

ОАО "Славнефть-ЯНОС"

ВТ-6

Титул 103

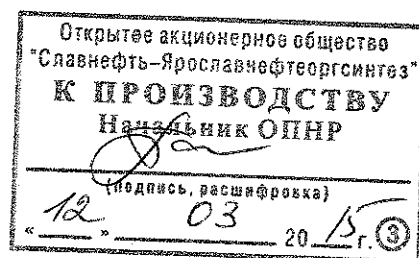
СИСТЕМА ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ

Согласовано:

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



18500-103-АТХ1-ТУ-102

1		Зам.			03.15
Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разработал	Жуков Е.				03.15
Проверил	Морозов				03.15
Н. контр.	Калинина				03.15
Нач. отд.	Семенов				03.15
ГИП	Воронина				03.2015

Система
противоаварийной защиты

Стадия	Лист	Листов
Р	1	26
ПРОМХИМПРОЕКТ		
PROMCHIMPROJECT		

Данный документ является интеллектуальной собственностью ООО «ПРОМХИМПРОЕКТ» и не подлежит распространению без его согласия

ЛИСТ	ИЗМ.
2	1

ПРОМХИМПРОЕКТ PROMCHIMPROJECT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	ТУ
ОГЛАВЛЕНИЕ:		
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ		5
2. НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ		5
3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ		6
3.1. Местоположение установки		6
3.2. Климатические условия		6
4. ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ		6
4.1. Требования к системе в целом		6
4.1.1. Требования к структуре и функционированию системы		6
4.2. Требования к функциям системы		7
4.2.1. Оперативный контроль значений технологических параметров с заданной частотой сканирования		7
4.2.2. Противоаварийная автоматическая защита, включающая в себя оперативное управление исполнительными механизмами, участвующими в схеме ПАЗ		7
4.2.3. Звуковая и световая сигнализация о состоянии технологического процесса		7
4.2.4. Индикация технологической и системной информации на экранах операторских станций	8	
4.2.5. Накопление массивов технологической информации		8
4.3. Требования к аппаратным средствам		9
4.3.1. Требования к составу системы		9
4.3.2. Требования к размещению аппаратных средств		9
4.3.3. Требования к конструктиву шкафов		10
4.3.4. Требования к станциям операторов		11
4.3.4.1. Общие требования к станциям операторов		11
4.3.4.2. Функциональные требования к станциям операторов		11
4.3.4.3. Требования к надежности станций операторов		12
4.3.4.4. Требования к электропитанию станций операторов		12
4.3.4.5. Требования к защите информации станций операторов		12
Система противоаварийной защиты	18500-103-АТХ1-ТУ-102	<div>ЛИСТ</div> <div>3</div> <div>ИЗМ</div> <div>1</div>

ПРОМХИМПРОЕКТ PROMSHIMPROJECT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	ТУ
4.4. Требования к электропитанию 4.5. Требования к каналам ввода/вывода 4.6. Требования к искробезопасным электрическим цепям 4.7. Требования к надежности. 4.8. Требования к сети передачи данных. 4.9. Требования к стандартизации и унификации 4.10. Требования к видам обеспечений 4.10.1. Требования к техническому обеспечению 4.10.2. Требования к программному обеспечению 4.10.3. Требования к информационному обеспечению 4.10.4. Требования к метрологическому обеспечению 4.11. Требования к численности и квалификации персонала 4.12. Требования к безопасности 4.13. Требования к техническому обслуживанию, ремонту и хранению элементов СПАЗ 4.14. Требования к составу и количеству ЗИП 4.15. Требования к средствам защиты от внешних воздействий 5. СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ СИСТЕМЫ 6. ПОРЯДОК СДАЧИ И ПРИЕМКИ СИСТЕМЫ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ 7. ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТАЦИИ		13 15 16 16 17 18 18 18 19 19 20 21 21 22 22 23 23 24 25
Система противоаварийной защиты	18500-103-АТХ1-ТУ-102	ЛИСТ 4 ИЗМ 1

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Под системой противоаварийной защиты (далее СПАЗ) следует понимать комплекс технических средств, предназначенный для выполнения функций противоаварийной автоматической защиты, обеспечивающий длительную безаварийную работу установки, и перевода технологического процесса на установке в безопасное состояние при достижении параметрами блокировочных значений.

