в процессе проектирования. В данном

режиме возможно управление, так же средствами инженерной панели в составе оборудования среднего уровня.

4.1.2.7 Функционирование технологических защит и блокировок должно обеспечиваться во всех предусмотренных режимах управления. В режиме управления «местный» возможно частичное снятие блокировок с использованием органов управления задействованных МПУ. Действие защит и блокировок не должно зависеть от функционирования АРМа и наличия связи с ним.

4.1.2.8 Переключение режимов управления «автоматизированный»/ «ручной» должно осуществляться средствами АРМа (00XJN00GK001), с учетом распределения прав доступа операторов. Перевод системы в режим «местный» и снятие блокировок должно осуществляться органами управления местных пультов или инженерной панели. Несанкционированное использование этих органов управления должно быть ограничено.

### **4.1.3 Требования к организации информационного обмена**

4.1.3.1 Оборудование верхнего уровня, входящее в состав ПТК в процессе функционирования должны выполнять обмен информацией с оборудованием среднего уровня и СВСУ на основе открытых и документированных форматов обмена данными с использованием протоколов промышленных сетей.

4.1.3.2 Взаимодействие SKU СППТ с СВСУ предусматривает предоставление в СВСУ информации о текущем состоянии основного технологического оборудования, информации о выполняемом техпроцессе, текущем режиме управления, значений контролируемых параметров необходимых для реализации задач визуализации, регистрации, архивирования и протоколирования событий, ведения базы данных. СВСУ должна обеспечивать предоставление информации для синхронизации с единой системой времени энергоблока, своевременного предоставления информации о факте выявления проектных аварий. Перечень сигналов взаимодействия должны быть определен в процессе разработки. Протокол взаимодействия с СВСУ подлежит согласованию с работчиком СВСУ.

4.1.3.3 При построении SKU СППТ, для информационного обмена аппаратными сигналами, должны преимущественно использоваться унифицированные сигналы и преобразователи с нормированными характеристиками:

- аналоговые с диапазонами 4...20 мА, 0 – 10В;
- дискретные постоянного тока 24 В;
- дискретные переменного тока 220 В;
- выходные дискретные типа «сухой контакт» (напряжение 24В...48В).

4.1.3.4 Информационное взаимодействие SKU СППТ с оборудованием систем управления смежных систем (системы сжигания ТРО 00КРВ10 и системы пиролиза 00КРВ80) предусматривает взаимный обмен информацией о готовности систем управления к работе и прием SKU СППТ запросов на начало и

окончание подачи дизельного топлива независимо от каждого потребителя. В соответствии с запросами СППТ обеспечивает подачу топлива с параметрами, определенными в 1772-04-0001ТЗ, дозирование и контроль объема, передаваемого потребителям топлива со стороны СППТ не предусматривается.

4.1.3.5 Связь между компонентами SKU СППТ должна выполняться кабелями соответствующего назначения и с учетом условий эксплуатации.

#### **4.1.4 Требования к надежности**

4.1.4.1 Оборудование SKU СППТ в соответствии с ГОСТ 26291-84 относится:

- по функциональному назначению – к первой группе;
- по режиму работы – к первой группе;
- по характеру возможных отказов – ко второй группе;
- по влиянию воздействия ионизирующего излучения на составляющие свойства надежности – к третьей группе.

4.1.4.2 В соответствии с ГОСТ 27.003-2016 SKU СППТ классифицируется как объект непрерывного длительного использования, восстанавливаемый, стационарный, ремонтируемый обезличенным способом, обслуживаемый, с отказами сбойного характера.

4.1.4.3 Для оборудования SKU СППТ устанавливаются следующие показатели надежности (ГОСТ 26291-84, СТО 1.1.1.07.001.0675):

- гарантийный срок эксплуатации SKU СППТ не менее 24 месяцев с момента подписания Акта приемки работ по Пусковому комплексу/очереди для энергоблока №1 Курской АЭС-2;
- гарантийный срок хранения с момента отгрузки – не менее 24 месяцев с момента отгрузки, при условии ежегодного подтверждения целостности упаковки и соблюдении условий хранения;
- среднее время восстановления путем замены элемента из состава ЗИП – не более 2 часов;
- назначенный срок службы оборудования SKU (при условии замены комплектующих изделий, имеющих меньший срок службы) - не менее 60 лет;
- средний срок службы до капитального ремонта – не менее 8 лет;
- срок службы кабельной продукции – не менее 30 лет.

4.1.4.4 За критерии отказа SKU СППТ принимаются следующие:

- отображение или регистрация искаженной информации;
- полное прекращение выполнения системой любой из следующих функций: функции управления, информационной функции, функции сигнализации.

4.1.4.5 За критерий отказа типа ложное срабатывание принимается выдача команды на подачу топлива любому потребителю, при отсутствии соответствующего требования.

4.1.4.6 Бесперебойная работа SKU СППТ должна обеспечиваться организационно-техническими мероприятиями в течение всего срока эксплуатации, с учетом проведения систематического обслуживания, проверок и профилактических ремонтов, в том числе заменой отказавших элементов на исправные.

4.1.4.7 SKU СППТ должна быть укомплектована комплектом ЗИП. Комплектность ЗИПа должна обеспечить возможность сохранения работоспособности при отказах элементов SKU СППТ в период гарантийного срока эксплуатации системы.

#### **4.1.5 Требования к диагностическим функциям**

4.1.5.1 Диагностические возможности SKU должны включать в себя контроль технических средств, фиксацию выявленных отклонений, возможность последующего анализа фактов и видов отклонений. Факты внеплановых (аварийных, защитных) отключений подлежат протоколированию.

4.1.5.2 В SKU СППТ при обнаружении отклонений от нормальной работы компонентов и каналов связи должна быть предусмотрена соответствующая сигнализация.

4.1.5.3 Программное обеспечение должно обеспечивать выдачу предупредительных сообщений при некорректном вводе данных пользователем, или не принимать некорректный ввод данных.

4.1.5.4 Перечень диагностических сообщений и сообщений об ошибках должен быть определен на этапах разработки КД и разработки ПО SKU СППТ.

4.1.5.5 SKU СППТ должна обеспечивать контроль работоспособности первичных преобразователей средств измерения. Контроль достоверности аналоговой информации должен производиться, как минимум, по следующим критериям:

- снижение значения токового сигнала ниже 4 мА - для унифицированных токовых сигналов 4-20 мА;
- превышение предельных значений измеряемых параметров (границы шкалы датчика и/или допустимого значения);
- логическая связь между аналоговыми и дискретными параметрами.

#### **4.1.6 Требования безопасности**

4.1.6.1 Конструкция оборудования SKU СППТ должна обеспечивать безопасность обслуживающего персонала при его эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте в соответствии с требованиями действующих нормативных документов. Шкафы, входящие в состав SKU СППТ, должны обеспечи-



вать безопасность их обслуживания при эксплуатации, удовлетворять требованиям класса I по ГОСТ 12.2.007.0-75 и удовлетворять требованиям ГОСТ Р 51321.1-2007 и СТО 1.1.1.07.001.0675-2017.

