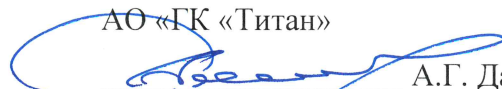




УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального
директора по производству

АО «ГК «Титан»

 А.Г. Данилов

«21» октября 2024г.

ТИПОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
НА АВТОМАТИЗИРОВАННУЮ СИСТЕМУ
УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ

TTN-IN-TT-05

ИСПОЛНИТЕЛЬ

ЗАКАЗЧИК

должность, наименование предприятия

должность, наименование предприятия

личная подпись

расшифровка подписи

личная подпись

расшифровка подписи

М.П.

дата

М.П.

дата

АО ГК «ТИТАН»

<Наименование объекта (начало – строка 1)>

<Наименование объекта (продолжение – строка 2)>

наименование объекта автоматизации

Автоматизированная система управления технологическим процессом

<Наименование объекта в родительном падеже>

наименование автоматизированной системы

АСУТП <Наименование объекта в родительном падеже>

краткое наименование автоматизированной системы

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на <кол-во> листах
приложений <кол-во>
на <кол-во> листах

СОГЛАСОВАНО

должность, наименование предприятия

личная подпись

расшифровка подписи

М.П.

дата

СОГЛАСОВАНО

должность, наименование предприятия

личная подпись

расшифровка подписи

М.П.

дата

<Город> 2024

Содержание

1	Общие сведения	4
2	Нормативные ссылки.....	5
3	Определения, обозначения и сокращения	7
4	Назначение Системы	8
5	Характеристика объекта автоматизации	8
6	Требования к Системе	9
7	Состав и содержание работ.....	37
8	Порядок контроля и приемки	40
9	Требования к носителям информации и формату электронных документов	41
	Приложение А (обязательное)	43

1 Общие сведения

- 1.1 Полное наименование автоматизированной системы: Автоматизированная система управления технологическим процессом <**Наименование объекта в родительном падеже**> (далее – Система).
- 1.2 Краткое наименование автоматизированной системы: АСУТП <**Наименование объекта в родительном падеже**>.
- 1.3 Наименование проекта: <<**Наименование проекта**>>.
- 1.4 Наименование пакета работ: <<**Наименование пакета работ**>> (далее – Работы).
- 1.5 Краткое содержание Работ
 - определение перечня (типа и количества) единиц оборудования и лицензионного программного обеспечения комплекса программно-технических средств Системы, необходимых для реализации проекта. Разработка и согласование с Заказчиком спецификации оборудования и программного обеспечения АСУТП <**Наименование объекта в родительном падеже**> (далее – Объекта);
 - разработка и согласование с Заказчиком рабочей документации Системы (далее – Документации) и передача Документации Заказчику;
 - разработка и согласование с Заказчиком прикладного программного обеспечения Системы;
 - разработка и согласование с Заказчиком мнемосхем (видеокадров) с последующей установкой (или модификацией имеющихся) мнемосхем на АРМ операторов, перечень и местоположение которых определены в Документации;
 - выполнение шефмонтажных работ в части Системы;
 - проведение автономных испытаний Системы по ГОСТ Р 59792, либо выполнение испытаний из числа предусмотренных ГОСТ Р МЭК 62381 в части, соответствующей автономным испытаниям по ГОСТ Р 59792;
 - интеграция Системы с другими системами (подсистемами), обеспечивающими управляющие, информационные и вспомогательные функции Системы. К числу указанных систем (подсистем), как правило, относятся комплектные системы (подсистемы), поставляемые в виде законченных изделий, системы мониторинга и/или диагностирования технического состояния технологического оборудования;
Примечание – Указанные системы (подсистемы) принадлежат к уровням до второго (по ГОСТ Р МЭК 62264) включительно.
 - интеграция Системы с системами уровня управления предприятием (системами MES);
Примечание – К указанным системам относятся системы выше второго уровня иерархической модели предприятия (по ГОСТ Р МЭК 62264).
 - проведение комплексных испытаний Системы по ГОСТ Р 59792, либо эквивалентных им испытаний из числа предусмотренных ГОСТ Р МЭК 62381;
 - выполнение пусконаладочных работ в Системе;
 - осуществление Исполнителем технического сопровождения Системы при выполнении опытной эксплуатации и приемочных испытаний Системы;
 - передача Системы в промышленную эксплуатацию.
- 1.6 Сроки выполнения Работ
 - 1.6.1 Начало работ – в соответствии с утвержденным календарным планом, являющимся приложением к договору <**номер договора**>.

1.6.2 Окончание работ – в соответствии с утвержденным календарным планом, являющимся приложением к договору **<номер договора>**.

1.7 Результаты работ

1.7.1 Факт выполнения работ должен быть подтвержден подписанным обеими сторонами (Заказчиком и Исполнителем) Актом выполненных работ, в соответствии с которым Заказчику должны быть переданы:

- рабочая документация (Документация) в объеме, установленном в разделе 7 настоящего Технического задания;
- прикладное программное обеспечение;
- технические и программные средства, переданные в промышленную эксплуатацию в составе Системы.

2 Нормативные ссылки

- 2.1 ГОСТ Р 59792-2021 Информационные технологии. Виды испытаний автоматизированных систем
- 2.2 ГОСТ Р МЭК 62381-2016 Системы автоматизации в обрабатывающей промышленности. Заводские приемочные испытания (FAT), приемочные испытания на месте эксплуатации (SAT) и объектовые интеграционные испытания (SIT)
- 2.3 ГОСТ Р МЭК 62264 Комплекс стандартов «Интеграция систем управления предприятием»
- 2.4 ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
- 2.5 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» (утверждены приказом Ростехнадзора от 11 марта 2013 №96)
- 2.6 ГОСТ Р МЭК 61511-1–2018 Безопасность функциональная. Системы безопасности приборные для промышленных процессов. Часть 1. Термины, определения и технические требования
- 2.7 IEC 62682:2014 Management of alarm systems for the process industries (Менеджмент систем сигнализации в обрабатывающих отраслях промышленности)
- 2.8 ANSI/ISA-18.2 Management of Alarm Systems for the Process Industries (Менеджмент систем сигнализации в обрабатывающих отраслях промышленности)
- 2.9 ГОСТ Р МЭК 61508 Комплекс стандартов «Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью»
- 2.10 Правила устройства электроустановок (ПУЭ)
- 2.11 ГОСТ Р 52931–2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия
- 2.12 ГОСТ Р МЭК 61326-1–2014 Оборудование электрическое для измерения, управления и лабораторного применения. Требования электромагнитной совместимости. Часть 1. Общие требования
- 2.13 ГОСТ IEC 61326-3-2–2015 Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования ЭМС. Часть 3-2. Требования помехоустойчивости для систем, связанных с безопасностью, и оборудования,

- предназначенного для выполнения функций, связанных с безопасностью (функциональная безопасность). Промышленные применения с учетом определенной электромагнитной обстановки
- 2.14 ГОСТ 14254–2015 (IEC 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)
 - 2.15 ГОСТ Р 27.102–2021 Надежность в технике. Термины и определения
 - 2.16 ГОСТ 24.701–86 Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Надежность автоматизированных систем управления. Основные положения
 - 2.17 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011)
 - 2.18 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011)
 - 2.19 Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
 - 2.20 Требования к обеспечению защиты информации в автоматизированных системах управления производственными и технологическими процессами на критически важных объектах, потенциально опасных объектах, а также объектах, представляющих повышенную опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей природной среды (утверждены приказом ФСТЭК от 14 марта 2014 №31)
 - 2.21 ANSI/ISA-101.01-2015 Human-machine Interfaces for Process Automation Systems (Человеко-машинные интерфейсы в системах автоматизации технологических процессов)
 - 2.22 ГОСТ 21958–76 Система «человек-машина». Зал и кабины операторов. Взаимное расположение рабочих мест. Общие эргономические требования
 - 2.23 ГОСТ 22269–76 Система «человек-машина». Рабочее место оператора. Взаимное расположение элементов рабочего места. Общие эргономические требования
 - 2.24 ГОСТ Р ИСО 9355-2–2009 Эргономические требования к проектированию дисплеев и механизмов управления. Часть 2. Дисплей
 - 2.25 ГОСТ Р МЭК 60073–2000 Интерфейс человеко-машинный. Маркировка и обозначения органов управления и контрольных устройств. Правила кодирования информации
 - 2.26 ГОСТ Р 50948–2001 Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности
 - 2.27 ГОСТ Р ИСО 11064-4–2015 Эргономическое проектирование центров управления. Часть 4. Расположение и размеры рабочих мест
 - 2.28 ГОСТ Р ИСО 11064-5–2015 Эргономическое проектирование центров управления. Часть 5. Дисплей и элементы управления
 - 2.29 ГОСТ IEC 61131-2–2012 Контроллеры программируемые. Часть 2. Требования к оборудованию и испытания
 - 2.30 ГОСТ Р МЭК 61131-3–2016 Контроллеры программируемые. Часть 3. Языки программирования
 - 2.31 IEC 60947-5-6:1999 Low-voltage switchgear and controlgear - Part 5-6: Control circuit devices and switching elements - DC interface for proximity sensors and switching amplifiers (NAMUR) (МЭК 60947-5-6:1999 Аппаратура коммутационная и механизмы управления низковольтные комплектные. Часть 5-6. Устройства и коммутационные элементы цепей управления. Интерфейс постоянного тока для бесконтактных датчиков и переключающих усилителей (NAMUR))
 - 2.32 Федеральный закон от 26.06.2008 №102-ФЗ "Об обеспечении единства измерений"

- 2.33 ГОСТ Р 8.596–2002 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения
- 2.34 ГОСТ 8.009–84 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Нормируемые метрологические характеристики
- 2.35 ГОСТ Р 8.654–2015 Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к программному обеспечению средств измерений. Основные положения
- 2.36 МИ 222–80 Методика расчета метрологических характеристик измерительных каналов информационно-измерительных систем по метрологическим характеристикам компонентов
- 2.37 ГОСТ Р 8.585–2001 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования
- 2.38 ГОСТ 6651–2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний
- 2.39 ГОСТ Р 59793–2021 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания
- 2.40 ГОСТ 34.201–2020 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем
- 2.41 ГОСТ Р 59795-2021 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов
- 2.42 IEC 62040 (МЭК 62040) Комплекс стандартов «Uninterruptible Power Systems» («Системы бесперебойного электроснабжения»)
- 2.43 ГОСТ Р 27.012–2019 Надежность в технике. Анализ опасности и работоспособности (HAZOP)
- 2.44 Руководство по безопасности «Методические основы анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах» (утверждены приказом Ростехнадзора от 03.11.2022 N 387)

3 Определения, обозначения и сокращения

ABP	– автоматический ввод резерва
AOP	– анализ опасности и работоспособности
APM	– автоматизированное рабочее место
АСУТП	– автоматизированная система управления технологическим процессом
ЗИП	– запасные инструменты и принадлежности
ИБП	– источник бесперебойного питания
КИП	– контрольно-измерительные приборы
ПАЗ	– противоаварийная автоматическая защита
ПИД	– пропорционально-интегрально-дифференцирующий (закон регулирования)
ППО	- прикладное программное обеспечение
ПУЭ	– Правила устройства электроустановок (обозначение документа)
СПАЗ	– система противоаварийной автоматической защиты
СУ	– система управления
СУУТП	– система усовершенствованного управления технологическим процессом

ЧМИ	– человеко-машинный интерфейс
AOS	- автоматический байпас (AOS, англ.: automatic override switch)
LIMS	– Laboratory Information Management System – система управления лабораторной информацией
MCC	– Motor Control Center – центр управления электродвигателями
MES	– Manufacturing Executing System – система управления производственными процессами
MOS	– Maintenance Override Switch – переключатель перехода в режим обслуживания
MooN	– M out-of N – схема (логика) голосования «М из N»
MTTR	– Mean Time to Repair – среднее время восстановления
MTTF	– Mean Time to Failure – средняя наработка до отказа
SIL	– Safety Integrity Level – уровень полноты безопасности (наименование параметра по ГОСТ Р МЭК 61508, ГОСТ Р МЭК 61511)
SOER	– Sequence of Events Recorder – регистратор последовательности событий
SRS	– Safety Requirements Specification – спецификация требований к безопасности
UPS	– Uninterruptible Power Supply – источник бесперебойного питания

4 Назначение Системы

- 4.1 Система предназначена для управления технологическим процессом *<наименование объекта в родительном падеже>*.
- 4.2 Целями *<создания или модернизации (в зависимости от цели)>* Системы являются:
- обеспечение непрерывного управления технологическим процессом Объекта с целью поддержания параметров процесса в границах регламентированных значений;
 - поддержание безопасного состояния Объекта, а в случае возникновения опасных ситуаций – ослабление последствий их возникновения;
 - поддержка выполнения операций безаварийного пуска, останова и иного изменения режима выполнения технологического процесса Объекта;
 - достижение наибольшей эффективности технологического процесса Объекта.

5 Характеристика объекта автоматизации

- 5.1 Объектом автоматизации является технологический процесс *<наименование объекта в родительном падеже или краткое название процесса>*
- 5.2 Автоматизации подлежат следующие производственные блоки:
- а) *<перечисление блоков (секций) в соответствии с технологическим регламентом Объекта>*
- 5.3 Условия эксплуатации объекта
- а) *<перечисление климатических условий эксплуатации оборудования автоматизируемых блоков (секций) по типам помещений (открытые, закрытые отапливаемые, закрытые неотапливаемые) в форме непосредственного указания количественных показателей, либо в форме ссылки на соответствующую климатическую группу по ГОСТ 15150>*;
- б) *<перечисление показателей, характеризующих взрывоопасность автоматизируемых блоков (секций) в соответствии с технологическим регламентом Объекта>*;

в) **<перечисление показателей, характеризующих коррозионную активность среды автоматизируемых блоков (секций) путем непосредственного указания количественных показателей, либо посредством ссылки на соответствующую группу по ГОСТ 15150>**;

г) **<перечисление (с указанием значений) прочих показателей, характеризующих условия эксплуатации объекта, в случае, если они оказывают влияние на технические решения, принимаемые при проектировании Системы>**.