1.2. Данные Технические Условия разработаны на основе:

- "Технические условия. Цех №1. Установка ВТ-6. Замена системы управления", утвержденные главным метрологом ОАО "Славнефть-ЯНОС" 11.09.2014.
- "Типовые технические условия по проектированию систем управления (часть АТХ) на установках ОАО "Славнефть-ЯНОС", утвержденных главным метрологом ОАО "Славнефть-ЯНОС" 31.03.2014.

1.3. В настоящем документе представлены требования, предъявляемые к системе ПА3, к её комплектующим элементам, к конфигурации, к выполняемым функциям (кроме уровня низовой автоматики).

1.4. При отличии технических возможностей предлагаемого поставщиком оборудования от требований данных ТУ, технические характеристики должны быть согласованы с Заказчиком.

2. НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ

2.1. Назначение системы

Разрабатываемая система ПА3 предназначена для выполнения функций противоаварийной защиты установки ВТ-6.

2.2. Цель создания системы

Целью создания СПАЗ является приведение технологической установки к действующим нормам и правилам безопасности.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ

3.1. Местоположение установки

Основная производственная площадка ОАО «Славнефть-ЯНОС», планшет №2, тит.103.

3.2. Климатические условия

Шкафы контроллеров, УСО, преобразователей, блоков питания, промежуточных реле, размещаются в контроллерной. В помещении контроллерной поддерживается температура воздуха (+16...+25)°С, относительная влажность (40-60)%.

Станции операторов размещаются в операторной. В помещении операторной поддерживается температура воздуха (+22...+24)°С, относительная влажность (40-60)%.

4. ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ

4.1. Требования к системе в целом

Разрабатываемая система управления должна соответствовать 34.603-92 «Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем» и иметь возможность дальнейшего развития.

4.1.1. Требования к структуре и функционированию системы

Система должна создаваться на базе микропроцессорной управляющей техники.

Структура ПАЗ должна соответствовать магистрально-модульному принципу построения с сетевой организацией обмена информацией между устройствами.

Функции противоаварийной защиты технологического процесса, визуализации и диагностики должны реализовываться единым программным обеспечением.

Система противоаварийной защиты установки должна быть распределенной и иметь трехуровневую структуру:

- уровень операторского интерфейса, состоящий из операторских станций на основной управляющей шине;
- уровень автоматического контроля, и управления на базе микропроцессорных контроллеров для обработки аналоговой и дискретной информации о ходе технологического процесса;
- уровень средств низовой автоматики, сформированной из датчиков контроля состояния технологического процесса и необходимого набора исполнительных механизмов - существующее и вновь добавляемое оборудование установки.

Технические средства, относящиеся к первым двум из выделенных уровней, образуют центральную часть системы ПАЗ. Связь между первыми двумя уровнями должна обеспечиваться с использованием резервированных линий связи.

Режим работы системы - круглосуточный, в реальном масштабе времени. Система должна обладать высоким быстродействием и живучестью.

4.2. Требования к функциям системы

Система должна реализовать следующие функции:

4.2.1. Оперативный контроль значений технологических параметров с заданной частотой сканирования

- сбор и первичная обработка сигналов с объекта управления;
- интерфейс оператора;
- передача на станции операторов информацию об аномалиях, обнаруженных программами самодиагностики технических средств и информацию об отказах (блоков питания и т.п.);
- регистрация и архивирование контролируемых параметров, сигнализации, событий;
- фиксация действий оператора в журнале событий;
- переход на резервное управление в случае выхода из строя основного контроллера;
- контроль достоверности входных сигналов, диагностику и самодиагностику.