4.1.6.2 СКУ СППТ должна быть построена таким образом, чтобы ошибочные действия персонала или отказы технических средств не приводили к аварийным ситуациям и ситуациям, опасным для жизни и здоровья людей.

4.1.6.3 Электрооборудование, входящее в состав СКУ СППТ должно, в частности, отвечать требованиям:

- Технического регламента ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»;
- Технического регламента ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»;
- Федерального закона от 22.07.2008 №123-ФЗ (Технический регламент о требованиях пожарной безопасности);
- ПУЭ изд. 6 и 7.
- СТО 1.1.1.01.110.0892-2013 (Электротехническое оборудование для атомных электростанций);
- ГОСТ 12.2.003-91 (Общие требования безопасности);
- ГОСТ 12.1.004-91 (Пожарная безопасность. Общие требования);
- ГОСТ 30852.13-2002 (Электроустановки во взрывоопасных зонах).

4.1.6.4 Все внешние элементы технических средств СКУ СППТ, находящиеся под напряжением, должны быть защищены от случайного прикосновения к ним обслуживающего персонала, а сами технические средства заземлены в соответствии с ГОСТ 12.1.030-81 и «Правилами устройства электроустановок»; устройства для подключения защитного заземления должны располагаться на видном месте и четко обозначаться.

4.1.6.5 Оборудование СКУ СППТ относится к оборудованию, не влияющему на безопасность, класс безопасности 4 согласно НП 001-15, классификационное обозначение 4Н согласно НП 001-15. Оборудование СКУ СППТ относится к III категории сейсмостойкости по НП-031-01.

4.1.6.6 СКУ СППТ должна функционировать во всех режимах нормальной эксплуатации энергоблока. В режимах проектных аварий оборудование должно отключаться до ликвидации последствий аварий.

4.1.6.7 При нарушениях нормальной эксплуатации (потеря электропитания) СКУ должна обеспечивать перевод оборудования СППТ в безопасное состояние, предусматривающее прекращение работы насосных агрегатов и закрытие электроуправляемых клапанов на трубопроводах подачи топлива потребителям.

4.1.6.8 Тушение пожара в помещениях, в которых размещено оборудование СКУ СППТ осуществляется с помощью передвижной пожарной техники, не входящей в комплект поставки СКУ СППТ.

#### **4.1.7 Требования к эксплуатации и техническому обслуживанию**

4.1.7.1 SKU СППТ должна предусматривать непрерывную круглосуточную эксплуатацию с заданными техническими показателями и не требовать подстройки после выключения, в том числе и с полным снятием напряжения.

4.1.7.2 Технические средства, требующие размещения вблизи технологического оборудования, должны устанавливаться в местах, где исключалось бы прямое попадание влаги, открытого огня, не было бы механических воздействий и воздействия агрессивных веществ, либо должна быть предусмотрена защита от перечисленных воздействий.

4.1.7.3 Размещение технических средств SKU СППТ должно обеспечивать удобный подход к ним. Они должны быть доступны для индивидуального осмотра, замены элементов или модулей без нарушения работы другого оборудования СППТ.

4.1.7.4 Шкафы и пульты должны быть выполнены на базе типовых конструкций с учетом соблюдения требований по условиям эксплуатации. Конструкция шкафов и пультов должна позволять производить замену вышедших из строя элементов и модулей и обеспечивать свободный доступ к отдельным узлам для их технического обслуживания, ремонта и подключения кабелей.

4.1.7.5 Подвод кабелей к шкафам должен быть выполнен снизу либо сверху. Габаритные чертежи (чертежи общего вида) оборудования должны отражать место ввода кабелей и место присоединения заземляющей полосы. Эти требования могут уточняться в процессе проектирования.

4.1.7.6 Технические средства измерения SKU СППТ должны обслуживаться и поверяться в сроки, не превышающие сроков, оговоренных их изготовителями и указанные в их паспортах.

4.1.7.7 Регламент обслуживания технических средств SKU СППТ должен быть представлен в эксплуатационной документации, с учетом условий периодичности ремонта, кратного 18 месяцам и не менее чем 8-ми летнем ремонтном цикле РУ.

4.1.7.8 Технические средства SKU СППТ должны соответствовать требованиям ПУЭ. Все внешние элементы технических средств SKU СППТ, находящиеся под напряжением, должны иметь защиту от случайного прикосновения человека, а сами технически средства иметь защитное заземление в соответствии с требованиями ПУЭ и ГОСТ 12.1.030. Тип системы заземления TN-S.

Оборудование SKU СППТ располагается в помещениях в зоне свободного доступа по СП АС-03.

#### **4.1.8 Требования по ограничению доступа и защите информации**

4.1.8.1 В системе должны быть предусмотрены средства ограничения доступа и защиты информации:

- использование замковых устройств, требующих применение ключей для получения доступа к содержимому внутреннего объема всех шкафов и пультов;
- использование, при необходимости, органов управления (переключатели, кнопки) с ключами на панелях местных пультов и шкафов, для исключения их не санкционированного использования;
- использование парольной многоуровневой защиты в ПО АРМа, для исключения несанкционированного использования его управляющих функций и ограничения доступа к сохраняемой в процессе работы информации.

4.1.8.2 Накапливаемая в процессе работы СКУ СППТ информация и установленное ПО должны сохраняться при плановом и внеплановом обесточивании оборудования СКУ.

4.1.8.3 Все СИ и метрологически значимая часть ПО должны иметь защиту от несанкционированного доступа, в части влияния на результаты измерений, в соответствии с требованиями по метрологическому обеспечению и учетом требований по защите информации в соответствии с СТО 1.1.1.07.001.0675-2017.

#### **4.1.9 Требования к условиям эксплуатации и защите от влияния внешних воздействий**

4.1.9.1 Метеорологические условия площадки Курская АЭС-2 (выборка):

- диапазон температуры воздуха, °С от минус 35 до +37
- средняя относительная влажность воздуха
- в холодное время, % более 80
- средний максимум высоты снежного покрова, см 42
- наибольшее число дней с грозой, дней в год 43
- возможность выпадения осадков, града да

4.1.9.2 Условия эксплуатации оборудования по ГОСТ 15150-69:

- климатическое исполнение УХЛ;
- категория размещения 4,5;
- тип атмосферы I;

4.1.9.3 Параметры среды в помещении насосной дизельного топлива:

- 1) Режим нормальной эксплуатации:
- давление разрежения, кПа  $5 \times 10^{-2}$ ;
- температура, °С от 10 до 33;
- относительная влажность, % до 75;
- 2) Режим с нарушением нормальных условий эксплуатации:
- давление, кПа от 84 до 106,7;
- температура, °С до 40;
- относительная влажность, % не нормируется.

4.1.9.4 Категория по взрывопожарной и пожарной опасности в соответствии с СП 12.13130.2009:

- помещение насосной 00UKS10R051 - B4;
- помещение насосной 00UKS10R054 - B4;
- сооружения 05UEH, 06UEH - ВН.

4.1.9.5 Оборудование СКУ СППТ, размещаемое в помещении насосной 00UKSR054 дизельного топлива должно быть рассчитано на установку во взрывоопасной зоне 2 (группа и категории смеси –ПВТ3) и иметь соответствующую взрывозащиту по ГОСТ 30852.13-2002.