5.4 Перечень элементов, обеспечивающих измерение технологических параметров и состояние технологического оборудования, а также перечень исполнительных устройств, включаемых в состав функций АСУТП (контуров регулирования, контуров (функций) защиты) и/или соответствующие им сигналы ввода/вывода, приведены в Приложении А.

Примечание - В случае внесения иницируемых Заказчиком изменений в указанный перечень в части наименования, количества, типа сигнала ввода/вывода, вида взрывозащиты и/или иных характеристик, влияющих на перечень используемого оборудования Системы и/или программного обеспечения, Исполнителем разрабатывается изменение в спецификацию оборудования и программных средств.

6 Требования к Системе

6.1 Цель

Целью данного раздела является формирование требований к Системе в части, относящейся к комплексу программных и технических (аппаратных) средств (далее – Комплекс), за исключением:

- приборов КИП (датчики, исполнительные устройства);
- комплектных систем (подсистем), реализованных с использованием программируемых логических контроллеров и поставляемых в виде законченных изделий;
- иных устройств, относящихся к уровню 1 иерархической модели предприятия по ГОСТ Р МЭК 62264.

6.2 Требования к Комплексу в целом

6.2.1 Требования к структуре и функционированию

6.2.1.1 Требования к составу Комплекса

6.2.1.1.1 В состав Комплекса должны входить (но не ограничиваться ими):

- станции (АРМ) инженера АСУТП;
- станции (АРМ) операторов;
- станции (АРМ) инженера КИП;
- сервер связи с внешними системами верхних уровней (выше уровня 2 иерархической модели предприятия по ГОСТ Р МЭК 62264);
- подсистема контроллеров системы управления (далее по тексту – СУ);
- подсистема контроллеров системы противоаварийной автоматической защиты (далее по тексту – СПАЗ);
- элементы сетевой инфраструктуры (сетевые коммутаторы, маршрутизаторы, аппаратные межсетевые экраны);
- терминальное оборудование;
- кроссовое оборудование;
- подсистема электропитания технических средств Комплекса (включая электропитание технических средств, составляющих исключение, приведенное в пункте 6.1).

Примечание – Локальные комплектные системы (подсистемы) могут иметь собственные (выделенные) АРМ инженера и операторов.

Необходимость включения в состав Комплекса прочих элементов, необходимых для обеспечения функционирования Комплекса, устанавливается на стадии «Технический проект» в зависимости от архитектурных особенностей Комплекса, особенностей применяемых в нем аппаратных средств и программного обеспечения. К числу указанных элементов могут относиться (но не ограничиваться ими):

- серверы консолидации и долговременного хранения исторических данных процесса и сообщений (сигнализаций процесса, системных сообщений, действий операторов и т.п.);
- серверы (станции) интеграции с элементами Комплекса и/или иными системами (подсистемами) и/или элементами, относящимися к уровню 2 и/или 1 иерархической модели предприятия по ГОСТ Р МЭК 62264;

Примечание – Потребность использования указанной станции интеграции может быть обусловлена необходимостью:

- сбора данных от контроллеров для предоставления станциям мониторинга и управления (АРМ операторов);
- получения данных от локальных комплектных подсистем, составляющих исключение, приведенное в пункте 6.1;
- интеграции отдельных подсистем Комплекса, каждая из которых использует несовместимые интерфейсы, протоколы, технологии;
- получения данных от систем виброзащиты и/или мониторинга (диагностирования) технического состояния динамического и/или статического технологического оборудования;
- взаимодействия с автономными модулями (контроллерами) управления и/или модулями (контроллерами) удаленного ввода/вывода;
- взаимодействия с интеллектуальными модулями АСУТП.

- HART-мультиплексоры;
- преобразователи интерфейсов и протоколов (в том числе шлюзы);
- сервер Модуля оптимизации технологических процессов по одному или нескольким критериям (системы усовершенствованного управления технологическим процессом – СУУТП).

Описание и обоснование решений, обуславливающих применение дополнительных элементов, должно быть приведено в документах «Пояснительная записка к техническому проекту» и «Описание комплекса технических средств» соответственно.

6.2.1.2 Требования к серверу связи с внешними системами

6.2.1.2.1 Сервер связи с внешними системами (далее по тексту – сервер связи) должен обеспечивать взаимодействие с целью передачи данных (а при обоснованной необходимости – также с целью приема данных), как минимум, со следующими системами:

- общезаводской системой сбора производственных данных (например, Zyfra);
- лабораторной информационной системой (LIMS);
- общезаводскими системами (средствами) технологического и сервисного мониторинга с целью передачи таковых данных о параметрах, используемых для:
 - контроля состояния контуров управления (ПИД-регуляторов);
 - контроля состояния ключей управления контурами безопасности (деблокировочных ключей);
 - контроля состояния систем сигнализации;
 - контроля состояния технических средств АСУТП.

6.2.1.2.2 Допускается выполнение сервером связи дополнительных функций сервера долговременного хранения исторических данных и/или сервера (станции) интеграции (см. пункт 6.2.1.1.1) и/или сервера Модуля оптимизации технологических процессов по одному или нескольким критериям (СУУТП). Совмещение указанных функций должно быть описано

и обосновано в документах «Пояснительная записка к техническому проекту» и «Описание комплекта технических средств» соответственно.

6.2.1.2.3 В случае, если сервер связи сочетает функции сервера интеграции с элементами (системами, подсистемами и интеллектуальными модулями) АСУТП Объекта, количество одновременно поддерживаемых сервером связи соединений с клиентами должно быть определено с учетом возможности взаимодействия с:

- Модулем оптимизации технологических процессов по одному или нескольким критериям (с СУУТП) – для передачи Модулю данных о параметрах технологического процесса и получения от Модуля данных, характеризующих управляющие воздействия на процесс;
- Модулем управления сигнализациями – для передачи Модулю данных, представляющих собой сигнализационные сообщения, с целью определения показателей эффективности системы сигнализации, а также для возможного управления потоком сигнализаций путем селективного подавления мешающих сигнализаций;
- Модулем процедурного управления – для передачи Модулю данных о параметрах технологического процесса и получения от Модуля данных, характеризующих управляющие воздействия на процесс;

Примечание – Здесь и далее понятия «Модуль процедурного управления» и «Модуль управления по сценариям» являются эквивалентными.

- Модулем прогнозирования опасных состояний - для передачи Модулю данных о параметрах технологического процесса и состоянии его оборудования, а также для возможного получения от Модуля данных, характеризующих интегральные параметры состояния процесса с целью предоставления их оперативному персоналу;
- системами мониторинга (диагностирования) технического состояния динамического и/или статического оборудования Объекта – для передачи им данных о параметрах технологического процесса, которые используются указанными системами для исключения неоднозначности вычислительных алгоритмов или уточнения состояния объекта контроля (например, использование значения давления системой акустико-эмиссионного мониторинга при уточнении оценки критичности состояния контролируемого объекта).

6.2.1.2.4 В части интеграции с системами и элементами АСУТП, указанными в пунктах 6.2.1.2.1 и 6.2.1.2.3, сервер связи должен обеспечивать обмен данными с использованием технологии OPC (с поддержкой спецификаций OPC DA, OPC AE, OPC UA). Необходимость дополнительной поддержки иных интерфейсов, протоколов и технологий определяется в частном порядке при выполнении требований пунктов 6.2.1.2.1...6.2.1.2.3.

6.2.1.2.5 Специализированное коммерческое программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера связи, должно иметь действующие лицензии.

6.2.1.2.6 Сервер связи должен быть оснащен монитором с диагональным размером экрана не менее 24'' в количестве одной единицы. В случае, если использование отдельного монитора для сервера связи является невозможным или нецелесообразным, должна быть обеспечена возможность удаленного подключения к серверу связи с использованием KVM-консоли.

6.2.1.3 Требования к АРМ инженера АСУТП

6.2.1.3.1 АРМ инженера АСУТП должно являться интегрированным средством конфигурирования и обслуживания СУ и СПАЗ.

Примечание – Локальные комплектные системы, входящие в состав СУ и/или СПАЗ, могут иметь собственные (выделенные) инженерные станции. В этом случае требования данного пункта относятся к части СУ и СПАЗ, подлежащей разработке Исполнителем.

В случае невозможности или нецелесообразности применения единой станции (единого АРМ) инженера, функции конфигурирования и обслуживания СУ и СПАЗ могут быть

разделены между несколькими станциями инженера. Решение о применении разных АРМ (станций) инженера должно быть описано и обосновано в документах «Пояснительная записка к техническому проекту» и «Описание комплекта технических средств» соответственно.

6.2.1.3.2 Выполнение функций АРМ инженера АСУТП на одном из АРМ оператора при наличии возможности следует исключить.

Хранение базы проекта (конфигурационных данных) СУ и/или СПАЗ должно обеспечиваться на станции инженера (при их разделении – на станции инженера соответствующей подсистемы). Использование для хранения базы проекта (конфигурационных данных) одной из станций операторов с удаленным подключением к ней станции инженера (с использованием удаленной регистрации базы проекта) не допускается.

Станция инженера также должна обеспечивать функции мониторинга и управления, доступные на АРМ операторов. В случае разделения функций между станциями инженера СПАЗ и СУ, указанные функции должны быть доступны на станции инженера СУ. В случае наличия локальных комплектных систем, имеющих свои собственные (выделенные) инженерные станции и станции управления и мониторинга, указанное в данном пункте совмещение инжиниринговых и операторских функций относится к основной системе управления и должно обеспечиваться станцией инженера основной системы управления.

6.2.1.3.3 Станция инженера должна иметь полный набор инструментов для конфигурирования, отладки и корректировки исполнения прикладных программ, обеспечивающих, в частности:

- отображение фактического исполнения прикладных программ в оперативном (on-line) режиме с возможностью вмешательства в процесс их исполнения (например, путем принудительного назначения состояний внутренних переменных, в том числе переменных, ассоциированных с физическими каналами ввода/вывода);
- автономную (off-line) отладку исполнения прикладных программ с использованием или без использования имитации функционирования аппаратной части (режим эмуляции состояния каналов ввода/вывода и интерфейса между контроллерами).

6.2.1.3.4 В случае, если применение в составе Комплекса выделенного сервера для выполнения функций консолидации и/или долговременного хранения исторических данных является невозможным или нецелесообразным, АРМ инженера должно обеспечивать функции консолидации и долговременного хранения исторических данных о параметрах технологического процесса, формируемых в системе событий (сигнализаций процесса, системных сообщений и действий операторов), а также иметь средства их извлечения, просмотра и копирования (в том числе экспорта в формате текстовых файлов с разделителями полей данных). Извлечение, просмотр и копирование должно осуществляться, в том числе, в отношении данных, получаемых путем удаленного подключения к носителям информации на станциях операторов, а также в отношении данных, полученных в автономном режиме (например, перенесенных пользователем с внешнего носителя информации).

В случае применения в составе Комплекса выделенного сервера для консолидации и/или долговременного хранения исторических данных, АРМ инженера в обязательном порядке должно обеспечивать извлечение и просмотр данных, хранящихся на указанном сервере.

6.2.1.3.5 АРМ инженера должно быть оснащено монитором в количестве одной единицы, а при разделении его функций между несколькими станциями инженера – в количестве одной единицы на каждую станцию, с диагональным размером экрана не менее 24”.

6.2.1.3.6 На станции инженера (при наличии нескольких станций – на каждой станции) должно быть установлено программное обеспечение для выполнения резервного копирования и восстановления информации.

6.2.1.4 Требования к АРМ операторов

6.2.1.4.1 Каждая станция оператора должна иметь полный набор функций в части мониторинга, управления, сбора и хранения данных.

6.2.1.4.2 Выполнение на АРМ оператора функции сервера связи с внешними системами верхних уровней (выше уровня 2 иерархической модели предприятия по ГОСТ Р МЭК 62264) не допускается. Отступление от указанного требования допускается по согласованию с Заказчиком при наличии обоснований.

6.2.1.4.3 В случае, если применение в составе Комплекса выделенного сервера для выполнения функций консолидации и/или долговременного хранения исторических данных является невозможным или нецелесообразным, АРМ оператора должно обеспечивать возможность регистрации и долговременного хранения исторических данных о параметрах технологического процесса, формируемых в системе событий (сигнализаций процесса, системных сообщений и действий операторов), а также иметь средства их извлечения, просмотра и копирования (в том числе экспорта в формате текстовых файлов с разделителями полей данных).

В случае, если функция долговременного хранения исторических данных реализуется с использованием выделенного сервера, АРМ оператора должно обеспечивать извлечение и просмотр исторических данных, хранящихся на указанном сервере.

6.2.1.4.4 В случае, если для выполнения каких-либо действий, связанных с мониторингом и управлением, осуществление которых возможно с использованием манипулятора типа «мышь» и/или посредством клавиатуры общего назначения, производителем программно-технических средств предусмотрена специализированная операторская клавиатура, имеющая специальные функциональные клавиши (конфигурируемые, либо имеющие строго определенное назначение), такая клавиатура должна быть включена в состав АРМ оператора.

6.2.1.4.5 АРМ оператора должно быть оснащено мониторами с диагональным размером экрана не менее 24'' в количестве не менее двух единиц (рекомендуемое количество мониторов составляет четыре единицы), с возможностью вертикального или горизонтального размещения смежных мониторов.

6.2.1.4.6 АРМ оператора должно иметь средство воспроизведения звуковых сигналов, сопровождающих сигнализации процесса и системные сигнализации.

6.2.1.4.7 На каждой станции оператора должно быть установлено программное обеспечение для выполнения резервного копирования и восстановления информации.

6.2.1.4.8 Для отдельно выделенного обособленного узла управления (операторная, аппаратная, комната обходчика и т.п.) с целью обеспечения резервирования и непрерывности функций операторского управления целесообразно рассматривать возможность применения не менее двух АРМ оператора.

6.2.1.5 Требования к АРМ инженера КИП

6.2.1.5.1 АРМ инженера КИП должно обеспечивать возможность конфигурирования и мониторинга (с получением расширенной диагностической информации, характеризующей состояние) интеллектуальных полевых приборов. При этом протоколы и интерфейсы, поддерживаемые АРМ инженера КИП, должны обеспечивать полный охват всех полевых устройств.