4.2.2. Противоаварийная автоматическая защита, включающая в себя оперативное управление исполнительными механизмами, участвующими в схеме ПАЗ

- выполнение операций пуска, останова и иных технологических операций, связанных с изменением режима работы установки;
- управление положением исполнительных механизмов.

4.2.3. Звуковая и световая сигнализация о состоянии технологического процесса

- формирование групп параметров предупредительной и аварийной сигнализации в соответствии с требованиями технологии;
- оповещение персонала о нарушении норм технологического регламента с регистрацией в журнале событий и, при необходимости, на печатающем устройстве;

ПРОМХИМПРОЕКТ PROMCHIMPROJECT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	ТУ
<ul style="list-style-type: none"> • оповещение персонала об изменении состояния технологического оборудования, отображение на экранах рабочих станций состояния ключей отключения блокировок с регистрацией изменения их состояния в журнале событий и, при необходимости, на печатающем устройстве; • назначение соответствующей тональности или уровня звукового сигнала и светового воздействия на оперативный персонал в зависимости от приоритетности причин сигнализации; • изменение цвета и перевод в «мигающий» режим фрагментов мнемосхем при срабатывании предупредительной и аварийной сигнализации; • появление предупреждающих или директивных надписей на мнемосхемах технологического процесса. <p>4.2.4. Индикация технологической и системной информации на экранах операторских станций</p> <ul style="list-style-type: none"> • отображение совокупности данных, относящихся к отдельному параметру или контуру защиты; • отображение данных, относящихся к группе параметров (до 8 параметров в одной группе); • представление обзорного дисплея для определения состояния сформированных групп параметров; • представление анимированных моделей для отображения состояния динамического оборудования, запорно-отсечной арматуры и контуров защит на мнемосхемах; • представление одиночных и групповых трендов параметров с заданной продолжительностью предыстории; • формирование системных сообщений о состоянии управляющего комплекса, выполняемых функциях, результатах прохождения диагностических тестов. <p>4.2.5. Накопление массивов технологической информации</p> <ul style="list-style-type: none"> • формирование трендовых групп параметров; • архивация значений параметров должна выполняться с частотой не менее 1 раза в 10 секунд; • формирование журнала событий для регистрации действий операторов, включения-выключения технологического оборудования; • хранение базы данных контроллеров систем управления; • формирование текстовых сообщений технологической сигнализации исключительно на русском языке с применением проектных и регламентных названий оборудования, позиций КИП и в терминах понимания обслуживающего технологического персонала; 		
Система противоаварийной защиты	18500-103-АТХ1-ТУ-102	<div>ЛИСТ</div> <div>8</div> <div>ИЗМ</div> <div>1</div>

- архивация сообщений сигнализации в единый журнал с возможностью удобного поиска и обработки массива информации, в том числе с использованием фильтров;
- СПАЗ должна иметь штатную глубину архива по каждому виду архива не менее 6-ти месяцев;
- возможность периодической записи архивной информации по всем видам данных на жесткий носитель (CD, DVD) в архив длительного хранения по команде АСУТП.

4.3. Требования к аппаратным средствам

4.3.1. Требования к составу системы

СПАЗ должна состоять из следующих основных элементов (см. структурную схему 18500-103-АТХ1 л.1):

- совмещенная станция оператора-технолога и инженера ПАЗ;
- шкафы с контроллерами, устройствами обработки сигналов, шкафы с платами входа/выхода;
- терминальные шкафы (в том числе шкафы барьеров искробезопасности и шкафы промежуточных реле);
- кроссовые шкафы;
- комплект ЗИП.

Перечень поставляемого оборудования должен соответствовать 18500-30-АТХ1-ОЛ-102.

4.3.2. Требования к размещению аппаратных средств

Аппаратные средства системы должны размещаться следующим образом:

- рабочие места операторов-технологов в операторной установки;
- станция инженера ПАЗ – в операторной установки;
- шкафы с контроллерами, платами обработки сигналов, кроссовые шкафы, шкафы с реле и барьерами искробезопасности, источники бесперебойного питания - в аппаратной установки.