4.1.9.6 Помещение 00UKS10R054 относится к пожароопасной зоне класса П-III в соответствии с ПУЭ.

4.1.9.7 Оборудование системы приема и подачи топлива размещается в периодически обслуживаемых помещениях насосной дизельного топлива 00UKS10R054 (технологическое оборудование) и 00UKS10R051 (шкафы СКУ), а также в периодически обслуживаемом сооружении 05UEH, 06UEH. Помещение насосной оборудуется системой вентиляции, разрабатываемой Проектировщиком.

4.1.9.8 Площадка расположения резервуаров в составе сооружений 05UEH и 06UEH, а также, помещения насосной дизельного топлива 00UKS10R051 и 00UKS10R054, относятся к зоне свободного доступа (ЗСД) в соответствии с СанПиНом 2.6.1.24-03.

4.1.9.9 Оборудование системы приема и подачи топлива должно соответствовать требованиям, предъявляемым к оборудованию категории сейсмостойкости III по НП-031-01. Проектное землетрясение (ПЗ) - 6 баллов включительно по шкале MSK-64.

4.1.9.10 Напряжение питающей сети 3-х фазное, 380/220 В. Частота 50 Гц. Система заземления TN-S.

4.1.9.11 Оборудование СКУ СППТ должно обеспечивать функционирование при отклонениях частоты и питающего напряжения от номинальных значений в пределах, регламентированных ГОСТ 32144-2013.

4.1.9.12 Технические средства СКУ СППТ в соответствии с ГОСТ 32137-2013 должны соответствовать III группе исполнения по электромагнитной совместимости. Для оборудования, включающего в себя программно-технические средства, средства автоматики и КИП - критерий качества функционирования - по группе А. Для остального оборудования – по группе В.

#### **4.1.10 Требования к электрооборудованию СКУ**

4.1.10.1 Электропитание СКУ СППТ должно быть организовано от двух независимых взаимно резервирующих вводов питания напряжением 380/220 В, 50

Гц по пятипроводной схеме. Ввод двух кабелей электропитания должен быть организован в шкаф силовой 00XJN21GH002.

4.1.10.2 Для обоих (рабочего и резервного) вводов отклонение напряжения и частоты от номинальных значений должны находиться в пределах, регламентированных ГОСТ 32144-2013.

4.1.10.3 Организация распределения и защиты цепей электропитания между составными частями СКУ, установка аппаратуры ввода резерва и, при необходимости, источников бесперебойного питания, входит в зону ответственности разработчика СКУ.

4.1.10.4 Подвод цепей электропитания, заземления и нулевых защитных проводников, обеспечение качества электроснабжения обеспечивает Проектировщик, по исходным данным, предоставляемым Разработчиком КД. Система заземления TN-S.

4.1.10.5 Применяемые в СКУ СППТ кабели не должны распространять горение и соответствовать требованиям СТО 1.1.1.01.001.0902-2013.

4.1.10.6 В случае размещения оборудования СКУ СППТ в пределах взрывоопасной зоны, ввод кабелей должен осуществляться с использованием уплотнительной арматуры в соответствии с требованиями ГОСТ 30852.13-2002, а прокладка кабелей и проводов в пределах взрывоопасной зоны должна осуществляться в трубах.

4.1.10.7 По уровню помехоэмиссии электрооборудование СКУ СППТ должно соответствовать требованиям п.4.3 табл. 21 и 22 ГОСТ 32137-2013.

4.1.10.8 Степень защиты (по ГОСТ 14254-2015) оборудования (шкафов, пультов и клеммных коробок) должна соответствовать условиям эксплуатации и быть не ниже чем:

- IP55 - для оборудования, размещаемого внутри взрывоопасной зоны;
- IP31 - для оборудования, размещаемого вне взрывоопасной зоны.

#### **4.1.11 Требования к средствам технологического контроля**

4.1.11.1 Технические средства измерения технологических параметров (включая, при необходимости, импульсные трубопроводы, стенды КИП и их обвязку) должны входить в состав СППТ.

4.1.11.2 Объем контроля определяет разработчик СППТ, исходя из условия необходимости обеспечения безопасной эксплуатации оборудования.

4.1.11.3 СППТ должна оснащаться сертифицированными по нормам РФ датчиками, отвечающими условиям применения на АЭС и классу безопасности системы. На КИП (непосредственно или на прикрепленной табличке) должны быть нанесены знаки маркировки в соответствии с требованиями ТУ, а на СИ из числа КИП - знак утверждения типа. По возможности должны быть использованы средства измерения, не требующие обслуживания в межремонтный

период и обеспечивающие возможность автоматического контроля работоспособности в процессе функционирования.

4.1.11.4 Для датчиков, устанавливаемых на технологическом оборудовании, должны быть предусмотрены средства, обеспечивающие возможность их замены без разгерметизации трубопроводов.

4.1.11.5 Оборудование для подключения КИП (клеммные коробки, соединители, крепежные элементы и т.д.) должны входить в комплект поставки СКУ.

4.1.11.6 Перечень точек контроля технологических параметров и рекомендованные к установке средства измерения и сигнализации (или их аналоги) указаны в таблице В.1 Приложения В. Данные перечня и состав средств измерения и сигнализации уточняются при проектировании.

4.1.11.7 Клеммные коробки и соединители, применяемые для подключения средств контроля должны допускать использование кабелей с сечением жил от 0,35 до 2,5 мм<sup>2</sup>.

4.1.11.8 Степень защиты и климатическое исполнение средств технологического контроля должны соответствовать действующим нормативным документам и условиями эксплуатации на месте их размещения.

#### **4.1.12 Специальные требования**

4.1.12.1 Разработку и изготовление оборудования СКУ СППТ выполнять в соответствии с ГОСТ Р 15.301-2016 по модели 2 (создание продукции по заказу конкретного потребителя).

4.1.12.2 Использовать КИП во взрывобезопасном исполнении и комплектующие изделия (КИП, коммутационная аппаратура и др.) относящиеся к классу безопасности 4 по НП-001-15, категории сейсмостойкости III по НП-031-01 - без дополнительного обоснования, стандартные и покупные изделия общепромышленного назначения и изделия импортного производства, которые удовлетворяют требованиям настоящего ТЗ и требованиям, приведенным в КД с соблюдением общих требований СТО 1.1.1.07.001.0675-2017.

4.1.12.3 Разработка оборудования СКУ СППТ должна производиться с учетом:

- оптимальных затрат на создание;
- минимальных затрат на эксплуатацию;
- обеспечения надежности оборудования;
- опыта применения оборудования на ОИАЭ.