В случае, если выполнение требования полноты охвата полевых устройств является технически невыполнимым, АРМ инженера КИП должно обеспечивать поддержку, как минимум, протоколов и интерфейсов HART. В противном случае допускается применение специализированных устройств, таких как конвертеры интерфейсов, шлюзы, мультиплексоры (для HART) и т.п.

6.2.1.5.2 АРМ инженера КИП должно обеспечивать поддержку как базовых (универсальных и распространенных) команд для каждого типа протокола, так и специфических для каждого устройства (типа устройств) команд посредством подключения (в том числе, находящихся на внешних носителях информации) и интерпретации файлов описания устройств.

6.2.1.5.3 Возможность выполнения одним или несколькими АРМ оператора полного или частичного набора функций, возлагаемых на АРМ инженера КИП, не исключает необходимости наличия в составе Комплекса выделенного АРМ инженера КИП. Отступление от указанного требования допускается по согласованию с Заказчиком при наличии обоснований.

6.2.1.5.4 Использование АРМ инженера КИП в качестве АРМ оператора не допускается.

6.2.1.5.5 По согласованию с Заказчиком, с обязательным указанием технического обоснования согласованного решения в документе «Пояснительная записка к техническому проекту» и/или «Описание комплекта технических средств», перечень полевого оборудования, охватываемого функциями АРМ инженера КИП, может быть скорректирован с учетом деления Системы на подсистемы (включая локальные комплектные системы), возможности интеграции указанных подсистем с АРМ инженера КИП, наличия функций конфигурирования и мониторинга КИП на АРМ инженера и/или оператора локальных комплектных систем, а также с учетом возможности или целесообразности применения вспомогательных средств, указанных в пункте 6.2.1.5.1.

6.2.1.5.6 Для АРМ инженера КИП предусмотреть возможность передачи данных следующим получателям (но не ограничиваться ими):

- системе управления активами предприятия (Asset Management System), являющейся одной из общезаводских систем;
- подсистеме контроля состояния технических средств АСУТП в составе общезаводской системы сервисного мониторинга (если указанная система не входит в состав общей системы управления активами предприятия) – для информирования дежурной службы сервисного подразделения о состоянии приборов КИП Объекта;
- Модулю управления сигнализациями (Модулю ранжирования сигнализаций) – для формирования сигнализаций класса «диагностические сигнализации»;
- Модулю прогнозирования опасных состояний – для оценки угроз состоянию Объекта с учетом составляющих, характеризующих исправность оборудования КИП.

6.2.1.5.7 АРМ инженера КИП должно быть оснащено монитором с диагональным размером экрана не менее 24’’ в количестве одной единицы.

6.2.1.5.8 На АРМ инженера КИП должно быть установлено программное обеспечение для выполнения резервного копирования и восстановления информации.

6.2.1.5.9 Специализированное коммерческое программное обеспечение, необходимое для функционирования АРМ оператора, должно иметь действующие лицензии.

6.2.1.6 Требования к подсистеме контроллеров СУ

6.2.1.6.1 Все алгоритмы базового управления технологическим процессом Объекта должны выполняться только контроллерами (специализированными аппаратными средствами, включая автономные контроллеры-регуляторы и интеллектуальные исполнительные устройства, реализующие в своем составе алгоритмы базового управления, например, ПИД-регулирование). Выполнение указанных алгоритмов (полностью или частично) на внешних станциях, серверах не допускается. Исключение составляют только алгоритмы расширенного управления, предусмотренные реализацией Модуля управления по сценариям и Модулем оптимизации технологических процессов по одному или нескольким критериям, функционирование части которых предусмотрено на внешних (по отношению к подсистеме контроллеров) серверах Комплекса, а также специализированные алгоритмы (например,

расчета поправочных коэффициентов), реализация и исполнение которых на уровне прикладного программного обеспечения контроллеров не может быть обеспечена

6.2.1.6.2 Архитектурой подсистемы контроллеров СУ должно быть предусмотрено обеспечение аппаратного резервирования с кратностью резерва один к одному (дублирование) элементов, к которым относятся (как минимум):

- модуль центрального процессора контроллера;
- модуль системного питания, который обеспечивает электропитание:
 - модуля центрального процессора контроллера;
 - модуля коммуникации с подчиненными и вышестоящими узлами контроллера, а также между смежными контроллерами;
 - модулей ввода/вывода (включая модули ввода/вывода посредством цифровых интерфейсов и протоколов).
- модуль коммуникации с подчиненными и вышестоящими узлами;
- элементы, обеспечивающие связь между контроллерами;
- модули удаленного ввода/вывода с использованием цифровых интерфейсов и протоколов (в том числе с целью интеграции СУ с локальными комплектными подсистемами).

По согласованию с Заказчиком, с учетом категории опасности Объекта, допускается не обеспечивать аппаратное резервирование отдельных элементов из числа перечисленных в первом абзаце настоящего пункта. Данное отклонение от требований должно быть обоснованным и подлежит обязательному указанию в документе «Описание комплекса технических средств».

В случае, если особенности построения и/или функционирования контроллера СУ не позволяют обеспечить индивидуальное резервирование модулей центрального процессора без резервирования главного узла, включающего в себя прочие элементы (модули), не подлежащие резервированию, резервированию подлежит главный узел в полном составе (включая указанные элементы). Резервирование элементов, указанных в первом абзаце настоящего требования, является приоритетным.

6.2.1.6.3 Резервирование модулей аналогового и дискретного ввода/вывода определяется с учетом данных, приведенных в Приложении А. Резервирование модулей аналогового и дискретного ввода/вывода, для которых оно предусмотрено, должно осуществляться с кратностью резерва один к одному.

По согласованию с Заказчиком допускается изменение перечня модулей ввода/вывода, подлежащих резервированию, при наличии обоснованного подтверждения, полученного расчетным путем, либо при наличии документально подтвержденного требования Заказчика, оформленного в виде утвержденного изменения к настоящему Техническому заданию. В качестве обоснования, полученного расчетным путем, может выступать подтверждение достижения требуемого коэффициента готовности подсистемы. Решения, принятые в данной части, подлежат изложению в документе «Пояснительная записка к техническому проекту» и/или «Описание комплекта технических средств».

Примечание – Значение требуемого коэффициента готовности системы (подсистемы) указано в подразделе «Требования к надежности» настоящего документа.

6.2.1.6.4 При определении количества модулей аналогового и дискретного ввода/вывода подсистемы контроллеров СУ необходимо обеспечить резерв по количеству каналов, составляющий 20% от количества каналов, указанных в исходных данных на проектирование, при этом для каждого модуля аналогового и дискретного ввода/вывода должны быть предусмотрены резервные каналы в количестве не менее одного.

6.2.1.6.5 Все контроллеры рассматриваемой подсистемы, должны быть интегрированы в единую технологическую сеть (горизонтальная интеграция). В указанную сеть также должны быть интегрированы контроллеры локальных комплектных систем (подсистем) управления

и/или защиты (вертикальная интеграция) способами и средствами, обеспечивающими при необходимости передачу управляющих воздействий из основной системы управления и не нарушающими функционирование интегрируемых систем (подсистем).

6.2.1.6.6 В подсистеме контроллеров СУ должна быть предусмотрена возможность аппаратного расширения с целью добавления узлов, модулей ввода/вывода и увеличения каналов взаимодействия со смежными контроллерами.

6.2.1.6.7 Подсистема контроллеров СУ должна соответствовать требованиям Федеральных норм и правил «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» в части, касающейся архитектуры и функционирования СУ. Технические средства подсистемы контроллеров СУ также должны отвечать требованиям раздела «Требования к аппаратному обеспечению» настоящего Технического задания.

6.2.1.7 Требования к подсистеме контроллеров СПАЗ

6.2.1.7.1 Все алгоритмы, подлежащие выполнению данной подсистемой, должны исполняться только на уровне контроллеров, входящих в рассматриваемую подсистему. Выполнение указанных алгоритмов (полностью или частично) на внешних станциях, серверах не допускается. При этом помимо функций аварийного останова процесса (emergency shutdown) допускается выполнение подсистемой контроллеров СПАЗ функций обнаружения газа и пламени (fire and gas detection) и/или управления горелками печей (burner management).

6.2.1.7.2 По согласованию с Заказчиком отдельные алгоритмы, не относящиеся к функциям безопасности (не являющиеся частью контуров блокировки) и составляющие функции системы управления, могут быть реализованы на уровне прикладных программ СПАЗ. В этом случае должно быть обеспечено одновременное выполнение следующих условий, обеспечивающих независимость СУ и СПАЗ:

- соответствие требованиям Федеральных норм и правил «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» (раздел VI);
- соответствие требованиям ГОСТ Р МЭК 61511-1–2018 (пункт 11.2).

Во всех остальных случаях в алгоритмах подсистемы контроллеров СПАЗ не должны использоваться сигналы ввода/вывода, не связанные с функциями, указанными в пункте 6.2.1.7.1. К числу таковых относятся сигналы, применяемые исключительно для формирования сигнализаций, не являющихся сигнализациями, связанными с безопасностью (safety related alarms), которые отвечают критериям, указанным в ГОСТ Р МЭК 62682-2019 (пункты 3.1.78, 11.11).

6.2.1.7.3 Архитектурой подсистемы контроллеров СПАЗ должно быть предусмотрено обеспечение аппаратного резервирования с кратностью резерва один к одному (дублирование) элементов, к которым относятся (как минимум):

- модуль центрального процессора контроллера;
- модуль системного питания, обеспечивающий электропитание:
 - модуля центрального процессора контроллера;
 - модуля коммуникации с подчиненными и вышестоящими узлами контроллера, а также между смежными контроллерами;
 - модулей ввода/вывода (включая модули ввода/вывода посредством цифровых интерфейсов и протоколов);
- модуль коммуникации с подчиненными и вышестоящими узлами;
- элементы, обеспечивающие связь между контроллерами;
- модули удаленного ввода/вывода с использованием цифровых интерфейсов и протоколов (в том числе с целью интеграции данной подсистемы с локальными комплектными подсистемами защиты).

В случае, если особенности построения и/или функционирования контроллера СПАЗ не позволяют обеспечить индивидуальное резервирование модулей центрального процессора без резервирования главного узла, включая прочие элементы (модули) в его составе, не подлежащие резервированию, резервированию подлежит главный узел в полном составе. Резервирование элементов, указанных в первом абзаце настоящего пункта, является приоритетным.

6.2.1.7.4 Необходимость резервирования и кратность резерва при резервировании модулей аналогового и дискретного ввода/вывода должно определяться с учетом данных, приведенных в Приложении А, требований к отказоустойчивости аппаратных средств (архитектурных ограничений полноты безопасности аппаратных средств), указанных в ГОСТ Р МЭК 61511-1–2018 (пункты 11.4, 11.5) и ГОСТ Р МЭК 61508-2–2012 (пункт 7.4.4), а также на основании спецификации требований к безопасности (SRS), устанавливающей перечень функций безопасности (контуров блокировки) и их требуемый уровень полноты безопасности (SIL), разработанной в соответствии с пунктом 10.3 ГОСТ Р МЭК 61511-1–2018.

В случае, если указанные в предыдущем абзаце оценки показывают отсутствие потребности в резервировании модулей ввода/вывода, для определения ее необходимости также должен быть учтен достигаемый коэффициент готовности подсистемы.

Примечание – Значение требуемого коэффициента готовности системы (подсистемы) указано в подразделе «Требования к надежности» настоящего документа.

6.2.1.7.5 Подсистема контроллеров СПАЗ должна быть спроектирована таким образом, чтобы обеспечивался перевод Объекта в безопасное состояние при ее отказе (отказе элементов подсистемы) или при пропадании электропитания подсистемы контроллеров СПАЗ.

6.2.1.7.6 Для минимизации вероятности отказов по общей причине, входные сигналы, участвующие в алгоритмах с голосованием $MooN$ (M из N), должны подаваться на каналы разных модулей, если иное не будет указано в согласованной с Заказчиком спецификации требований к безопасности (SRS).

Примечание – Функция с голосованием $MooN$ – функция, использующая N переменных и реализованная таким образом, что для ее успешного выполнения достаточно M переменных.

6.2.1.7.7 Для минимизации вероятности отказов по общей причине, выходные сигналы, формируемые одним и тем же алгоритмом (одной и той же функцией) и поступающие на несколько исполнительных устройств, должны выводиться через каналы разных модулей, если иное не будет указано в согласованной с Заказчиком спецификации требований к безопасности (SRS).

6.2.1.7.8 В алгоритмах контроллеров рассматриваемой подсистемы должны быть реализованы требования ГОСТ Р МЭК 61508-1–2012 в части поведения системы при обнаружении отказа (см. ГОСТ Р МЭК 61508-1–2012, пункт 11.3). Особенности поведения системы при обнаружении отказа должны быть описаны в спецификации требований к безопасности (SRS).

6.2.1.7.9 В подсистеме контроллеров СПАЗ следует избегать применения связи между контроллерами с целью передачи/приема результатов выполнения прикладных программ (алгоритмов функций безопасности) – межконтроллерное взаимодействие, если:

- для элементов Комплекса, обеспечивающих указанное взаимодействие между контроллерами, отсутствуют сведения о значениях опасных/безопасных обнаруживаемых/не обнаруживаемых отказов, и
- элементы, обеспечивающие указанное взаимодействие, не соответствуют требованиям ГОСТ Р МЭК 61508 (IEC 61508);
- для функций безопасности, использующих указанное взаимодействие, не может быть выполнено подтверждение достигаемого уровня полноты безопасности (SIL), или
- производителями контроллеров подсистемы СПАЗ в руководствах по безопасности такие взаимодействия не рассматриваются.

6.2.1.7.10 При определении количества модулей аналогового и дискретного ввода/вывода подсистемы контроллеров СПАЗ необходимо обеспечить резерв по количеству каналов, составляющий 20% от количества каналов, указанных в исходных данных на проектирование, при этом для каждого модуля аналогового и дискретного ввода/вывода должны быть предусмотрены резервные каналы в количестве не менее одного.