Все шкафы системы и станции оператора должны быть установлены на фальшпол с антистатическим покрытием.

Поставщик должен указать граничные климатические условия для нормального функционирования оборудования в указанном помещении.

План расположения оборудования разрабатывается после уточнения конфигурации оборудования и количества поставляемых шкафов для его размещения на основании полученных от поставщиков ТКП.

4.3.3. Требования к конструктиву шкафов

- Применяемые системные и кроссовые шкафы должны быть предпочтительно двустороннего доступа.
- При выборе габаритных размеров шкафов в упаковке, предусмотренной для отгрузки, должны быть учтены размеры проёмов помещений установки шкафов (1200x2000 мм).
- Степень защиты шкафов должна быть не менее IP 55.
- Шкафы должны поставляться стандартного цвета завода-изготовителя.
- Конструкция шкафов должна предусматривать крепление подъёмных колец и приспособления для погрузочно-разгрузочных работ.
- В шкафах электронных средств разводка электропитания должна обеспечивать возможность подключения питания от 3-х вводов, в соответствии с требованиями к схеме распределения питания системы.
- В шкафах электронных средств должны быть установлены по одной розетке 220 В переменного тока 10 А с подключением от третьего ввода, в соответствии с требованиями к схеме распределения питания системы.
- Шкафы должны иметь внутреннее освещение.
- Шкафы с активным оборудованием должны быть оснащены системой принудительной вентиляции с датчиками превышения температуры.
- Сигналы датчиков превышения температуры должны подключаться к системе PCU.
- Шкафы с аналоговыми входными барьерами искрозащиты должны быть оснащены дополнительными вентиляторами для внутренней циркуляции воздуха.
- Соединение кабелей, прокладываемых внутри шкафов или между шкафами, должно выполняться через клеммы с пружинными зажимами.
- Прокладка соединительных кабелей должна выполняться таким образом, чтобы для доступа к электронным средствам не потребовалось разъединение соединений.
- Ввод кабелей в системные и кроссовые шкафы должен осуществляться снизу.
- Вводы кабелей должны быть с уплотнениями.
- Зажимы электропитания должны размещаться отдельно от остальных. Должен быть обеспечен доступ к ним.
- В каждом шкафу системы должен быть предусмотрен 25% резерв смонтированного оборудования и 30% свободного места для будущего монтажа.
- Шкафы должны быть поставлены в собранном виде.
- Шкафы должны иметь наружную маркировку в соответствии с проектным обозначением.

- Каждый шкаф должен поставляться, как низковольтное комплектное устройство (НКУ), и должен быть укомплектован паспортом на изделие. В паспорте должно быть определено соответствие НКУ требованиям ГОСТ Р 51321.1-2007, ГОСТ Р 51317.6.2-2007, ГОСТ Р 51317.6.4-2009.

4.3.4. Требования к станциям операторов

4.3.4.1. Общие требования к станциям операторов

- Станция оператора должна состоять из компьютера, стойки с 2 цветными LCD дисплеями 24", функциональной русифицированной клавиатуры оператора и оптического манипулятора типа «мышь».
- В качестве компьютеров должны применяться промышленные компьютеры с материнскими платами без электролитических конденсаторов.
- Для размещения станций операторов должны быть предусмотрены специализированные столы.
- Для удобства управления должна обеспечиваться поддержка широкоформатных мониторов. Разрешение широкоформатных мониторов должно быть не менее 1920x1200.