4.1.12.4 Границами проектирования СКУ СППТ принять:

- по цепям электроснабжения: граница ответственности разработчика КД – от входных клемм электропитания шкафов (кабели электропитания в комплект поставки не входят);
- кабели от датчиков и исполнительных механизмов объектов управления до шкафов управления (шкафа электрооборудования/шкафа КИП/клеммных коробок) входят в зону ответ-

ственности разработчика КД и подлежат поставке в составе SKU СППТ;

- кабели между шкафами и клеммными коробками, входящими в состав SKU СППТ, входят в зону ответственности разработчика КД и подлежат поставке в составе SKU СППТ;
- кабели связи SKU СППТ с оборудованием смежных систем управления (сжигания ТРО и пиролиза), оборудованием СВСУ поставляются в составе SKU СППТ. Информация о длине этих кабелей предоставляется Проектировщиком - АО ИК «АСЭ».
- информационные кабели между АРМ (оборудованием ПТК) и оборудованием среднего уровня SKU СППТ подлежат поставке в составе SKU СППТ. Информация о длине этих кабелей предоставляется Проектировщиком - АО ИК «АСЭ».
- лотки, кабельные каналы и т.д. в помещениях размещения СППТ и SKU СППТ, подлежат поставке в составе оборудования SKU СППТ.
- лотки, кабельные каналы и т.д. вне помещений размещения СППТ и SKU СППТ, не подлежат поставке в составе оборудования SKU СППТ;
- кабельные проходки в состав SKU СППТ не входят;
- при необходимости применения, разработчик выбирает/разрабатывает стенды КИП, выполняет чертежи прокладки импульсных линий и обвязки стендов КИП, все необходимые комплектующие подлежат поставке в объеме поставки SKU СППТ.

4.1.12.5 Оборудование должно соответствовать требованиям нормативных документов, приведенных в Приложении Б.

4.1.12.6 Маркировка оборудования SKU должна быть выполнена в соответствии с системой кодирования KKS.

4.1.12.7 Кабели не должны иметь механического напряжения.

## **4.2 Требования к функциям, выполняемым системой**

4.2.1 Раздел содержит требования к основным функциям SKU. Требования к вспомогательным функциям уточняются в процессе разработки КД.

4.2.2 SKU СППТ должна реализовывать следующие основные функции:

- информационные;
- управляющие;
- сигнализации;
- диагностические.

### **4.2.3 Информационные функции**

#### 4.2.3.1 Информационные функции должны включать в себя:

- сбор и предварительную обработку технологической информации;
- контроль технологических параметров;
- отображение/индикацию текущего режима работы, выполняемого технологического процесса, технологических параметров, состояния технологического оборудования и контролируемой трубопроводной арматуры на мнемосхеме АРМа;
- протоколирование и регистрацию событий, формируемых автоматикой СКУ и оператором с возможностью последующего просмотра, копирования и анализа;
- информационное взаимодействие с оборудованием СВСУ.

4.2.3.2 Отображение технологической информации на экране рабочей станции и записи в протоколы (отчеты) должны осуществляться в соответствии с документом «Курская АЭС-2. Энергоблоки 1,2. Соглашение по применению системы кодирования KKS/ KUR-AEB0001».

#### 4.2.4 Функции сигнализации

##### 4.2.4.1 Функции сигнализации должны предусматривать:

- сигнализацию отклонений технологических параметров за допустимые пределы, фактов аварийного отключения оборудования, нарушения качества электропитания;
- отображение дискретной информации на местных пультах;
- формирование звуковой сигнализации в случае аварии или отклонении параметров от эксплуатационных пределов;

#### 4.2.5 Управляющие функции

##### 4.2.5.1 Управляющие функции должны включать в себя:

- обработку команд оператора АРМа;
- переключение режимов управления;
- логическое управление системой в целом;
- реализацию функций защит и блокировок;
- распределения прав доступа к информации и управлению.

4.2.5.2 В режиме управления «Ручной» дополнительно должна реализовываться функция локального управления исполнительными механизмами от органов управления МПУ, с блокированием команд от оператора АРМа.

#### 4.2.6 Диагностические функции

##### 4.2.6.1 Диагностические функции должны включать в себя:

- контроль работоспособности технических средств СППТ;
- фиксацию отказов и отклонений, аварийных ситуаций
- формирование отчетов.



#### **4.3.1 Требования к математическому обеспечению**

4.3.1.1 Математическое обеспечение (МО) должно представлять собой совокупность алгоритмов, которые обеспечивают реализацию всех функций СКУ СППТ. Требования к МО формируются на основании состава функций и задач СКУ СППТ и требований к ним.

4.3.1.2 Алгоритмы функционирования СКУ должны обеспечивать однозначное выполнение функций контроля и управления оборудованием СКУ и СППТ.

4.3.1.3 На этапе разработки КД должны быть представлены алгоритмы, обеспечивающие выполнение:

- сбора и первичной обработки информации о состоянии технологического оборудования и значений технологических параметров;
- дистанционного переключения режимов управления и управления исполнительными механизмами;
- технологических защит и блокировок.

#### **4.3.2 Требования к информационному обеспечению**

4.3.2.1 Информационное обеспечение СКУ СППТ должно быть достаточным для выполнения всех автоматизированных функций СКУ СППТ.

4.3.2.2 За основу построения информационного обеспечения СКУ СППТ должны быть заложен принцип однократного ввода информации и возможность многократного ее использования в системе с защитой от несанкционированного доступа.

4.3.2.3 Для всех используемых в системе переменных должны быть определены:

- допустимые границы изменения;
- допустимые погрешности преобразования;
- требуемая периодичность обновления;
- соответствие между внутренним представлением данных и соответствующими значениями физических величин.

4.3.2.4 Информация подлежит отображению в виде, не требующем дополнительной расшифровки.

4.3.2.5 В составе информационного обеспечения СКУ должны быть:

- информация о текущем режиме работы СКУ и выполняемом технологическом процессе;
- информация о текущем состоянии технологического оборудования;
- архивная информация для формирования отчетов.

4.3.2.6 Информационное обеспечение СКУ подлежит разработке в следующем объеме:

- перечни входных и выходных сигналов;
- формы видеокадров (видеограмм);
- таблицы исходных данных и нормативно-справочной информации.

4.3.2.7 Нормативно-справочная информация (НСИ) системы должна включать следующие данные:

- наименование (шифр) параметра;
- значения регламентных и аварийных крайних значений (уставок) параметров;
- коэффициенты уравнений масштабирования;
- адреса подключения контрольных точек;
- формулы расчета для расчетных параметров (при необходимости);
- алгоритмы управления, блокировок;
- коды агрегатов, датчиков и исполнительных устройств;
- коды типов событий.

4.3.2.8 Формулы расчета, описание алгоритмов управления и блокировок, коды агрегатов, датчиков и исполнительных устройств, предоставляются разработчиком технологического оборудования.

4.3.2.9 Видеограммы в виде таблиц, гистограмм, мнемосхем должны выдаваться на монитор (операторскую панель) АРМа.

4.3.2.10 Превышение регламентных уставок должно отображаться изменением цвета значений параметров на видеограммах и фиксироваться в системном журнале (протоколе).

4.3.2.11 Превышение аварийных уставок должно отображаться изменением цвета значений параметров на видеограммах, фиксироваться в системном журнале (протоколе), и сопровождаться звуковой сигнализацией.

4.3.2.12 При проектировании информационного обеспечения должна быть использована единая система классификации и кодирования информации.