6.2.1.7.11 Все контроллеры рассматриваемой подсистемы, должны быть интегрированы с подсистемой контроллеров СУ в единую технологическую сеть (с соблюдением принципов, обеспечивающих независимость СПАЗ от возможных отказов СУ), либо, если интеграция в единую технологическую сеть является невозможной, – в единое информационное пространство с применением стандартизированных протоколов передачи данных. При этом:

- значения параметров процесса и отдельные классы системных сообщений (например, отказ датчика и/или канала ввода), доступные в данной подсистеме, должны также являться доступными в основной системе управления (в подсистеме контроллеров СУ), в том числе для отображения на АРМ операторов;
- должна обеспечиваться возможность передачи из основной системы управления (подсистемы контроллеров СУ) в подсистему контроллеров СПАЗ управляющих воздействий с целью преднамеренного отключения защит, выполняемых авторизованным пользователем, например, для целей технического обслуживания элементов контура блокировки (функции безопасности). При этом должны быть предусмотрены специальные меры, такие как защита доступа паролем, дополнительная активация доступа с использованием аппаратного ключа;
- сетевые устройства (например, коммутаторы), обеспечивающие объединение между собой элементов подсистемы контроллеров СУ, и сетевые устройства, обеспечивающие объединение между собой элементов подсистемы контроллеров СПАЗ, применяемые для интеграции двух указанных сегментов (подсистем), должны выбираться с соблюдением принципа разнообразия в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61508-1–2012 (пункт 7.6.2.7), ГОСТ Р МЭК 61508-2–2012 (пункт 7.4.3). При объединении сегментов (подсистем) контроллеров СУ и СПАЗ также должно обеспечиваться соблюдение принципа независимости СПАЗ от СУ (пункт 11.2 ГОСТ Р МЭК 61511-1–2018).

6.2.1.7.12 В подсистеме контроллеров СПАЗ должна быть предусмотрена возможность аппаратного расширения с целью добавления узлов, модулей ввода/вывода и каналов связи со смежными контроллерами.

6.2.1.7.13 Подсистема контроллеров СПАЗ в части остальных архитектурных и функциональных аспектов, не указанных в настоящем Техническом задании, должна отвечать требованиям спецификации требований к безопасности (SRS), ГОСТ Р МЭК 61511, ГОСТ Р МЭК 61508, Федеральных норм и правил «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств». Технические средства подсистемы контроллеров СУ также должны отвечать требованиям раздела «Требования к аппаратному обеспечению» настоящего Технического задания.

6.2.1.8 Требования к терминальному оборудованию

6.2.1.8.1 Терминальное оборудование, применяемое в составе Комплекса, должно обеспечивать преобразование уровней сигналов (в том числе нормирование сигналов) и/или видов (типов) сигналов и/или трансляции сигналов от датчиков в Систему и из Системы к исполнительным устройствам с использованием проводных интерфейсов. Средства трансляции сигналов с использованием беспроводных технологий в настоящем документе не рассматриваются, и их применение подлежит дополнительному согласованию с Заказчиком.

Примечание – К рассматриваемому терминальному оборудованию, как правило, относятся:

- релейные панели и модули дискретного ввода/вывода;
- барьеры безопасности (активные и пассивные);
- реле безопасности;
- коммутационные (терминальные) панели без преобразования сигналов, обеспечивающие с одной стороны произвольную последовательность подключения, а с другой – подключение посредством кабелей унифицированных типов;
- мультиплексоры интерфейса и протокола HART и т.п.

6.2.1.8.2 С целью минимизации вероятности отказов по общей причине, для преобразования и/или трансляции входных (выходных) сигналов, используемых (формируемых) в подсистеме контроллеров СПАЗ, должны быть применены одноканальные барьеры безопасности.

По согласованию с Заказчиком для преобразования и/или трансляции сигналов, используемых и/или формируемых в подсистеме контроллеров СПАЗ, могут быть применены двухканальные барьеры безопасности в составе отдельных функций безопасности (контуров блокировки), если Исполнителем будет предоставлено обоснование того, что отказ указанных барьеров не приводит к полному отказу соответствующих функций безопасности (контуров блокировки). Данное обоснование подлежит изложению в документе «Пояснительная записка к техническому проекту» и/или «Описание комплекта технических средств»

6.2.1.8.3 Для преобразования и/или трансляции входных (выходных) сигналов, используемых (формируемых) в подсистеме контроллеров СУ, допускается применение многоканальных барьеров безопасности.

6.2.1.8.4 Для обеспечения соответствия принципам разделения между слоями защиты (ГОСТ Р МЭК 61508-1–2012, пункт 7.6.2.7), которыми являются СУ и СПАЗ соответственно, необходимо рассматривать возможность применения в указанных системах барьеров разных производителей.

6.2.1.8.5 При определении количества единиц каждого типа (вида) терминального оборудования необходимо обеспечить резерв по количеству каналов в размере не менее 20% от общего количества каналов, указанных в исходных данных на проектирование.

6.2.1.8.6 Для всех резервных каналов модулей ввода/вывода должно быть установлено соответствующее резервное терминальное оборудование (барьеры, реле, терминальные панели, клеммные соединители (сборки) и т.п.), а также должны быть смонтированы кабели межшкафных соединений.

6.2.1.8.7 Технические средства отдельных типов (видов) терминального оборудования должны отвечать требованиям раздела «Требования к аппаратному обеспечению» настоящего Технического задания.

6.2.1.9 Требования к сети связи

6.2.1.9.1 В каждой подсистеме контроллеров СУ и СПАЗ должна применяться сеть информационного обмена, использующая интерфейсы, протоколы и технологии, обеспечивающие интеграцию контроллеров каждой подсистемы, а также объединение указанных подсистем и станций (серверов) в единую технологическую сеть.

В случае, если в подсистеме поддерживаются разные интерфейсы, протоколы и технологии, для объединения элементов подсистемы предпочтение следует отдавать технологиям, основанным на использовании Ethernet и стека протоколов TCP/IP с применением протоколов, обеспечивающих гарантированную доставку сообщений на транспортном уровне.

6.2.1.9.2 Для всех сегментов сети, обеспечивающих интеграцию в пределах подсистем СУ и СПАЗ, а также интеграцию указанных подсистем, станций и серверов в единую сеть, должно быть предусмотрено резервирование с кратностью резерва один к одному (дублирование).

6.2.1.9.3 Соединение компонентов технологической сети (элементов подсистем СУ и СПАЗ, станций, серверов) между собой, а также с узлами сети, в случаях, когда длина

соответствующего соединения превышает 100 м, должно осуществляться с использованием резервированных волоконно-оптических линий связи. По возможности, разные линии резервированной волоконно-оптической связи должны прокладываться по различным путям/эстакадам.

6.2.1.9.4 Сетевые устройства (коммутаторы) в сетях типа «звезда» должны обеспечивать резерв по количеству портов в размере не менее 20% от общего количества подключаемых к ним устройств.

6.2.1.10 Требования к подсистеме электропитания Комплекса

6.2.1.10.1 Подсистема электропитания Комплекса (включая электропитание технических средств, составляющих исключение, приведенное в пункте 6.1) должна включать в себя (но не ограничиваться ими):

- источник бесперебойного питания (UPS/ИБП);
- блок автоматического ввода резервного питания (ABP), обеспечивающий переключение питающих вводов ИБП;
- шкаф (шкафы) или щит (щиты) распределения питания;
- кабельные соединения и коммутационные устройства.

6.2.1.10.2 Объект относится к *<указание категории по надежности электроснабжения, установленный с учетом Федеральных норм и правил «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» (пункт 6.5) и ПУЭ (глава 1.2)>*. Обеспечение надежности подсистемы электропитания Комплекса должно быть выполнено в соответствии с пунктами 1.2.19...1.2.21 ПУЭ с учетом указанной категории надежности электроснабжения.

6.2.1.10.3 Питание вводов ИБП (при резервировании вводов ИБП – каждого из резервируемых вводов) должно осуществляться от разных секций шин распределительного устройства (трансформаторной подстанции), обеспечивающего электропитание Объекта. Переключение вводов источника электропитания должно осуществляться блоком (устройством) АВР.

6.2.1.10.4 В подсистеме электропитания Комплекса может быть предусмотрен внешний по отношению к ИБП блок обхода (байпас) ИБП, обеспечивающий отключение и подачу электропитания в обход ИБП.

По согласованию с Заказчиком указанное устройство может быть исключено из подсистемы и заменено внешним выключателем входных цепей ИБП, если подача электропитания Комплекса в обход ИБП не допускается.

6.2.1.10.5 В подсистеме электропитания должна быть соблюдена селективность защиты, выполняемой с применением автоматических выключателей.

Примечание – Селективность защиты достигается выбором автоматических выключателей, имеющих номинальные значения тока расцепления и показатели быстродействия, соответствующие участку цепи, в которой устанавливаются выключатели.

6.2.1.10.6 Проектирование подсистемы электропитания Комплекса должно выполняться с учетом стремления обеспечить равенство токов нагрузки между смежными фазами выходной цепи ИБП.

6.2.1.10.7 Выбор ИБП должен выполняться с учетом обеспечения избыточности по количеству потребителей в размере (20...30) % от количества потребителей, предусмотренных проектом. При этом также должно быть учтено, что суммарная активная мощность всех потребителей, подключенных к ИБП, не должна превышать (80...90) % от установившегося максимального значения активной мощности (без учета пускового тока нагрузки), обеспечиваемой ИБП.

ИБП должен обеспечивать кратковременную перегрузку, соответствующую (по амплитуде и длительности) пусковому току нагрузки.

6.2.1.10.8 В случае пропадания входного напряжения (по основному и резервному вводам) ИБП должен обеспечивать электропитание потребителей в течение времени не менее 30 минут.

6.2.1.10.9 В подсистеме электропитания Комплекса должен быть предусмотрены:

- контроль:
 - режимов работы и состояния ИБП в целом, а также отдельных его элементов (например, аккумуляторной батареи, инвертора и т.п.);
 - входных и выходных параметров электропитания (в многофазных системах – по каждой фазе).
- индикация значений контролируемых параметров, их отклонений от номинальных (нормальных) значений (включая возникновение аварийных состояний) по месту расположения средств, в отношении которых осуществляется контроль;
- передача в основную систему управления ключевых параметров, контролируемых в подсистеме электропитания Комплекса, с целью отображения их числовых значений (или дискретных состояний), формирования сигнализаций и записи в журнал событий отклонения контролируемых параметров от нормы. Передача указанных параметров должна осуществляться с использованием цифровых интерфейсов и протоколов, при этом, сигналы отказа ИБП также должны передаваться в основную систему управления по физическим каналам дискретного ввода. Перечень ключевых параметров подлежит согласованию с Заказчиком и указанию (с обоснованием назначения ключевых параметров) в документе «Пояснительная записка к техническому проекту» и/или «Описание комплекта технических средств».

Измерение и обновление значений контролируемых параметров должны осуществляться с интервалом, значение которого не должно превышать значение интервала контроля и обновления технологических параметров в основной системе управления.

Примечание – Типовое значение интервала измерения (контроля) и обновления составляет 1 с.

6.2.1.10.10 ИБП должны соответствовать требованиям IEC 62040 (МЭК 62040).

6.2.1.11 Требования к функционированию

6.2.1.11.1 Режим функционирования Системы круглосуточный.

Останов Системы допускается только на время останова Объекта. Интервал между остановами составляет *<значение интервала между остановами>* лет. Продолжительность останова не должна превышать *<значение, выраженное в часах, днях, неделях или месяцах>*.

Примечание – В случае, если для локальных комплектных систем установлен иной режим работы и/или периодичность и продолжительность останова, требование данного пункта распространяется только на Комплекс, состав которого указан в пункте 6.2.1.1.

Требования настоящего пункта не распространяются на Модуль управления по сценариям.

6.2.1.11.2 Функционирование подсистем контроллеров Системы должно сохраняться, в том числе, при внесении изменений в прикладные программы контроллеров, изменении конфигурационных настроек контроллеров и модулей ввода/вывода, карт назначения регистров цифровых протоколов, при добавлении новых узлов, модулей и каналов ввода/вывода, станций (серверов).

6.2.1.11.3 Технические средства Системы, устанавливаемые в операторных помещениях или иных местах постоянного нахождения оперативного персонала, должны обеспечивать работоспособность в условиях, в отношении которых установлены следующие требования к устойчивости при воздействии внешних факторов:

- температуры и влажности окружающего воздуха – группа исполнения *<обозначение группы, например, В1>* по ГОСТ Р 52931;

- давления – группа исполнения P1 по ГОСТ Р 52931;
- отклонения напряжения питания - $\pm 15\%$ от номинального значения напряжения;
- отклонения частоты напряжения питания переменного тока – $\pm 2\%$ от номинального значения сетевой частоты;
- вибрации – группа исполнения *<обозначение группы, например, L1>* по ГОСТ Р 52931;
- электромагнитных помех, соответствующих указанным в ГОСТ Р МЭК 61326 испытательным критериям помехоустойчивости оборудования, предназначенного для использования в базовой электромагнитной обстановке (для средств, не входящих в СПАЗ);
- электромагнитных помех, соответствующих указанным в ГОСТ IEC 61326-3-2–2015 испытательным критериям помехоустойчивости оборудования (для средств, входящих в СПАЗ).

В соответствии с условиями эксплуатации технические средства должны обеспечивать (самостоятельно или с применением дополнительных средств, таких, как шкафы) степень защиты от проникновения твердых тел и воды не ниже IP21 по ГОСТ 14254.