4.3.4.2. Функциональные требования к станциям операторов

С каждой станции оператора должно обеспечиваться выполнение следующих функций:

- генерацию дополнительных и скорректированных фрагментов отображения информации для оперативного и обслуживающего персонала;
- добавление/удаление тэга или контура защиты;
- автоматическое ведение статистики работы элементов ПТК;
- формирование архивных массивов информации и их запись на лазерные компакт-диски для долговременного хранения;
- подготовку и передачу массивов информации по запросам абонентов заводской информационной сети в соответствии с установленными правами доступа.
- вывод видеogramм контроля состояния технологического оборудования (динамические) с параметрами режимов работы и их более подробные фрагменты по иерархическому принципу (от общего к частному и наоборот);
- вывод гистограмм и графиков (трендов) текущего и ретроспективного изменения параметров;
- запись измеряемых величин и составление предысторий;
- вывод уведомлений о действии аварийной и/или предупредительной сигнализации с быстрой идентификацией сигнала и быстрым поиском причин;

- ведение протоколов и ведомостей состояний и режимов оборудования и аппаратуры;
- вывод кадров отображения аварийной сигнализации и сообщений;
- управление исполнительными механизмами и электродвигателями;
- вывод нормативно-справочной информации.

Хранение информации должно выполняться на жестких дисках.

Все экраны, мнемосхемы и т.д., за исключением системных сообщений, должны быть выполнены на русском языке.

4.3.4.3. Требования к надежности станций операторов

- Каждая станция оператора должна быть независима, т.е. выход из строя одной станции не должен приводить к каким-либо сбоям в работе других станций оператора или ограничениям в выполнении ими функций оперативного управления и накопления истории.
- Станции оператора должны быть взаимозаменяемы, т.е. должна быть предусмотрена возможность управления одним технологическим блоком с любого операторского места.

4.3.4.4. Требования к электропитанию станций операторов

- Питание ~220 станций операторов должно осуществляться по 2-х вводной схеме распределения электропитания от 2-х источников бесперебойного питания. В столах станций операторов должна быть реализована схема АВР с двухполюсным переключением.

4.3.4.5. Требования к защите информации станций операторов

- С целью обеспечения защиты процесса управления от неквалифицированного и несанкционированного вмешательства, доступ на изменение конфигурации системы, заданий регуляторам данных должен контролироваться системой. Неправильные и несанкционированные действия персонала должны игнорироваться и регистрироваться в журнале событий.
- Должна быть реализована система доступа в систему в зависимости от технологических зон и уровня персонала в соответствии с таблицей 1:

Таблица 1. Уровни доступа в ПАЗ

Имя пользователя	Категория пользователей	Полномочия
GUEST	Прочие	только просмотр
OPERATOR	Операторы	оперативное управление
OPERMAIN	Руководители установки	оперативное управление, печать отчетов
KIP	Персонал участка КИП	оперативное управление, настройка регуляторов, печать отчетов
KIPDEZH	Дежурная служба КИП	оперативное управление, настройка регуляторов, отключение/включение блокировок, отключение/включение операторских станций
KIPASUTP	Сотрудники группы АСУТП	полный доступ
KIPU7	Сотрудники группы СБ и ПАЗ	полный доступ

4.4. Требования к электропитанию

- Система электроснабжения систем автоматизации должна быть построена на базе вновь поставляемых дублированных источников бесперебойного питания промышленного исполнения со следующими характеристиками:
 - входное напряжение - 380 В ($\pm 10\%$) переменного тока, 50 Гц, сеть трехфазная, пятипроводная с заземленной нейтралью;
 - выходное напряжение - 380 В переменного тока, 50 Гц, сеть трехфазная, пятипроводная с заземленной нейтралью;
 - автономность > 30 мин.
- Требуемая выходная мощность ИБП должна определяться суммарной потребляемой мощностью оборудования с учетом 50% резерва от номинальной полной мощности, но не более 15кВА. В расчете требуемой мощности необходимо учитывать зависимость допустимой мощности ИБП от коэффициента мощности.
- Схема электропитания должна обеспечивать нормальную работу системы при отказе одного из ИБП.