### **4.3.3 Требования к лингвистическому обеспечению**

4.3.3.1 Лингвистическое обеспечение должно обеспечивать удобство общения персонала с системой.

4.3.3.2 Лингвистическое обеспечение должно быть рассчитано на пользователя, не владеющего языками программирования.

4.3.3.3 Вся текстовая информация должна быть выполнена на русском языке.

4.3.3.4 Допускается применение инструментального и системного программного обеспечения с отдельными функциями, использующими иностранный язык, при условии выполнения пользовательского интерфейса человек-машина на русском языке.

4.3.4.1 Программное обеспечение должно представлять собой совокупность программных средств и программной документации, обеспечивающих СКУ выполнение всех автоматизируемых функций.

4.3.4.2 Должна быть предусмотрена возможность восстановления программного обеспечения в течении всего срока эксплуатации системы.

4.3.4.3 Программное обеспечение СКУ должно включать в себя:

- системное программное обеспечение, обеспечивающее функционирование и взаимодействие вычислительных средств и прикладных программ;
- прикладное программное обеспечение, обеспечивающее реализацию алгоритмов функционирования СКУ.

4.3.4.4 Программное обеспечение должно разрабатываться исходя из требований:

- обеспечение отказоустойчивого функционирования системы;
- обеспечения необходимого времени реакции системы на входные воздействия;
- обеспечения достаточного уровня защиты информации.

4.3.4.5 Программное обеспечение СКУ СППТ должно восстанавливать свое функционирование с сохраненными значениями параметров при корректном перезапуске аппаратных средств. Должна быть предусмотрена возможность организации автоматического и (или) ручного резервного копирования данных системы средствами системного и базового программного обеспечения.

### **4.3.5 Требования к техническому обеспечению**

4.3.5.1 Выбор и размещение оборудования СКУ должен быть произведен с учетом особых условий эксплуатации.

4.3.5.2 Основным способом управления должен быть режим автоматизированного управления технологическим процессом, в тоже время должна обеспечиваться возможность ручного дистанционного управления.

4.3.5.3 Контроль технологических параметров должен осуществляться с использованием средств АРМа , который должен быть оснащен современными средствами отображения информации.

4.3.5.4 Размер экран монитора АРМа должен быть не менее 24 дюймов и иметь разрешение не менее 1920x1080, с палитрой цветов не менее 32 бит. Предпочтительным следует считать матовое антибликовое покрытие экрана.

4.3.5.5 Электрические соединения комплекса технических средств должны осуществляться общепромышленными кабелями. Силовые и информационные кабели должны прокладываться отдельно.

4.3.5.6 Монтаж оборудования должен выполняться в соответствии с требованиями инструкций на приборы и действующими правилами и нормами.

4.3.5.7 Средства сетевого обмена информацией должны быть промышленного назначения. Их конструкция и исполнение должны соответствовать требованиям ПУЭ. Обмен информацией должен предусматриваться по стандартному промышленному сетевому протоколу (электрический стандарт RS485, Ethernet и т.п.). Средства сетевого обмена не должны требовать принудительного охлаждения. В целях унификации, рекомендуется применение коммутаторов и маршрутизаторов фирмы Cisco.

4.3.5.8 Время готовности СКУ после включения (после нахождения в полностью отключенном состоянии) должно составлять не более 30 минут.

4.3.5.9 Конструктивное исполнение оборудования СКУ должно обеспечивать ремонтпригодность и возможность расширения и совершенствования (в пределах не менее 15 % от состава комплектующих).

4.3.5.10 В комплекте поставки оборудования СКУ, предусматривающего возможность копирования/восстановления данных должны присутствовать соответствующие средства хранения и переноса резервных копий (внешний жесткий диск, флэш-накопитель и т.д.).

4.3.5.11 Используемые технические средства, относящиеся к ПТК, должны быть унифицированы с техническими средствами АСУ ТП блока. Информация о разработчике АСУ ТП блока должна быть предоставлена Генеральным поставщиком оборудования.

#### **4.3.6 Требования к метрологическому обеспечению**

4.3.6.1 Метрологическое обеспечение должно осуществляться в соответствии с положениями:

- Закона РФ №102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»;
- Закона РФ №170-ФЗ «Об использовании атомной энергии»;
- ГОСТ Р 8.565-2014 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение атомных станций. Основные положения.
- РМГ 62-2003 Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Оценивание погрешности измерений при ограниченной исходной информации.
- Приказа №1/10-НПА от 31.10.2013 г.
- ГОСТ Р 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

4.3.6.2 СППТ должна оснащаться сертифицированными по нормам РФ датчиками.

4.3.6.3 Измерительная часть СКУ СППТ относится к виду измерительных систем ИС-2 согласно ГОСТ Р 8.596-2002. Изготовитель СКУ должен выполнить работы по метрологическому обеспечению, а именно по утверждению типа измерительной части СКУ, получению свидетельства Росстандарта об утверждении типа средств измерений и проведению первичной поверки. Сигнализаторы, индикаторы и т.п. из состава КИП, не являющиеся СИ, метрологическому обеспечению не подлежат. Данные приборы должны соответствовать требованиям РД ЭО 1.1.2.99.0925-2013. В технической (эксплуатационной) документации данных приборов должны быть указаны объем, периодичность и методы проверки их технического состояния. При отсутствии данных сведений в технической (эксплуатационной) документации изготовителем СКУ должна быть составлена методика поверки.

4.3.6.4 Средства измерения, применяемые при контроле параметров и характеристик оборудования должны быть утвержденных типов, внесены в федеральный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли РФ №1081 от 30 ноября 2009 г.

4.3.6.5 Средства измерения должны быть поверены в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ №1815 от 2 июля 2015 г., и на момент поставки иметь действующие свидетельства о поверке. Межповерочный интервал средств измерений должен быть не менее 18 месяцев.

4.3.6.6 Испытательное оборудование, применяемое при испытаниях, должно быть аттестовано в соответствии с ГОСТ Р 8.568-97.

4.3.6.7 Методики и/или методы измерения, применяемые при контроле параметров во время испытания оборудования должны быть стандартизованы и аттестованы в соответствии с ГОСТ Р 8.563-2009

4.3.6.8 В объем поставки КИП должны входить:

- паспорта на КИПиА, инструкции (руководства) по эксплуатации;
- методики первичной и периодической поверки, определенные при утверждении типа средств измерений и указанные в описании типа;
- действующие свидетельства о поверке СИ;
- методики проверки (для сигнализаторов и приборов, не являющихся СИ);
- иные подтверждающие свидетельства.

4.3.6.9 Перечень точек контроля технологических параметров, контролируемых СКУ, с предварительной оценкой допустимых погрешностей представлен в табл. В.1 Приложения В.

4.3.6.10 Нормы точности (установленные приемочные значения) для измерений, результаты которых используются для решения технологических задач, устанавливаются в КД ее разработчиком.