6.2.1.11.4 Технические средства Системы, устанавливаемые в специальных аппаратных помещениях, являющихся невзрывоопасными зонами, условия в которых отличаются от указанных в пункте 6.2.1.11.3, должны обеспечивать следующую степень устойчивости к воздействию внешних факторов, имеющих место для данных условий работы:

- температуры и влажности окружающего воздуха – группа исполнения *<обозначение группы, например, B4>* по ГОСТ Р 52931;
- давления – группа исполнения P1 по ГОСТ Р 52931;
- отклонения напряжения питания - $\pm 15\%$ от номинального значения напряжения;
- отклонения частоты напряжения питания переменного тока – $\pm 2\%$ от номинального значения сетевой частоты;
- вибрации – группа исполнения *<обозначение группы, например, N1>* по ГОСТ Р 52931;
- электромагнитных помех, соответствующих указанным в ГОСТ Р МЭК 61326 испытательным критериям помехоустойчивости оборудования, предназначенного для использования в промышленной электромагнитной обстановке (для средств, не входящих в СПАЗ);
- электромагнитных помех, соответствующих указанным в ГОСТ IEC 61326-3-2–2015 испытательным критериям помехоустойчивости оборудования (для средств, входящих в СПАЗ).

В соответствии с условиями эксплуатации технические средства должны обеспечивать (самостоятельно или с применением дополнительных средств, таких, как шкафы) степень защиты от проникновения твердых тел и воды не ниже IP54 (рекомендуется IP65) по ГОСТ 14254.

6.2.1.11.5 Условия работы элементов Системы, для размещения которых в процессе проектирования назначаются иные помещения (например, трансформаторные подстанции и закрытые распределительные устройства, компрессорные и насосные помещения, блок-боксы и т.п.), подлежат обязательному уточнению, согласованию с Заказчиком и указанию в документе «Пояснительная записка к техническому проекту» и/или «Описание комплекта технических средств». При этом дополнительному уточнению подлежат характеристики агрессивности среды и классификация взрывоопасности зоны.

6.2.1.11.6 Аппаратные средства (в частности, контроллеры, модули ввода/вывода, коммуникационные модули, а также барьеры безопасности, реле безопасности) должны обеспечивать функции самодиагностики и обнаружения отказов, с возможностью передачи диагностической информации в процессорный модуль для использования на уровне

системного и прикладного обеспечения. Диагностическая информация, используемая на уровне прикладного программного обеспечения подсистемы контроллеров СПАЗ, должна использоваться для принятия решения о поведении системы при обнаружении отказа (в соответствии с требованиями пункта 11.3 ГОСТ Р МЭК 61511-1 – 2018).

6.2.1.11.7 При выполнении Системой назначенных функций:

- в подсистемах контроллеров СУ и СПАЗ степень загруженности процессорных модулей не должна превышать *<коэффициент нагрузки на процессор>* %, либо время простоя (IDLE time) должно быть не меньше *<время простоя IDLE>* с;
- в подсистемах контроллеров СУ и СПАЗ коэффициент использования постоянной памяти прикладных программ не должен превышать 80%;
- степень загруженности каналов связи не должна превышать *<коэффициент нагрузки>* %.

6.2.1.11.8 Требования в части выполняемых функций, а также частные требования, относящиеся к программным и техническим средствам интеллектуальных модулей, изложены в пункте «Требования к выполняемым функциям» настоящего Технического задания.

6.2.2 Требования к надежности

6.2.2.1 Срок службы Системы должен составлять не менее 10 лет.

В случае, если частными техническими заданиями на устройства и подсистемы, составляющие указанный в пункте 6.1 перечень исключений, установлены иной срок службы и/или иные параметры надежности, требования пункта 6.2.2 относятся только к Комплексу (см. пункт 6.1).

6.2.2.2 Среднее время восстановления (MTTR) Системы должно составлять не более *<значение MTTR, например, 8>* ч.

6.2.2.3 Коэффициент готовности (availability) Системы, устанавливаемый в соответствии с определением пункта 3.6.6.1 ГОСТ 27.102–2021 должен составлять не менее *<значение коэффициента готовности, например, 99.9>* %. При этом из оценки коэффициента готовности исключаются периоды, в течение которых состояние Объекта не требует функционирования Системы (например, во время ремонта).

6.2.2.4 В Системе должны быть предусмотрены диагностика и выявление отказов элементов, а также информирование оператора об обнаруженных неисправностях (см. пункт 6.2.1.11.6). При обнаружении отказа должны обеспечиваться:

- в СУ – автоматический перевод элементов, связанных с отказавшим элементом, в состояние, соответствующее меньшему уровню неблагоприятных или опасных возмущений процесса, способных вызвать срабатывание СПАЗ;

Примечание – Примером является перевод ПИД-регулятора в ручной режим управления (MAN) в случае обнаружения отказа датчика поддерживаемой величины, при этом также обеспечивается удержание измеряемой величины в значении, предшествующем отказу.

- в СПАЗ – выполнение положений спецификации требований к безопасности (SRS) и требований ГОСТ Р МЭК 61511-1 в части поведения системы при обнаружении отказа (см. ГОСТ Р МЭК 61511-1–2018, пункт 11.3).

6.2.2.5 Система должна быть спроектирована таким образом, чтобы отказ какого-либо из резервируемых компонентов не приводил к нарушению процесса.

6.2.2.6 Любой одиночный сбой (см. ГОСТ 27.102–2021, пункт 3.4.16), возникающий в Системе, не должен приводить к нарушению процесса Объекта, прерыванию работы или иному нарушению функционирования Системы, а также к снижению безопасности процесса.

6.2.2.7 Отказ подсистем Системы не должен приводить к полной потере управления технологическим процессом Объекта. Отказ какого-либо элемента, подсистемы в составе Системы не должен приводит к возникновению зависимых отказов.

6.2.2.8 Длительность интервала времени полного восстановления работоспособности Системы после возобновления электропитания не должна превышать **<значение в минутах>** мин. Восстановление работоспособности Системы должно осуществляться без участия человека (за исключением случаев, требующих включения питания станций, серверов и/или запуска их программного обеспечения).

6.2.2.9 Операции технического обслуживания, связанные с заменой отказавших элементов, не должны приводить к дополнительному нарушению функционирования Системы (возникновению неработоспособности тех функций, которые не связаны с отказавшим элементом).

6.2.2.10 Для целей технического обслуживания отказавших элементов функций безопасности (контуров блокировки) в СПАЗ должны быть предусмотрены ключи технического обслуживания (MOS, деблокировочные ключи). Указанные ключи должны:

- иметь ограничение времени действия, которое не должно превышать значения среднего времени восстановления (MTTR), и
- соответствовать положениям пункта 11.3 ГОСТ Р МЭК 61511-1 (в части поведения системы при обнаружении отказа по окончании времени восстановления MTTR). Поведение каждой отдельной функции безопасности по окончании времени MTTR подлежит согласованию с Заказчиком и установлению в спецификации требований к безопасности (SRS);
- обеспечивать выполнение требований Федеральных норм и правил «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» (пункты 6.3.25, 6.9.3, 6.9.6) в части отключения защит (блокировок).

6.2.2.11 В предоставляемой Исполнителем Документации должны быть указаны расчетные показатели надежности из числа установленных ГОСТ 24.701, перечень которых определяет Исполнитель исходя из соображений рациональности нормирования и/или наличия исходных данных для их определения. Расчетные значения показателей надежности подлежат обязательному указанию в Документации Исполнителя.

Для СПАЗ также отдельно должны быть определены и указаны в Документации Исполнителя вероятность возникновения ложного срабатывания (значение, являющееся наихудшим по всем функциям безопасности, либо по группам функций безопасности), а также среднее время наработки до отказа (MTTF) по типу отказа «ложное срабатывание» (см. пункт 6.3.21 Федеральных норм и правил «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств»).

6.2.2.12 В документации, содержащей предложения по поставке оборудования для рассмотрения Заказчиком, должен быть указан ориентировочный срок окончания продаж оборудования (stop sale).

6.2.3 Требования к безопасности

6.2.3.1 В Системе должны быть предусмотрены функциональное (сигнальное) заземление и защитное заземление. При этом, в помещениях управления должны быть предусмотрены автономные контуры заземления, являющиеся независимыми по отношению к контурам заземления других производственных помещений.

6.2.3.2 В части обеспечения электрической безопасности (включая выполнение защитного заземления) должны быть учтены требования (положения):

- Технического регламента Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» ТР ТС 004/2011;
- Правил устройства электроустановок (ПУЭ) (в части, не противоречащей требованиям ТР ТС 004/2011).

6.2.3.3 Для средств (подсистем), устанавливаемых во взрывоопасных зонах или обеспечивающих сопряжение с электрооборудованием, установленным во взрывоопасных зонах, в части обеспечения взрывобезопасности должны быть учтены требования (положения):

- Технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» ТР ТС 012/2011;
- Правил устройства электроустановок (ПУЭ) (в части, не противоречащей требованиям ТР ТС 012/2011).

6.2.3.4 В части обеспечения функциональной безопасности должны быть учтены требования (положения):

- Федеральных норм и правил «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств»;
- стандарта ГОСТ Р МЭК 61511-1 – 2018;
- комплекса стандартов ГОСТ Р МЭК 61508.

6.2.3.5 В части обеспечения пожарной безопасности должны быть учтены требования:

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

6.2.4 Требования к обеспечению защиты информации

6.2.4.1 Обеспечение информационной безопасности Системы должно быть реализовано с учетом:

- положений документа «Требования к обеспечению защиты информации в автоматизированных системах управления производственными и технологическими процессами на критически важных объектах, потенциально опасных объектах, а также объектах, представляющих повышенную опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей природной среды» (утверждены приказом ФСТЭК от 14 марта 2014 №31).

6.2.4.2 В части реализации базовых требований к защите информации в Системе, в обязательном порядке должны быть реализованы (но не ограничиваться ими):

- ведение журнала учета (протоколирование) действий пользователей, в котором записи должны быть защищены от возможного вмешательства с целью их изменения;
- программное обеспечение Системы должно обеспечивать возможность организации не менее трех уровней санкционированного доступа (с применением паролей или внешних считываемых ключей) для технологического и обслуживающего персонала (оператор, инженер-технолог, системный инженер);
- ограничение возможности, либо запрет выхода пользователей (за исключением системного инженера) из среды визуализации АРМ в операционную систему. Доступ к системным функциям и настройкам операционной системы (с протоколированием предоставления доступа) должен обеспечиваться для системного инженера;
- защита машинных носителей информации;
- обнаружение и предотвращение вторжений;
- антивирусная защита;
- программная и/или аппаратная защита компонентов Системы;
- управление обновлениями программного обеспечения;
- безопасная разработка прикладного и специального программного обеспечения.

- 6.2.4.3 На этапе проектирования Системы должны быть выполнены:
- формирование требований к защите информации, включающее в себя:
 - выполнение мероприятий по классификации Системы в части требований защиты информации. Результаты классификации должны быть согласованы с Заказчиком;
 - определение актуальных угроз безопасности информации;
 - разработку модели угроз безопасности;
 - определение требований к системе защиты Системы.
 - определение базового набора мер защиты информации, необходимых для обеспечения установленного класса защищенности Системы;
 - адаптация (применение) базового набора мер защиты информации;
 - уточнение адаптированного (примененного) базового набора мер защиты информации с целью обеспечения блокирования (нейтрализации) всех идентифицированных угроз безопасности информации;
 - дополнение уточненного набора мер защиты информации мерами, обеспечивающими выполнение требований национальных регулирующих органов, национальных стандартов и корпоративных стандартов в области защиты информации.

6.2.5 Требования к эргономике и человеко-машинному интерфейсу

6.2.5.1 Требования пунктов 6.2.5.1...6.2.5.11 устанавливают требования к интерфейсу «человек-машина» («человек-система») в части интерфейса оператора и не относятся к интерфейсу системного инженера (инженера АСУТП) со специальными средствами инжиниринга. В случае, если в составе Системы имеются локальные комплектные системы (подсистемы), поставляемые как законченные устройства и имеющие собственный интерфейс «человек-система», требования пунктов 6.2.5.1...6.2.5.11 также не распространяются на указанные системы, за исключением случаев разработки интерфейса с указанными системами (подсистемами) в основной системе управления (при интеграции указанных систем (подсистем) с основной системой управления).

6.2.5.2 Рабочее место (АРМ) оператора, осуществляющего взаимодействие с Системой, должно удовлетворять требованиям, указанным в пункте 6.2.1.4 в части требований, имеющих отношение к взаимодействию «человек-система». При этом в составе станций (АРМ) оператора должны использоваться цветные дисплеи, обеспечивающие разрешение не хуже, чем 1920x1080 точек, имеющие антибликовое покрытие.

6.2.5.3 Человеко-машинный интерфейс (далее по тексту – ЧМИ) в части визуального взаимодействия с оператором должен иметь объектно-ориентированную, иерархически организованную структуру.

- 6.2.5.4 На АРМ оператора должно обеспечиваться отображение, как минимум:
- иерархически организованных мнемосхем технологического процесса;
 - диагностических экранов;
 - экранов (мнемосхем) отображения состояния функций безопасности (контуров блокировки);
 - экранов отображения сигнализаций процесса и системных сообщений;
 - экранов просмотра журнала событий (сигнализаций процесса, системных сообщений);
 - трендов технологических параметров.
- 6.2.5.5 На мнемосхемах процесса должны обеспечиваться (но не ограничиваться ими):
- отображение мгновенных значений параметров процесса, обновляемых с интервалом не более 1 с;
 - индикация дискретных состояний оборудования;

- отображение интегрированных в мнемосхему элементов вывода трендов;
- вызов виртуальных лицевых панелей (faceplates) регуляторов, элементов дискретного управления и т.п.;
- индикация отклонений процесса и/или состояния оборудования от нормы.

6.2.5.6 Диагностические экраны должны обеспечивать вывод информации о состоянии технических средств подсистем контроллеров СУ и, по возможности, СПАЗ, в том числе отображение информации о состоянии коммуникационных модулей и/или портов, резервируемых устройств (с индикацией активного устройства и находящегося в резерве).

6.2.5.7 Экраны просмотра журнала сообщений должны обеспечивать вывод сообщений (включая зарегистрированные сигнализационные сообщения) в соответствии с выбором, осуществляемым пользователем путем назначения:

- произвольного интервала времени, за который сформированы сообщения;
- атрибутов поиска, к числу которых относятся ключевые слова, имя переменной (тега АСУТП), принадлежность к технологическому блоку и/или обозначение контроллера, либо станции, которые могут являться источником сообщений.