- Должна быть предусмотрена диагностика источников питания 24В в шкафах, с подключением сигналов контроля к системе управления (PCY). Для одного шкафа предусматривать 1 сигнал контроля «Неисправность электропитания i-того шкафа», независимо от количества пар дублированных пар источников питания 24 В.
- Должен быть предусмотрен контроль наличия напряжения на вводах каждого ИБП.
- Схема распределения питания системы должна быть трехфазной пятипроводной с напряжением ~380 В.
- Питание ~220 шкафов электронных средств должно осуществляться по 3-х вводной схеме распределения электропитания, размещаемой в отдельном шкафу. Электропитание первого и второго вводов должно быть выполнено от 2-х источников бесперебойного питания. Электропитание третьего ввода должно быть выполнено от бесприоритетной схемы АВР, работающей от I и II секции РУ-0,4 кВ. Источники питания контроллеров, блоки питания =24 В, станции операторов должны запитываться от первого и второго вводов. Цепи ~220 В сигнализации состояния электрооборудования, цепи питания средств местной сигнализации загазованности, цепи питания вентиляторов, освещения и розеток шкафов должны запитываться от третьего ввода.
- Схемы питания =24 В должны строиться с дублированием источников питания.
- При наличии у оборудования возможности подключения резервированного питания (например, терминальные платы с двумя вводами 24 В и собственной диодной развязкой) каждый из дублированных источников питания 24 В должен подключаться к нему независимой линией.
- Источники питания =24В контроллеров, интерфейсных модулей, модулей ввода-вывода, барьеров искробезопасности не должны использоваться для питания другого оборудования (внешних цепей).
- Для питания внешних цепей дискретных сигналов =24В должны быть предусмотрены отдельные дублированные источники питания.
- Должна обеспечиваться защита линий питания преобразователей, электроснабжение которых осуществляется системой.
- Для разводки питания 24 В по потребителям должны применяться клеммники с подпружиненными контактами.
- Подключения источников питания к клеммникам распределения питания для каждого полюса должно производиться двумя проводами на противоположные крайние клеммы ряда (при организации клемм в ряды).

4.5. Требования к каналам ввода/вывода

- Подключение всех искробезопасных цепей к системе должно осуществляться через барьеры искробезопасности (для аналоговых сигналов - для всех цепей).
- В системе ПАЗ должны применяться только одноканальные барьеры искробезопасности.
- Применяемые типы барьеров и объединительных плат для подключения аналоговых сигналов должны поддерживать HART-протокол и должны быть подключены к станции инженера КИП через HART-мультиплексоры (кроме температурных).
- По возможности, для аналоговых входных сигналов 4-20 мА должны применяться барьеры с возможностью подключения как пассивных (питание датчика от контура 4-20 мА), так и активных (с внешним питанием) датчиков.
- В качестве барьеров искробезопасности для входных дискретных сигналов должны быть применены дискретные барьеры искробезопасности с опциями контроля состояния входной цепи (LFD). Опции LFD должны иметь возможность отключения.
- Подключение всех неискробезопасных дискретных входных и выходных сигналов должно осуществляться через подпружиненные разделительные реле. Для входных сигналов – с позолоченными контактами, для выходных сигналов – с номинальным током коммутации не менее 10 А.
- Питание каждой входной дискретной цепи должно производиться через отдельный предохранитель, смонтированный в клеммнике с размыкателем.
- Цепи сигнализации состояния электрооборудования ~220 В и цепи местной сигнализации загазованности ~220 В должны запитываться от третьего ввода ~220 В в соответствии с требованиями к схеме распределения питания системы.
- Все сигналы от полевых устройств, участвующих в схемах регулирования и блокировках, должны подключаться к резервированным модулям ввода-вывода.
- Резервированные модули ввода-вывода, при наличии технической возможности, должны размещаться в разных корзинах.
- Взаимосвязанные сигналы должны подключаться к одним и тем же контроллерам для исключения необходимости организации межконтроллерных пересылок и снижения нагрузки на управляющую сеть.
- Система должна обеспечивать гальваническую изоляцию друг от друга входных и выходных цепей. Короткое замыкание или замыкание на землю одного канала не должно выводить из строя другие каналы и оборудование системы.