Таблица 5.1 Этапы выполнения работ

П.п.	Этап	Результат
1	Разработка и согласование ТЗ	ТЗ на создание СКУ СППТ
2	Разработка и согласование КД на СКУ и составные части	Комплект КД на систему
3	Изготовление оборудования СКУ	Оборудование системы
4	Предварительные испытания оборудования СКУ (этап 1 –автономные на заводе-изготовителе)	Протокол (с заключением о допуске оборудования к комплексным испытаниям)
5	Упаковка, отгрузка и доставка оборудования на Курскую АЭС-2	Оборудование системы, доставленное на Курскую АЭС-2

5.1.6 Программы и методики испытаний (ПМ) ПТК и шкафного оборудования разрабатывает предприятие-изготовитель. Эти ПМ подлежат согласованию с Разработчиком КД (АО «ЦКБМ»), Конечным покупателем (АО ИК «АСЭ»), Филиалом АО «Концерн Росэнергоатом» «Курская атомная станция» и Покупателем (АО «СвердНИИхиммаш»).

5.1.7 Программы и методики испытаний должны быть разработаны на основе требований ТЗ, КД и, при необходимости, с использованием стандартов и типовых программ в части организации и проведения испытаний.

5.1.8 В программу испытаний должны быть включены:

- описание объекта испытаний;
- проверка комплектности документации;
- цель проведения испытаний;
- объем испытаний;
- условия и порядок проведения испытаний;
- метрологическое обеспечение испытаний;
- отчетность по результатам испытаний.

5.1.9 В методики испытаний должны быть включены:

- оцениваемые показатели продукции;
- используемые средства испытаний, контроля и измерений;
- способы анализа и оценки результатов испытаний.

5.2.3 В процессе разработки КД (до поставки оборудования на АЭС) подлежат разработке и передаче Конечному покупателю (АО ИК «АСЭ») следующие материалы:

- исходные данные для выполнения проекта электроснабжения оборудования СКУ СППТ (категория электроснабжения по надежности, мощность, напряжение, точки подвода и максимальное сечение подводящих кабелей);
- схема соединения оборудования, учитывающая наличие клеммных коробок, соединения комплектных датчиков, данные о разъемных (при их наличии) соединений,
- исходные данные для выполнения внешнего электроснабжения СКУ (категория электроснабжения, мощность, напряжение, место ввода кабелей);
- требования к размещению шкафа (ов) электрооборудования, шкафа(ов) КИП, МПУ, с указанием перечня оборудования, способа их крепления, габаритов, способа и места ввода кабелей;
- исходные данные (количество и параметры кабелей) для выполнения кабельных проходок (при необходимости);
- исходные данные для выполнения задания на арматуру, механизмы и точки контроля.

Сроки передачи материалов определяются Договором.

5.2.4 Программное обеспечение ПТК и программную документацию к нему разрабатывает разработчик ПТК.



6.2.1 Предварительные испытания SKU СППТ проводятся с целью проверки соответствия продукции требованиям КД и ТЗ, и принятия решения о возможности допуска ее к опытной эксплуатации.

6.2.2 Предварительные испытания SKU СППТ проводятся по программам и методикам, разработанными поставщиком SKU и согласованными Разработчиком КД (АО «ЦКБМ»), Конечным покупателем (АО ИК «АСЭ»), Филиалом АО «Концерн Росэнергоатом» «Курская атомная станция» и Покупателем (АО «СвердНИИхиммаш»).

6.2.3 Программы и методики предварительных испытаний должны предусматривать выполнения обязательных требований ГОСТ 34.603-92. Предусматриваемый объем тестов, подлежащих выполнению на стадии предварительных испытаний должен, как минимум, позволять:

- выполнить проверку надежности и устойчивости функционирования программных и технических средств;
- проверку возможности выполнения основных функций, предусмотренных для SKU СППТ;
- подтвердить достижение необходимого уровня точности обработки, отображения и регистрации информации;
- подтвердить корректность функционирования всех интерфейсных каналов;

- подтвердить корректное функционирование коммутационной, защитной аппаратуры, элементов управления, индикации и отображения информации.

6.2.4 Предварительные испытания SKU СППТ должны предусматривать два этапа:

- первый этап – автономные испытания на заводе-изготовителе;
- второй этап – комплексные испытания на АЭС.

6.2.5 На автономные испытания предъявляются отдельные составные части SKU СППТ, прошедшие заводские испытания и принятые ОТК предприятия-изготовителя.

6.2.6 Автономные испытания SKU СППТ проводятся на предприятии-изготовителе, комиссией, состоящей из представителей завода-изготовителя, Разработчика КД, Покупателя (АО Свердловский химмаш) (по согласованию), Конечного покупателя (АО ИК «АСЭ») (по согласованию).

6.2.7 По результатам испытаний оформляется протокол, который должен содержать заключение о возможности (невозможности) допуска каждой части SKU к комплексным испытаниям. Положительные результаты автономных испытаний являются основанием отгрузки оборудования SKU на склад Грузополучателя (площадка КАЭС-2) или передаче его на ответственное хранение Конечному покупателю.

6.2.8 При неудовлетворительных результатах автономных испытаний принимается решение о необходимой доработке соответствующей части SKU СППТ с указанием сроков проведения повторных испытаний.

6.2.9 Комплексные испытания SKU СППТ проводятся на объекте эксплуатации – Курской АЭС-2, комиссией, состоящей из представителей Заказчика, завода-изготовителя, Разработчика КД, Покупателя (АО Свердловский химмаш) (по согласованию), Конечного покупателя (АО ИК «АСЭ») (по согласованию).

6.2.10 Комплексные испытания оборудования SKU СППТ проводятся после завершения полного комплекса строительно-монтажных работ в помещениях размещения оборудования SKU СППТ, и завершения в полном объеме работ по подготовке объекта автоматизации к проведению пусконаладочных работ по SKU СППТ (в соответствии с разделом 7.2 данного ТЗ). Завершение указанных работ должно быть подтверждено актами.

6.2.11 Комплексные тесты должны обеспечивать проверку выполнения основных функций SKU СППТ во всех режимах эксплуатации, взаимодействие со смежными SKU, проверку корректности функционирования SKU СППТ, включая проверки реакции на аварийные ситуации и ввод некорректных данных.

6.2.12 По результатам комплексных испытаний оформляется протокол, который должен содержать:

- заключение о возможности (невозможности) допуска СКУ СППТ к опытной эксплуатации;
- перечень доработок (при необходимости);
- в случае необходимости доработок - заключение о целесообразности и объеме проведения повторных испытаний после выполнения доработок.

- порядок оценки результатов опытной эксплуатации и принятия решения о возможности (невозможности) предъявления SKU СППТ на приемочные испытания.

6.3.4 По результатам опытной эксплуатации принимается решение о возможности (невозможности) предъявления частей SKU СППТ и SKU СППТ в целом на приемочные испытания.

6.3.5 При принятии решения о возможности предъявления SKU СППТ к приемочным испытаниям оформляется соответствующий акт, что является завершением опытной эксплуатации SKU СППТ.