6.2.5.8 Экраны (окна) вывода трендов должны обеспечивать размещение не менее шести перьев, каждое из которых должно иметь отличный от других цвет. При этом должна иметься возможность произвольной компоновки перьев (произвольного назначения оператором соответствия перьев тем или иным технологическим параметрам).

Экраны отображения трендов должны иметь возможность перемещения курсора по тренду на всем временном интервале тренда, при этом должны отображаться текущие значения параметра (значения, соответствующие положению курсора).

На экране отображения трендов должна иметься возможность вызова виртуальных лицевых панелей позиций, указанных в пункте 6.2.5.5, в том числе для изменения параметров настройки и/или режимов измерения или управления, выполняемых элементами, ассоциированных с вызываемыми панелями (например, изменение режима ПИД-регулятора).

Экраны отображения трендов должны обеспечивать вывод:

- трендов реального времени (текущих трендов);
- архивных трендов.

Экраны трендов реального времени должны обеспечивать вывод трендов за последние *<интервал, например, 8>* ч.

Средства хранения (архивирования) должны обеспечивать хранение, а экраны отображения – вывод архивных трендов:

- не менее, чем за последние *<количество суток>* суток с интервалом между отсчетами 1 с;
- не менее, чем за последние *<количество месяцев>* месяцев с интервалом между отсчетами 1 мин.

6.2.5.9 Экраны отображения состояния функций безопасности (контуров блокировки) должны:

- содержать элементы индикации состояния функций безопасности (контуров блокировки), например, индикацию срабатывания/отказа/отключения, деградации схем голосования MoON, первопричин срабатывания;
- иметь элементы управления функциями безопасности (контурами блокировки), например, ключи технического обслуживания MOS, операционные ключи пуска, элементы сброса памяти схем удержания блокировки (после устранения причин ее срабатывания), а также обеспечивать индикацию состояния активности указанных элементов.

При необходимости, по согласованию с Заказчиком, на экранах отображения состояния функций безопасности (контуров блокировки) могут размещаться упрощенные мнемосхемы функций безопасности (контуров блокировки).

6.2.5.10 При реализации интерфейса «оператор-система» (ЧМИ) и иных аспектов эргономики взаимодействия оператора с Системой, также должны применяться положения следующих стандартов:

- ГОСТ Р МЭК 61511-1–2018 (пункт 11.7.1) – в отношении экранов отображения состояния функций безопасности;
- ANSI/ISA-101.01-2015 – в части, касающейся разработки мнемосхем оператора;
- ГОСТ 21958, ГОСТ 22269, ГОСТ Р ИСО 9355-2, ГОСТ Р МЭК 60073, ГОСТ Р 50948, ГОСТ Р ИСО 11064-4, ГОСТ Р ИСО 11064-5.

6.2.5.11 Вывод информации, предоставляемой оператору в виде диалоговых сообщений, сигнализационных сообщений, описаний технологического оборудования и иных элементов, отображаемых на мнемосхемах, должен осуществляться на национальном языке страны применения Системы. Допускается отображение пунктов меню, системных сообщений на английском языке.

6.2.6 Требования к эксплуатации и техническому обслуживанию

6.2.6.1 Требования пунктов 6.2.6.2...6.2.6.6 не распространяются на элементы Системы, составляющие исключение, указанное в пункте 6.1.

6.2.6.2 Техническая поддержка Системы должна предусматривать:

- техническое обслуживание Системы;
- обеспечение оперативного восстановления Системы при возникновении неисправностей (отказов) средств технического (аппаратного) и программного обеспечения;
- систематический контроль текущего технического состояния Системы (в том числе с использованием средств автоматизированного контроля) и поддержание ее работоспособности;
- оказание консультационных услуг пользователям Системы;
- анализ проблем, возникающих при функционировании Системы, и формирование предложений по ее развитию;
- внесение изменений в Систему, согласованных с Заказчиком или инициированных Заказчиком (в соответствии с утвержденной на предприятии процедурой) на основании проектной документации, отражающей вносимые изменения.

6.2.6.3 Объем и порядок осуществления технической поддержки подлежит установлению в документе «Регламент технической поддержки пользователя», передаваемом Заказчику в составе Документации на Систему.

6.2.6.4 Порядок эксплуатации и технического обслуживания СПАЗ также должен соответствовать требованиям ГОСТ Р МЭК 61511-1 (раздел 16).

6.2.6.5 Порядок эксплуатации Системы подлежит указанию в документе «Руководство пользователя».

6.2.6.6 Для целей оперативного обслуживания Системы должен быть предусмотрен комплект запасных принадлежностей (ЗИП) в следующем составе и количестве:

- для процессорных модулей контроллеров – *<количество>* единиц каждого типа и исполнения указанного изделия;
- для модулей ввода/вывода – 2% от общего количества единиц каждого типа и исполнения, но не менее 1 единицы;

- для барьеров, реле безопасности, релейных модулей (субмодулей) – 5% от общего количества единиц каждого типа и исполнения, но не менее 3 единиц;
- для специализированных интерфейсных (коммуникационных) плат станций (серверов) – из расчета 1 единица на группу из трех станций (серверов).

По согласованию с Заказчиком количество ЗИП указанного оборудования может быть скорректировано. Количество ЗИП должно определяться для всего срока службы Системы.

Перечень дополнительного оборудования, не указанного в настоящем пункте, для которого может быть предусмотрен комплект ЗИП, подлежит согласованию с Заказчиком.

6.2.7 Требования к поведению Системы при авариях, отказах и сбоях

6.2.7.1 В части выявления отказов (неисправностей) и поведения Системы при обнаружении отказов и сбоев, должны быть учтены требования к надежности (пункт 6.2.2). При этом, обнаруживаемые отказы должны информировать оператора в форме сообщений системной (диагностической) сигнализации. Формирование, обработка и представление системной (диагностической) сигнализации должно осуществляться в соответствии с требованиями к Модулю управления сигнализациями.

Требование данного пункта в части информирования операторов о диагностируемых отказах также распространяются на обнаружение отказов в подсистемах (например, локальных комплектных системах).

6.2.7.2 В документе «Руководство пользователя» должны быть описаны действия, подлежащие выполнению оператором в случае возникновения отказов в Системе.

6.2.7.3 Система должна обеспечивать полное восстановление работоспособности после устранения неисправности (например, замены отказавшего элемента), а также после восстановления энергоснабжения Системы.

6.2.7.4 Резервирование элементов системы должно быть организовано таким образом, чтобы в процессе или в результате замены отказавшего резервируемого устройства исключалась возможность нарушения выполняемых Системой функций. Устройства должны поддерживать возможность замены без отключения питания («горячая» замена).

6.2.7.5 В Системе должны быть предусмотрены меры, предотвращающие потерю информации при возникновении сбоев.

Для обеспечения восстановления программного обеспечения должно быть предусмотрено (но не ограничиваться им) использование избыточных массивов независимых дисков (RAID-массивов) и/или резервное копирование данных на внешние носители. Кроме того, для автоматического исправления ошибок в программном обеспечении, подвергшемся нарушению функционирования, либо для его переустановки, должны иметься дистрибутивы (программы инсталляции) соответствующего программного обеспечения. При переустановке должна обеспечиваться сохранность существующей базы данных восстанавливаемой подсистемы (компонента Системы), либо предусмотрена возможность ее восстановления.

6.2.7.6 Система должна быть спроектирована таким образом, чтобы минимизировать возможность повреждения технических средств Системы вследствие возникновения аварии или нештатной ситуации на Объекте.

6.3 Требования к выполняемым функциям

6.3.1 Система должна обеспечивать:

- оперативное (в режиме реального времени) измерение параметров технологического процесса;
- оперативное (в режиме реального времени) управление процессом посредством дистанционного воздействия на исполнительные устройства для поддержания процесса в границах регламентированных значений параметров;

- уведомление оператора при отклонении процесса от регламентированных значений (в том числе при прогнозируемой возможности возникновения аварии), при возникновении нештатных ситуаций на Объекте, а также при возникновении неисправностей в Системе;
- поддержание процесса в безопасном состоянии и автоматический перевод процесса в безопасное состояние для предотвращения аварии;
- выполнение операций безаварийного пуска, останова, а также изменения режима, связанного с изменением вида и/или качества сырья и/или выпускаемой Объектом продукции;
- ведение истории параметров процесса;
- ведение исторического журнала сообщений, формируемых в Системе;
- взаимодействие с оператором с целью обеспечения возложенных на него функций по управлению процессом;
- осуществление обмена данными с информационными системами верхних уровней иерархии предприятия, а также со вспомогательными системами (подсистемами) данного и/или нижнего иерархического уровня (до уровня 2 включительно, в соответствии с моделью предприятия по ГОСТ Р 62264).

6.3.2 Для реализации функций, указанных в пункте 6.3.1, в Системе должны быть обеспечены, как минимум:

- выполнение контроллерами СУ автоматических алгоритмов регулирования по пропорционально-интегрально-дифференцирующему (ПИД) закону регулирования, а также по законам, представляющим его частные случаи (ПИ-, И-закону и т.п.). Должна иметься возможность объединения указанных алгоритмов, например, каскадирование, мультиплексирование результатов и источников данных;
- интеграция подсистем контроллеров СУ и СПАЗ в единую информационную сеть, обеспечивающую возможность предоставления оператору информации, доступной в указанных системах;
- интеграция в единую систему всех подсистем (включая локальные комплектные системы);
- передача в основную СУ из локальных комплектных систем данных о контролируемых ими параметров процесса;
- передача из основной СУ в локальные комплектные системы управляющих воздействий, формируемых как автоматическими алгоритмами, так и оператором;
- ведение архивов технологических параметров на АРМ оператора и/или на выделенном для этой цели сервере (с оперативным доступом оператора к указанным данным);
- ведение на АРМ оператора и/или на выделенном для этой цели сервере (с оперативным доступом оператора к указанным данным) журналов событий, включающих сигнализационные и системные сообщения, действия операторов. В СПАЗ на уровне контроллеров должна быть обеспечена регистрация событий и ведение журнала регистрации последовательности событий (например, SOER);
- синхронизация времени всех элементов Системы между собой и с эталонным источником посредством разных технологий (протоколов). Типовыми технологиями являются GPS, ГЛОНАСС, протоколы и интерфейсы синхронизации между элементами Системы NTP/SNTP, PTP, IRIG;
- предоставление оператору всей информации, характеризующей состояние процесса, в виде мнемосхем процесса с индицируемыми на них значениями параметров, таблиц, трендов;
- предоставление оператору всех предусмотренных технологическим регламентом Объекта возможностей дистанционного воздействия на управляемые устройства

(регулирующие и отсекающие клапаны, электрические задвижки, центры управления электродвигателями (МСС), частотные регуляторы и т.п.);

- диагностика состояния технических средств, системного программного обеспечения контроллеров, интерфейсов связи между элементами Системы и с полевыми устройствами;
- функционирование модулей интеллектуальной АСУТП, к числу которых относятся:
 - Модуль управления сигнализациями;
 - Модуль управления по сценариям;
 - Модуль прогнозирования опасных состояний;
 - Модуль оптимизации технологических процессов по одному или нескольким критериям;
 - Модуль технологической помощи оператору.

6.3.3 Перечень модулей интеллектуальной АСУТП, подлежащих реализации в Системе, подлежит уточнению в форме частных технических заданий, формируемых в соответствии с программой автоматизации объектов предприятия.

6.3.4 Разработка модулей интеллектуальной АСУТП должна осуществляться в отношении:

- Модуля управления сигнализациями;
- Модуля управления по сценариям;
- Модуля прогнозирования опасных состояний;
- Модуля оптимизации технологических процессов по одному или нескольким критериям;
- Модуля технологической помощи оператору.

По согласованию с Заказчиком отдельные аспекты требований, установленные для каждого из указанных модулей, могут быть исключены из обязательных для применения исходя из имеющейся практики применения на других объектах и/или в силу ограничений используемых программно-технических средств.

6.4 Требования к видам обеспечения

6.4.1 Требования к аппаратному обеспечению

6.4.1.1 Контроллеры СУ и СПАЗ должны соответствовать требованиям, изложенным в ГОСТ ИЕС 61131-2 (ИЕС 61131-2). Требования данного стандарта также должны применяться к терминальному оборудованию (барьеры безопасности, реле безопасности, реле дискретного ввода/вывода) в части интерфейсов, обеспечивающих сопряжение с полевым оборудованием (датчики, исполнительные устройства), перечень которого, либо характеристики входных/выходных сигналов которого указаны в Приложении 0.

6.4.1.2 Технические средства, применяемые в СПАЗ для выполнения функций безопасности (контуров блокировки), должны соответствовать требованиям ГОСТ Р МЭК 61508 (ИЕС 61508), и для них должны быть указаны подтвержденные характеристики, учитываемые при оценке уровня полноты безопасности (SIL) и показателей ложного срабатывания. К числу указанных характеристик относятся: интенсивность отказов (обнаруживаемых/не обнаруживаемых опасных/безопасных); значение диагностического охвата; используемая архитектура резервирования, для которой установлены характеристики отказов. Полный перечень характеристик, обеспечивающих количественную оценку уровня полноты безопасности (SIL), приведен в ГОСТ Р МЭК 61508 (см. ГОСТ Р МЭК 61508-2–2012 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 2. Требования к системам).

6.4.1.3 Каналы ввода/вывода контроллеров и интерфейсы сопряжения терминального оборудования с полевыми устройствами кроме соответствия требованиям ГОСТ IEC 61131-2 (IEC 61131-2), также должны обеспечивать возможность диагностирования неисправности цепи (например, обеспечение соответствия спецификации NAMUR NE 43 для интерфейсов аналоговых сигналов (4...20) мА).

6.4.1.4 Элементы СУ и СПАЗ, обеспечивающие внутреннюю диагностику и/или контроль состояния входных (выходных) цепей, должны осуществлять отображение результатов диагностики на состояние каналов ввода (вывода) соответствующих модулей контроллеров, например, путем перевода соответствующих каналов, в состояние, при котором отказ может быть однозначно идентифицирован. Барьеры безопасности, обеспечивающие трансляцию дискретных сигналов и поддерживающие интерфейс сопряжения с датчиками по IEC 60947-5-6 (NAMUR NA 01), также должны обеспечивать соответствие указанному стандарту характеристик выходного сигнала.