ПРОМХИМПРОЕКТ PROMSIMPJECT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	ТУ
<ul style="list-style-type: none"> • Для возможного дальнейшего расширения, система управления должна иметь открытую архитектуру и обеспечивать возможность подключения различных типов сигналов и цифровых протоколов. • Все имеющиеся в системе противоаварийной защиты физические каналы ввода-вывода должны быть обеспечены соответствующими лицензиями (если применимо к данному типу поставляемого оборудования). <p>4.6. Требования к искробезопасным электрическим цепям</p> <ul style="list-style-type: none"> • Применяемое оборудование и материалы искробезопасных электрических цепей должно иметь сертификаты на соответствие требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах». • Монтируемые искробезопасные электрические цепи должны соответствовать требованиям ГОСТ Р МЭК 60079-14-2011 «Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок» п.12, в том числе: <ul style="list-style-type: none"> ○ Требованиям, предъявляемым к электрическим параметрам применяемых кабелей; ○ Требованиям, предъявляемым к маркировке кабелей (внешняя оболочка применяемого кабеля цепей Exi должна быть голубого цвета); ○ Требованиям, предъявляемым к прокладке кабелей; ○ Требованиям, предъявляемым к заземлению экранов кабелей и оборудования. <p>4.7. Требования к надежности.</p> <p>Показатели надежности системы должны отвечать требованиям ГОСТ 24.701-86 «Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Надежность автоматизированных систем управления. Основные положения».</p> <p>Система должна отвечать следующим требованиям к надежности:</p> <ul style="list-style-type: none"> • средний срок службы системы - не менее 10 лет, с учетом проведения восстановительных работ (см. ГОСТ 21552-84 "Средства вычислительной техники. Общие требования, правила приемки, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение"); • в паспортах средств защиты и приборной техники должны быть указаны показатели надежности, предусмотренные техническими регламентами и другими нормативными документами, в том числе срок эксплуатации и среднее время наработки на отказ. <p>Для обеспечения безотказной работы системы управления должен предусматриваться необходимый уровень резервирования элементов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 100% резервирование контроллеров системы; • 100% резервирование блоков питания системы; 		
Система противоаварийной защиты	18500-103-АТХ1-ТУ-102	<div>лист</div> <div>16</div> <div>изм</div> <div>1</div>

- 100% резервирование внутрисетевых шин обмена данными;
- 100% резервирование архивов, баз данных процесса.

Система должна сохранять возможность выполнения основных функций при выходе из строя отдельных элементов и их замене в горячем режиме (on-line) без отключения всей системы и без остановки технологического процесса:

- автоматическое переключение на резервные устройства должно быть безударным;
- должны быть регламентированы действия системы при отказе в работе измерительного преобразователя, участвующего в схеме противоаварийной защиты;
- отказ серверов управления и базы данных, сетевых и коммутационных устройств, линий связи не должен приводить к отказу контроллеров или станций управления технологическим процессом;
- при отказе основного центрального процессорного устройства (ЦПУ) контроллера или станций управления технологическим процессом должно быть выполнено автоматическое переключение на резервный ЦПУ. Время переключения с основного CPU на резервный должно составлять не более 100 мс;
- при отказе обоих контроллеров контура управления должны перейти в состояние (безопасное или с сохранением предыдущих значений) соответствующее проектным решениям.

В Системе должна быть предусмотрена возможность хранения базы данных и файлов конфигурации системы на внешнем носителе информации и оперативной загрузки их в Систему.

Нарушение работы системы РСУ не должно влиять на работу системы ПАЗ.

Диагностика должна выполняться для всех компонентов, влияющих на работоспособность системы управления.

Должно обеспечиваться сохранение данных в памяти контроллеров при отключении внешнего питания.

4.8. Требования к сети передачи данных.