### 8.2.3 Состав разрабатываемой КД на СКУ должен включать:

- схемы электрические принципиальные – Э3;
- схема электрическая функциональная – Э2;
- схемы и/или таблицы соединений – Э4/ТЭ4;
- чертежи общего вида (ВО) или сборочные (СБ);
- опросные листы или задание заводу изготовителю – Д1;
- спецификации, в т.ч. спецификации комплектов (кабелей, монтажного и т.д.);
- ведомость ЗИП;
- перечни входных и выходных сигналов и данных – В1/В2;
- паспорт (ПС) или формуляр (ФО);
- описания алгоритмов - Д2;
- чертеж (и) формы документа (видеокадра) – С9,
- руководство по эксплуатации – РЭ.

Указанные документы подлежат согласованию в соответствии с п. 5.1.5 данного ТЗ. Документы необходимые для изготовления и поставки составных частей СКУ предоставляются Изготовителю и поставщику СКУ.

8.2.4 Чертежи видеокадров и описания алгоритмов разрабатываются с целью передачи разработчику оборудования верхнего уровня в качестве исходных данных.

8.2.5 Совместно с оборудованием Поставщиком СКУ должны быть предоставлены на каждую единицу оборудования (составную часть) СКУ:

- оформленный паспорт/формуляр;
- программа и методики испытаний – ПМ;
- результаты (протоколы) испытаний;
- техническая документация на комплектующие изделия, поставляемая производителем комплектующих изделий;
- инструкция по консервации  
/переконсервации/расконсервации, транспортировке, хранению;

- сертификаты, декларации о соответствии, другие документы, удостоверяющие качество, предусмотренные действующим законодательством РФ (заверенные копии);
- копии свидетельств об утверждении типа средств измерений;
- регламент технического обслуживания и ремонта;
- технологическая документация на проведение регламентного технического обслуживания и ремонта СКУ, оформленная по требованиям СТО 1.1.1.01.003.1074;
- ведомость ЗИП на ремонт (техническое обслуживание);
- комплект запчастей, инструмента и принадлежностей для монтажа и технического обслуживания оборудования на гарантийный период;
- конструкторская документация, откорректированная при необходимости, по результатам изготовления: схема принципиальная, таблица/схема соединений, чертеж общего вида (или сборочный)
- документация, согласно документа «Перечень технической документации для проведения технического обслуживания и ремонта, поставляемой комплектно с элементами АС - теплотехническим и электротехническим оборудованием, изделиями систем технологического контроля, регулирования, защиты и управления. Приложение к приказу АО «Концерн Росэнергоатом» от 30.08.2016 №9/1081-П».

### **8.3 Количество и вид передаваемой документации**

8.3.1 Документация, подлежащая передаче, должна быть представлена в 3 экз. на бумажном носителе и 1 экз. в электронном виде на CD (или магнитном носителе) в формате разработки документации и электронные копии в формате PDF. Документация, не допускающая последующего внесения изменений (паспорта, копии сертификатов, отчеты о несоответствии и т.д.), представляются в электронном виде, только в формате, не позволяющем выполнение редактирования (PDF).

8.3.2 Требования к упаковке документации и состав отгрузочной документации в соответствии с Приложением №2 Договора.

## Структурная схема СКУ СППТ

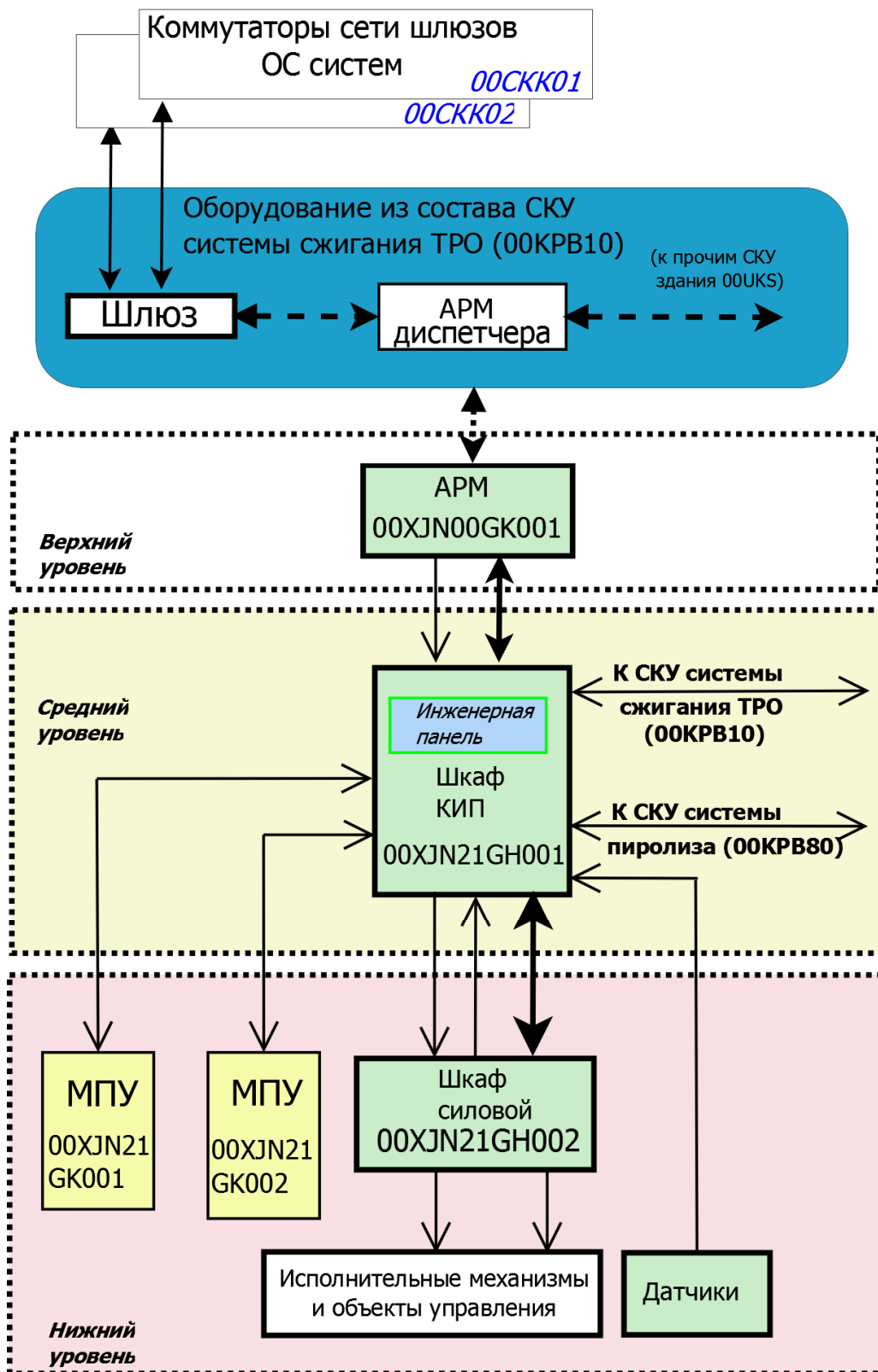


Таблица В.1 - Перечень точек контроля технологических параметров, средств измерения и сигнализации