6.4.1.5 Технические средства Системы должны обеспечивать устойчивость к воздействию внешних факторов, соответствующих условиям эксплуатации, указанным в пункте 6.2.1.11.

6.4.1.6 Технические средства Системы, подлежащие применению во взрывоопасных зонах, должны соответствовать требованиям Технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011).

6.4.1.7 В части электрической безопасности технические средства Системы должны соответствовать требованиям Технического регламента Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011).

6.4.1.8 Технические средства Системы должны соответствовать требованиям по электромагнитной совместимости в отношении помехоустойчивости, указанным в ГОСТ Р МЭК 61326-1 (IEC 61326-1) и ГОСТ IEC 61131-2 (IEC 61131-2) (в части, не противоречащей ГОСТ Р МЭК 61326-1), а для технических средств СПАЗ – требованиям ГОСТ IEC 61326-3-2 (IEC 61326-3-2).

6.4.1.9 Контроллеры СПАЗ должны поддерживать возможность оперативного (в процессе функционирования технических средств) изменения прикладного программного обеспечения (конфигурационных данных) контролера. При этом сбой (например, нарушение последовательности выполнения) или временное прекращение работы прикладных программ не допускается.

6.4.1.10 Контроллеры СПАЗ должны обеспечивать функцию ведения внутреннего журнала регистрации последовательности событий (например, SOER). В указанном журнале регистрации подлежат (но не ограничиваются ими):

- изменение состояний каналов дискретного ввода/вывода (с возможностью включения/отключения функции регистрации для индивидуальных каналов);
- события, формируемые в прикладном программном обеспечении (в прикладной логике) в точках, назначаемых разработчиком прикладных программ, например, с применением специальных функций или функциональных блоков, обеспечивающих регистрацию событий;
- события обнаружения неисправностей индивидуальных каналов, отказов оборудования (например, модулей ввода/вывода), нарушения взаимодействия между контроллерами, возникновения ошибок в прикладном и системном программном обеспечении (возникновение исключительных ситуаций);
- события оперативного (on-line) изменения прикладного обеспечения, конфигурации каналов ввода/вывода и иных настроек контроллера;
- события принудительной активации (форсирования) каналов модулей вывода и события принудительного назначения состояний каналов модулей ввода;
- события переключения между резервируемыми модулями и контроллерами.

Записи в журнале регистрации последовательности событий (например, SOER) должны содержать метку времени с дискретностью не более 10 мс.

6.4.1.11 Модули аналогового ввода/вывода, обеспечивающие интерфейс с полевым оборудованием без использования барьеров безопасности, должны обеспечивать индивидуальную гальваническую изоляцию каналов.

6.4.2 Требования к программному обеспечению

6.4.2.1 Для создания АСУТП должно использоваться преимущественно российское программное обеспечение (в том числе в составе программно-аппаратных комплексов) согласованное с Заказчиком. Российское программное обеспечение - программное обеспечение, сведения о котором включены в единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.

6.4.2.2 Средства разработки прикладного программного обеспечения (конфигурирования) контроллеров (логических устройств) Системы совместно с системным программным обеспечением (средой исполнения) контроллеров должны обеспечивать поддержку типов переменных, функций (функциональных блоков) и языков описания программ, соответствующих ГОСТ Р МЭК 61131-3 (IEC 61131-3).

6.4.2.3 Средства разработки прикладного программного обеспечения обязательно должны поддерживать языки FBD (графический язык функциональных блоков), ST (язык текстового описания). Поддержка языков программирования LD (релейные диаграммы), IL (список инструкций) и SFC (функциональные схемы для описания последовательности операций) является желательной.

6.4.2.4 Средства разработки прикладного программного обеспечения технических средств, обеспечивающих регулирование (управление), должны иметь набор предустановленных (стандартных) алгоритмических блоков или функций, реализующих:

- ПИД-регулирование (с возможностью путем изменения настроек реализовывать П- и ПИ- алгоритмы регулирования) с аналоговым и импульсным выходом различных модификаций;
- получение системной информации (например, получение значения времени выполнения задач);
- усреднение;
- фильтрацию (в том числе инерционные звенья);
- регистрацию событий;
- преобразование входных переменных (сигналов ввода/вывода), включая линеаризацию шкалы сигналов, поступающих от датчиков с квадратичной функцией преобразования.

6.4.2.5 Средства разработки прикладных программ и системное программное обеспечение контроллеров СПАЗ должны обеспечивать выполнение функций формирования журнала регистрации последовательности событий (SOER), указанного в пункте 6.4.1.10.

6.4.2.6 Средства разработки прикладных программ должны обеспечивать возможность разработки и использования экземпляров пользовательских программных модулей (функций, блоков).

6.4.2.7 Инструментарий разработчика прикладных программ должен иметь средства отладки программ в автономном режиме (симуляторы и эмуляторы) и в составе технического средства (см. пункт 6.2.1.3.3), а также обеспечивать возможность оперативного (в процессе функционирования технических средств) конфигурирования (изменения) прикладного программного обеспечения.

6.4.2.8 Программное обеспечение, предназначенное для инжиниринга (создания/изменения прикладного программного обеспечения, конфигурации (настроек) модулей и их каналов), должно обеспечивать сравнение между собой версий текущей прикладной программы (конфигурации модулей и/или каналов), функционирующей в контроллере (модулях ввода/вывода), и модифицированной (подлежащей загрузке). Расхождение в сравниваемых прикладных программах (проектах, базах данных) должно быть четко идентифицировано.

6.4.2.9 Средства инжиниринга, предусматривающие загрузку прикладного программного обеспечения в контроллеры (процессорные модули), должны исключать возможность ошибки в назначении контроллера (процессорного модуля), в который должна выполняться загрузка программы (конфигурации).

6.4.2.10 В составе программного обеспечения должны быть предусмотрены средства мониторинга и оперативного обслуживания технических средств (модулей ввода/вывода, процессорных модулей), обеспечивающие следующие типовые функции:

- мониторинг состояния процессорных модулей;
- мониторинг состояния модулей ввода/вывода;
- мониторинг состояния сети и межконтроллерных коммуникаций;
- принудительное переключение между резервируемыми модулями;
- принудительная инициализация модулей ввода/вывода;
- активация/деактивация и принудительный перевод в заданное состояние (форсирование) каналов ввода/вывода.

6.4.2.11 Средства разработки, отладки, загрузки прикладного программного обеспечения, обслуживания технических средств (контроллеров, модулей ввода/вывода) СПАЗ также должны удовлетворять требованиям ГОСТ Р МЭК 61511 (IEC 61511).

6.4.2.12 Системное программное обеспечение электронных (в том числе программируемых) устройств (процессорные модули контроллеров, модули ввода/вывода, коммуникационные модули), подлежащих применению в СПАЗ, должны соответствовать требованиям ГОСТ Р МЭК 61508 (IEC 61508) (см. ГОСТ Р 58489–2019 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 3-1. Требования к программному обеспечению. Повторное использование уже существующих элементов программного обеспечения для реализации всей или части функции безопасности).

6.4.2.13 Программные средства инжиниринга и/или обслуживания (мониторинга) должны обеспечивать возможность просмотра журнала регистрации последовательности событий (например, SOER), содержащегося в системной памяти контроллера СПАЗ (см. пункт 6.4.1.10).

Средство просмотра журнала регистрации последовательности событий должно обеспечивать:

- возможность запроса записей о событиях с указанием контроллера, интервала времени формирования событий, типов событий;
- возможность фильтрации и сортировки полученных событий по времени возникновения, по типам событий;
- возможность экспорта записей журнала последовательности событий в текстовый файл, имеющий формат, подходящий для представления табличных данных (например, csv).

6.4.2.14 Программное обеспечение АРМ оператора должно обеспечивать возможность формирования и/или просмотра и анализа журнала регистрации событий, возникающих в системе в целом (см. пункты 6.2.1.4.3, 6.2.5.4).

6.4.2.15 В составе программного обеспечения должны быть средства управления версиями прикладного программного обеспечения.

6.4.2.16 Дополнительные требования к программному обеспечению, связанному с человеко-машинным интерфейсом (в части визуализации), приведены в пункте 6.2.5.

6.4.2.17 Системное программное обеспечение контроллеров (в части формирования и обработки сигнализаций) и станций (АРМ) оператора (в части визуализации и подтверждения сигнализаций) в базовом наборе функций (без реализации Модуля управления сигнализациями) должно иметь подтвержденное поставщиком соответствие положениям ISA–18.2 или IEC 62682 (МЭК 62682). В противном случае, решение, обеспечивающее такое соответствие, должно быть предложено разработчиком Модуля управления сигнализациями.

6.4.2.18 Программное обеспечение (станций и/или контроллеров – в зависимости от особенностей реализации) должно обеспечивать сохранность параметров настройки (например, параметров регуляторов), выполняемой в процессе наладки Системы и ее эксплуатации, и, по возможности, обеспечивать автоматическое применение параметров настройки после перезапуска устройства, в отношении которого была выполнена настройка (например, автоматическая загрузка параметров настройки в контроллер).

6.4.3 Требования к метрологическому обеспечению

6.4.3.1 Программные и технические средства, а также аспекты их применения в целевой системе в части метрологического обеспечения должны отвечать требованиям Федерального закона от 26.06.2008 №102-ФЗ "Об обеспечении единства измерений" и положениям ГОСТ Р 8.596. В частности, должны быть соблюдены следующие принципы:

- область применения Системы относится к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений;
- в отношении Системы должны быть применены процедуры утверждения типа средств измерений;
- для выполнения функций системы, связанных с восприятием, обработкой, передачей (в том числе для отображения) измерительных данных (показаний приборов), влияющих на безопасность процесса, точность поддержания технологических параметров, экономическую эффективность (рентабельность) производства, должны применяться программно-технические средства, имеющие действующее свидетельство об утверждении типа средств измерений;
- Система подлежит поверке;
- для технических средств Системы, являющихся ее элементами и обеспечивающих выполнение измерительных и управляющих функций, входящих в сферу государственного регулирования обеспечения единства измерений, должны быть установлены метрологические характеристики в соответствии с ГОСТ 8.009, а программное обеспечение Системы должно отвечать требованиям ГОСТ Р 8.654 и быть аттестованным в соответствии с указанным стандартом;
- для поверки измерительных каналов Системы должна быть разработана и утверждена методика поверки (включая методику определения метрологических характеристик измерительного канала на основании метрологических характеристик компонентов системы при выполнении поэлементной поверки в системах ИС-2 по ГОСТ Р 8.596).

Примечание – При разработке методики определения метрологических характеристик Системы на основании метрологических характеристик компонентов системы руководствоваться положениями МИ 222–80.

6.4.3.2 Система должна быть отнесена к ИС-2 по ГОСТ Р 8.596 и подлежит поэлементной (покомпонентной) поверке.

6.4.3.3 При проектировании Системы должна быть предусмотрена возможность доступа к ее элементам (компонентам) с целью подключения рабочих эталонов (калибраторов) и измерительных приборов при выполнении операций поверки и калибровки измерительных каналов.

6.4.3.4 Преобразователи температуры (измерительные преобразователи температуры в унифицированные выходные сигналы) должны обеспечивать преобразование в соответствии с номинальными статическими характеристиками по ГОСТ Р 8.585, ГОСТ 6651.

6.4.3.5 Интервал между поверками Системы должен составлять не менее *<значение интервала>* лет. При установлении интервала между поверками необходимо руководствоваться соображениями обеспечения технической возможности поверки в процессе эксплуатации и учитывать значения интервалов между остановами Объекта.

6.4.3.6 В случае, если в составе Системы имеются комплектные локальные подсистемы, представляющие собой самостоятельные средства измерений утвержденного типа, для которых установлены иные методики поверки и/или значения интервала между поверками, и имеющие самостоятельные средства индикации результатов измерений, требования пунктов 6.4.3.1...6.4.3.5 не подлежат применению в отношении указанных систем.

6.5 Дополнительные требования

6.5.1 При проектировании и разработке данной Системы должны быть учтены требования в части, касающейся процессов проектирования и разработки, а также свойств Системы в целом, установленные в следующих документах:

- Технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011);
- Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств»;
- Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011);
- ГОСТ Р МЭК 61511;
- Правила устройств электроустановок (ПУЭ).

6.5.2 При применении требований документов, указанных в пункте 6.5.1, в части, относящейся к СПАЗ, должны учитываться результаты выполнения анализа опасности и работоспособности (АОР).

Примечание – Описание метода АОР и порядок его проведения изложены в документе ГОСТ Р МЭК 51901.11, Руководство по безопасности «Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах».

6.5.3 На элементы Системы (изделия), в отношении которых установлены требования технических регламентов, должны быть предоставлены документы о выполнении в отношении указанных элементов (изделий) процедур обязательного подтверждения соответствия (в форме сертификата или декларации соответствия).

6.5.4 При размещении оборудования учесть следующие требования к шкафам для установки оборудования:

- шкафы, предназначенные для размещения контроллеров и терминального оборудования (см. пункт 6.2.1.8) должны обеспечивать возможность двухстороннего обслуживания и иметь следующие размеры: ширина 800 мм, глубина 800 мм, высота 2000 мм (без учета дополнительного размера 100 мм для цоколя) мм;

- шкафы, предназначенные для размещения кроссового оборудования должны обеспечивать возможность одностороннего обслуживания и иметь следующие размеры: ширина 800 мм, глубина 600 или 400 мм, высота 2000 мм (без учета дополнительного размера 100 мм для цоколя) мм;
- в шкафах, предназначенных для установки контроллерного и терминального оборудования, должны быть предусмотрены освещение (с каждой стороны шкафа) и система автоматической принудительной вентиляции (по два вентилятора с каждой стороны шкафа: в верхней и нижней частях шкафа). В шкафах, предназначенных для установки активного терминального оборудования, должны применяться системы автоматической принудительной вентиляции повышенной мощности;
- всё оборудование систем СУ и СПАЗ (включая системные блоки и серверы), а также терминальное и коммуникационное оборудование должно быть размещено в шкафах и консолях, исключающих возможность несанкционированного доступа неавторизованных лиц с применением специальных средств и решений контроля доступа (замки, концевые выключатели с регистрацией событий и т.п.).

6.5.5 Терминальное оборудование, соединительные кабели и прочее оборудование, подлежащее буквенно-цифровой идентификации, должно иметь легко читаемую маркировку, выполненную способом, исключающим ее удаление в силу воздействия естественных факторов внешней среды.

Маркировка должна строго соответствовать проектной документации.

6.5.6 Поставщик оборудования, составляющего Систему, должен гарантировать поставку запасных частей, поддержку программного обеспечения и оказания необходимых услуг технической поддержки в течение срока эксплуатации, установленного для Системы, но не менее десяти лет.

7 Состав и содержание работ

7.1 Общие требования

7.1.1 Требования к составу и содержанию работ, а также к составу и содержанию документации, указанные в настоящем Техническом задании, не распространяются на модули интеллектуальной АСУТП, перечень которых приведен в пункте **Ошибка! Источник ссылки не найден..** Состав и содержание работ и разрабатываемой документации, а также порядок организации работ при реализации модулей интеллектуальной АСУТП изложены в технических требованиях к каждому виду модуля.

7.1.2 Планирование и организация работ по выполнению настоящего задания должны производиться в соответствии с положениями ГОСТ Р 59793. Исполнителем должны быть выполнены работы, соответствующие следующим стадиям создания автоматизированных систем: «Рабочая документация», «Ввод в действие».

7.2 Границы проектирования Комплекса (части Системы, в которую не входят элементы, составляющие исключение, указанное в пункте 6.1): от кроссовых клеммных соединений для подключения полевого оборудования (датчики и исполнительные устройства), электрооборудования и иных устройств, относящихся к уровню 1 иерархической модели предприятия по ГОСТ Р МЭК 62264, до АРМ операторов и разъемов подключения интерфейсов связи с внешними системами (подсистемами).

7.3 Исполнителем должен быть разработан и согласован с ответственной службой Заказчика план-график мероприятий по проекту (в произвольной форме). При изменении по инициативе Заказчика сроков введения Системы в действие, указанный план-график подлежит актуализации.

7.4 Исполнитель должен обеспечить обязательное присутствие своих сотрудников на площадке Заказчика для сбора и согласования исходных данных, обследования объекта автоматизации, представления и согласования с Заказчиком результатов.

7.5 Стадия «Рабочая документация»

7.5.1 В рамках работ, соответствующих стадии «Рабочая документация», Исполнитель должен:

- выполнить сбор всех необходимых исходных данных для выполнения Документации;
- разработать решения по взаимодействию Комплекса со смежными системами;
- предоставить результаты оценки результирующего уровня полноты безопасности (SIL) для функций безопасности (контуров блокировки) СПАЗ;
- разработать Документацию в границах проектирования в составе, указанном в ГОСТ 34.201-2020 для стадии «Рабочая документация», а в настоящем Техническом задании. Содержание документов – в соответствии с ГОСТ Р 59795-2021 и требованиями настоящего Технического задания. Часть Документации, относящаяся к СПАЗ, должна быть разработана с учетом требований ГОСТ Р МЭК 61511 (раздел 19);
- при разработке технических решений и Документации руководствоваться требованиями действующих норм и правил по размещению и эксплуатации АСУТП и вспомогательных систем;
- разработать прикладное программное обеспечение контроллеров СУ и СПАЗ.

7.5.2 В состав Документации, передаваемой Заказчику по результатам выполнения данной стадии, в обязательном порядке должны быть включены документы, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 Перечень документов, подлежащих разработке и передаче Заказчику (с указанием наименования и кода по ГОСТ 34.201)

№ п/п	Наименование документа	Код документа
1	Общесистемные решения:	
	– Пояснительная записка к техническому проекту	П2
	– Ведомость технического проекта	ТП
	– Паспорт	ПС
	– Формуляр	ФО
	– Программа и методика испытаний	ПМ
	– Ведомость эксплуатационных документов	ЭД
2	Решения по техническому обеспечению:	
	– Спецификация оборудования	В4
	– Схема соединения внешних проводок, в том числе:	С4
	– Схема подключения сетей обмена информацией	С10 *
	– Схема электропитания	С11 *
	– Схема заземления	С12 *
	– Документация шкафов, пультов и других комплектных изделий:	
	– Схема электрическая принципиальная	Э3

№ п/п	Наименование документа	Код документа
	<ul style="list-style-type: none"> – Чертеж общего вида – Таблица соединений и подключений – План расположения – Схема электрические принципиальные (подключения КИП к СУ и СПАЗ) – Схема структурная комплекса технических средств – Описание комплекса технических средств 	ВО С6 С8 СБ С1 П9
3	Решения по информационному обеспечению: <ul style="list-style-type: none"> – Перечень входных сигналов – Перечень выходных сигналов – Чертежи видеокадров 	В1 В2 С9
4	Решения по организационному обеспечению: <ul style="list-style-type: none"> – Руководство пользователя – Программа обучения операторов – Регламент технической поддержки пользователя 	ИЗ ПО * РТП *
5	Решения по математическому обеспечению: <ul style="list-style-type: none"> – Описание алгоритма 	ПБ
6	Решения по программному обеспечению: <ul style="list-style-type: none"> – Описание программного обеспечения 	ПА
Примечания: *– наименование и обозначение документа дано не в соответствии с ГОСТ 34.201		

7.5.3 В составе документации, передаваемой Заказчику, должен быть предоставлен документ «Локальная смета на выполнение строительно-монтажных и пусконаладочных работ Комплекса» (код документа БЗ по ГОСТ 34.201), включающий в том числе обоснование затрат на оборудование и материалы.

7.5.4 Для СПАЗ в дополнение к документам, указанным в пункте 7.5.2, должен быть предоставлен документ проверки (верификации) достигаемого уровня полноты безопасности (SIL) для функций безопасности (контуров блокировки) и выполнения прочих требований спецификации SRS (спецификации требований к безопасности). В части уровня полноты безопасности (SIL) должна быть представлена количественная оценка.

7.6 Стадия «Ввод в действие»

7.6.1 На стадии ввода Системы (Комплекса) в действие должен быть выполнен следующий перечень мероприятий:

- комплектование Системы (Комплекса) программными и техническими средствами в соответствии со спецификацией;
- установка (загрузка в контроллеры) прикладного программного обеспечения;
- выполнение шефмонтажных работ;

- наладка и тестирование установленных программных и технических средств;
- настройка и проверка связи Системы между ее компонентами и с внешними системами;
- проведение обучения операторов в соответствии с программой, изложенной в документе «Программа обучения операторов»;
- проведение обучения специалистов технической поддержки в специализированном учебном центре поставщика оборудования или Исполнителя по специальной программе;
- выполнение (с участием Исполнителя) предварительных испытаний в соответствии с программой, изложенной в документе «Программа и методика испытаний»;
- принятие по результатам предварительных испытаний решения о возможности передачи Системы в опытную эксплуатацию, либо о необходимости внесения корректировок в Систему (Комплекс).

7.6.2 На данной стадии должны быть подготовлены и переданы Заказчику:

- исполнительная документация;
- протоколы предварительных испытаний;
- акт передачи Системы (Комплекса) в опытную эксплуатацию.

7.6.3 Последовательность работ и перечень выполняемых проверок должен быть гармонизирован с положениями ГОСТ Р МЭК 62381.

7.7 Стадия «Ввод в действие». Этап «Опытная эксплуатация»

7.7.1 На данном этапе Исполнитель должен:

- принять участие в проведении опытной эксплуатации Системы (Комплекса). Продолжительность опытной эксплуатации должна быть не менее одного месяца;
- выполнить сбор и анализ замечаний, сформированных в течение опытной эксплуатации;
- обеспечить устранение полученных замечаний;
- принять участие в приемочных испытаниях, объем которых должен быть указан в документе «Программа и методика испытаний»;
- подготовить и согласовать с Заказчиком соглашение об уровне технической поддержки в границах ответственности Исполнителя в части проектирования и разработки Системы. В указанных границах ответственности Исполнитель обязан принять Систему (Комплекс) на гарантийную техническую поддержку, о чем должен быть составлен соответствующий акт. Продолжительность гарантийной технической поддержки должна составлять один год с момента подписания акта.

7.7.2 На рассматриваемом этапе должны быть подготовлены следующие документы:

- отчет по анализу отказов, выявленных при опытной эксплуатации;
- акт устранения замечаний по результатам опытной эксплуатации;
- соглашение об уровне гарантийной технической поддержки;
- протокол приемочных испытаний;
- акт приемки Системы (Комплекса) в гарантийную техническую поддержку;
- акт передачи Системы (Комплекса) в промышленную эксплуатацию.

8 Порядок контроля и приемки

8.1 Требования к порядку контроля и приемки, указанные в настоящем Техническом задании, не распространяются на модули интеллектуальной АСУТП, перечень которых приведен в пункте **Ошибка! Источник ссылки не найден..** Порядок контроля и приемки при реализации модулей интеллектуальной АСУТП изложен в технических требованиях к каждому виду модуля.

8.2 Приемка Системы (Комплекса) подлежит разделению на предварительные испытания и приемочные испытания. Исполнитель должен принимать участие в указанных испытаниях.

8.3 Предварительные испытания

8.3.1 Предварительные испытания должны выполняться по завершении пусконаладочных работ в Системе (Комплексе).

8.3.2 Предварительные испытания должны завершаться принятием решения о возможности передачи Системы (Комплекса) в опытную эксплуатацию, либо о необходимости корректировки Системы (Комплекса) по результатам замечаний, выявленных в процессе испытаний.

8.3.3 Предварительные испытания должны выполняться в соответствии с документом «Программа и методика испытаний».

8.3.4 Предварительные испытания проводит комиссия, в состав которой должны входить представители Заказчика и Исполнителя.

8.3.5 Последовательность работ и перечень проверок, выполняемых в объеме, соответствующем предварительным испытаниям, должен соответствовать ГОСТ Р МЭК 62381.

8.4 Приемочные испытания

8.4.1 Приемочные испытания подлежат выполнению к моменту окончания опытной эксплуатации.

8.4.2 При проведении приемочных испытаний должны быть учтены:

- результаты предварительных испытаний;
- результаты опытной эксплуатации.

8.4.3 Приемочные испытания должны выполняться в соответствии с документом «Программа и методика испытаний».

8.4.4 Приемочные испытания проводит комиссия, в состав которой должны входить представители Заказчика и Исполнителя.

9 Требования к носителям информации и формату электронных документов

9.1 Требования к документированию, указанные в настоящем Техническом задании, не распространяются на модули интеллектуальной АСУТП, перечень которых приведен в пункте **Ошибка! Источник ссылки не найден..** Требования к документированию, подлежащие выполнению при реализации модулей интеллектуальной АСУТП, изложены в отдельных технических требованиях к каждому виду модуля.

9.2 Документация, являющаяся результатом работы по настоящему Техническому заданию, должна быть передана Исполнителем Заказчику с соблюдением указанных ниже требований:

9.2.1 Документация должна передаваться на бумажном и электронном носителях.

9.2.2 Документация, передаваемая на бумажном носителе, должна быть разработана в количестве четырех экземпляров каждого вида документа из числа указанных в пункте 7.5.2.

9.2.3 В отношении Документации, предоставляемой на электронном носителе информации, должны быть выполнены следующие требования:

- Документация должна предоставляться на компакт-дисках CD/DVD в количестве двух комплектов;
- на каждом диске должно быть по одному файлу, соответствующему каждому виду документа;

- диск должен быть защищен от записи;
- диск с Документацией должен иметь четкий идентификатор – этикетку с указанием разработчика (Исполнителя), даты разработки, названия комплекта, наименования проекта;
- состав, содержание файлов и иерархия директорий («папок») должны соответствовать составу и содержанию Документации, а также ее делению по разделам (общесистемные решения, решения по техническому обеспечению и т.п.) – каждый раздел комплекта Документации должен иметь в файловой системе электронной версии соответствующий ему каталог (директорию), название которого должно в точности соответствовать названию раздела Документации, предоставляемой на бумажном носителе. В корневой директории должен находиться файл, содержащий текстовую информацию, отражающую содержание диска;
- предпочтительными форматами файлов документов, предоставляемых в электронном виде, являются:
 - формат «PDF» - для всех документов. При этом текстовые поля документа должны содержать распознаваемый текст в кодировке, обеспечивающей возможность поиска текста в пределах документа. Исключение могут составлять скан-копии частей документов, содержащих оригинальные подписи должностных лиц или иные элементы, которые не могут быть воспроизведены средствами редактирования документов;
 - Кроме того, документация предоставляется в следующих форматах:
 - для текстовых документов – формат «DOC» в режиме совместимости с версией MS Word 2003;
 - для документов в табличном виде – формат «XLS» в режиме совместимости с версией MS Excel 2003;
 - для графических документов – формат «DWG».

9.2.4 Предоставление документов в электронном виде в форматах, отличающихся от указанных, подлежит согласованию с Заказчиком.

Приложение А

(обязательное)

Перечень датчиков и исполнительных устройств, сигналов ввода/вывода, включаемых в состав функций АСУТП.

<перечень датчиков, исполнительных устройств и/или соответствующих им сигналов с указанием необходимости резервирования каналов ввода/вывода>

Лист согласования

РАЗРАБОТАНО

Ведущий инженер по КИПиА



К.А. Исаков

04 10 2024г.

Главный специалист по КИПиА



Р.О. Сидоров

04 10 2024г.

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер проекта



П.В. Болдырев

___ 2024г.

Руководитель ПО



В.С. Трифонов

___ 2024г.

Заместитель генерального
директора по информационным
технологиям

А.А. Ключенко

___ 2024г.

Лист регистрации изменений

Номер измен ения	Номера листов (страниц)			Идентификационн ое обозначение извещения об изменении	ФИО работника, внесшего изменение	Дата
	замещенных	новых	удаленных			