Точка контроля технологического параметра						Средство измерения, сигнализации						Принадлежность к каналу**
Наименование		Код KKS	Номинальное значение	Диапазон изменения параметра	Допустимая приведенная погрешность измерения или погрешность срабатывания ±%	Наименование, диапазон измерения***	Класс безопасности по НП-001-15	Категория сейсмостойкости НП-031-01	Группа по ПНАЭГ-07-008-89	Место установки первичного преобразователя	Место отображаемой информации	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Уровень топлива	мм	00XJN21CL001	-	120...2200*	5%	Первичный преобразователь системы «Струна+»  [диапазоны измерения: - уровень 120-4000 мм; - температура (-40°)- (+55°); - уров. подт. воды – 25-80 мм]	4Н	III	-	Расходный резервуар 00XJN21 BB001	АРМ	И
Температура	°С		-	-40...+55	5%						АРМ	И
Уровень подтоварной воды (предупредительная сигнализация)	Мм		25	-	5%						АРМ	С
Уровень подтоварной воды (аварийная сигнализация)			80	-								



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Уровень тосола в меж-стенном пространстве	мм	00XJN21CL002	-	50...400	5%	Датчик уровня [диап. измерения:50-400 мм]	4Н	III	-	Расходный резервуар 00XJN21 BB001	АРМ	И
Предельные уровни топлива (предупредительная сигнализация)	мм	00XJN21CL005	1980*	120...2200*	5%	Сигнализатор предельных уровней [диапазон измерения:50-4000 мм]	4Н	III	-		АРМ МПУ (00XJN21GK0)	С
Предельные уровни топлива (аварийная сигнализация)			2090*									С
Уровень топлива	см	00XJN21CL003	-	120...2200*	5%	Первичный преобразователь системы «Струна+» [диапазоны измерения: - уровень 120-4000 мм; - температура (-40°)- (+55°); - уров. подт. воды – 25-80 мм]	4Н	III	-	Аварийный резервуар 00XJN21 BB002	АРМ	И
Температура	°С		-	-40...+55	5%						АРМ	И
Уровень подтоварной воды (предупредительная сигнализация)	%		25	-	5%						АРМ	С
Уровень подтоварной воды (аварийная сигнализация)			80	-								
Уровень тосола в меж-стенном пространстве	мм	00XJN21CL004	-	50...400	5%	Датчик уровня [диап. измерения:50-400 мм]	4Н	III	-		АРМ	И
Предельные уровни топлива (предупредительная сигнализация)	мм	00XJN21CL006	1980*	120...2200*	5%	Сигнализатор предельных уровней [диапазон измерения:50-4000 мм]	4Н	III	-		АРМ	С
Предельные уровни топлива (аварийная сигнализация)			2090*		5%						АРМ	С

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Давление на входе (сигнализатор)	кПа	00XJN27CP001	<50	-100...60	5%	Манометр контактный (0-60 кПа)	4Н	III	-	Установка насосная основная 00XJN27	АРМ	С
Давление на выходе (сигнализатор)	МПа	00XJN27CP002	0,16 ...2,0	0...4	5%	Манометр контактный (0-4 Мпа)	4Н	III	-		АРМ	С
Температура топлива на входе насосных агрегатов	°С	00XJN21CT001	-	-15...+50	5%	Термометр сопротивления (100П/ -50...+200)	4Н	III	-		АРМ	И
Температура топлива на выходе из основного насосного агрегата	°С	00XJN21CT002	-	-15...+50	5%	Термометр сопротивления (100П/ -50...+200)	4Н	III	-		АРМ	И
Давление на входе (сигнализатор)	кПа	00XJN27CP003	<50	-100...60	5%	Манометр контактный (0-60 кПа)	4Н	III	-		АРМ	С
Давление на выходе (сигнализатор)	МПа	00XJN27CP004	0,16 ...2,0	0...4	5%	Манометр контактный (0-4 Мпа)	4Н	III	-	Установка насосная резервная 00XJN27	АРМ	С
Температура топлива на выходе из резервного насосного агрегата	°С	00XJN27CT003	-	-15...+50	5%	Термометр сопротивления (100П/ -50...+200)	4Н	III	-		АРМ	И
Давление на входе (сигнализатор)	кПа	00XJN23CP001	<70	-100...60	5%	Манометр контактный (0-60 кПа)	4Н	III	-	Установка насосная перекачивающая 00XJN23	АРМ	С
Давление на выходе (сигнализатор)	МПа	00XJN23CP002	0,06 ...2,5	0...4	5%	Манометр контактный (0-4 Мпа)	4Н	III	-		АРМ	С

\*Величина уточняется после градуировки резервуаров

\*\* И- канал измерительный; С-канал сигнализации

\*\*\*Данные предварительные, возможно уточнение в процессе разработки КД.

Таблица В.2 – Перечень исполнительных механизмов и объектов управления СППТ

Наименование	Тип*	Основные характеристики			
		Назначение	Мощность кВт*	Напряжение В*	Частота Гц*
1	2	3	4	5	6
Электромагнитный привод	АЗСТ-ЭМП-1	Запорный клапан узла наполнения УН-80Э ТУ 3689-007-43512348-2016	До 0,3 (в течение 3 сек)	220	50
Двигатель асинхронный	-	Электронасос основного насосного агрегата НМШФ 0,6-25-0,18/20Ю-ТВЗ-Р1-Б1-0,75-LF-E-УЗ ТУ26-06-1529-88	0,75	380	50
Двигатель асинхронный	-	Электронасос резервного насосного агрегата НМШФ 0,6-25-0,18/20Ю-ТВЗ-Р1-Б1-0,75-LF-E-УЗ ТУ26-06-1529-88	0,75	380	50
Двигатель асинхронный	-	Электронасос КМ 40-32-160Е-У2 ТУ 3631-120-75666544-2007 перекачивающего агрегата	1.1	380	50
Электромагнитный клапан	СЕНС-ПП DN15PN40-СВ-исп.D СЕНС.492115.001ТУ	Клапан трубопровода подачи топлива в систему сжигания ТРО	0,01 До 0,3 (в течение до 6 секунд после включения)	220	50
Электромагнитный клапан	СЕНС-ПП DN15PN40-СВ-исп.D СЕНС.492115.001ТУ	Клапан трубопровода подачи топлива в систему пиролиза	0,01/ до 0,3 (в течение до 6 секунд после включения)	220	50
1	2	3	4	5	6

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6
Двигатель асинхронный	-	Электронасос БШМ-50 в составе вакуумной установки АЗС 311.00.00.00 (с двухкнопочным постом управления и коробкой соединительной КП-8)	0.55	380	50
Кабель обогрева 1		Обогрев трубопровода всаса из расходного резервуара	< 1,0	220	50
Кабель обогрева 2		Обогрев трубопровода подачи в расх. рез.	< 1,0	220	50
Кабель обогрева 3		Обогрев трубопровода всаса из авар. рез.	< 1,0	220	50
Кабель обогрева 4		Обогрев трубопровода подачи в авар. рез.	< 1,0	220	50
Кабель обогрева 5		Обогрев трубопровода слива ДТ.	< 1,0	220	50
Кабель обогрева 6		Обогрев трубопровода отвода аварийных проливов.	< 1,0	220	50

\*) Данные предварительные, возможно изменение в процессе разработки КД