- Для связи основного оборудования - рабочих станций, контроллеров РСУ, контроллеров ПАЗ должна быть использована промышленная сеть. Системная шина должна быть резервируемой.
- Связь между отдельными узлами системы противоаварийной защиты (контроллерами и станциями операторов), располагаемых в разных помещениях, должна осуществляться с использованием резервированного одномодового волоконно-оптического кабеля.
- Скорость передачи данных должна обеспечивать работу системы в реальном времени.
- Для подключения к сети различных элементов должны быть предусмотрены соответствующие переходные устройства.

ПРОМХИМПРОЕКТ PROMCHIMPROJECT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	ТУ
<ul style="list-style-type: none"> • Для повышения надежности системы, кабели сети передачи данных должны прокладываться по разным трассам. • Должна обеспечиваться синхронизация времени всех компонентов входящих в состав СПАЗ. Т.е. для всех контроллеров СПАЗ, операторских и инженерных станций должен быть определен единый источник времени. <p>4.9. Требования к стандартизации и унификации</p> <ul style="list-style-type: none"> • Разрабатываемая система должна быть универсальной, обеспечивать возможность ее использования на широком классе объектов управления и соответствовать современному мировому уровню в области создания систем противоаварийной защиты по функциональному развитию, по удобству эксплуатации и обслуживания. • Система должна использовать стандартизированные сигналы и протоколы связи. • Предлагаемое оборудование СПАЗ должно быть сертифицировано Госстандартом Российской Федерации, внесено в Государственный реестр средств измерений и должно иметь разрешение Ростехнадзора на применение. <p>4.10. Требования к видам обеспечений</p> <p>4.10.1. Требования к техническому обеспечению</p> <p>Комплекс технических средств (КТС) должен быть достаточным для реализации заложенной структуры и функций разрабатываемой системы.</p> <p>Система противоаварийной защиты должна обеспечивать безопасное ведение технологического процесса и при необходимости переводить его в безопасное состояние вплоть до полной остановки согласно проектным решениям, сохранять свои основные функции при выходе из строя отдельных элементов системы и позволять проводить текущий ремонт.</p> <p>При этом система должна обеспечивать следующие показатели по быстродействию:</p> <ul style="list-style-type: none"> • период опроса измерительных каналов – не более 1 с; • период формирования управляющих воздействий при автоматической защите и блокировках – не более 1 с; • дискретность передачи информации с контроллеров СПАЗ на станции операторов – 1 с; • время реакции системы на директивы оператора – не более 1 с; • время обновления информации на мнемосхемах – не более 1 с. <p>Система должна обеспечивать диагностику и самодиагностику своих технических средств в режиме нормальной эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> • возможность выполнения тестирования всех элементов системы в любой момент времени по команде инженера АСУТП; 		
Система противоаварийной защиты	18500-103-АТХ1-ТУ-102	<div>ЛИСТ</div> <div>18</div> <div>ИЗМ</div> <div>1</div>

- возможность проверки работоспособности датчиков и преобразователей;
- отсутствие основного питания ИБП и переход питания СПАЗ от аккумуляторных батарей ИБП.

Система противоаварийной защиты должна иметь запас емкости памяти не менее 30 % для управления, сигнализации, программирования и дальнейшей модификации алгоритмов функционирования.

Технологическая информация для оператора должна выдаваться на русском языке.

Системные сообщения допускается выдавать на английском языке.

Эксплуатационная документация должна быть на русском языке.

4.10.2. Требования к программному обеспечению

- Вместе с техническими средствами центральной части системы должны быть поставлены лицензионные стандартные пакеты программного обеспечения.
- Программное обеспечение должно быть достаточным для реализации всех функций системы противоаварийной защиты и иметь средства для организации всех требуемых процессов обработки данных.
- Программное обеспечение должно включать антивирусное ПО, протестированное на совместимость с ПО СПАЗ и рекомендованное производителем (поставщиком) СПАЗ.
- Система ПАЗ должна иметь возможность интеграции с системой РСУ установки в части коммуникаций и программного обеспечения станций операторов.
- Программное обеспечение должно обладать защитой от несанкционированного доступа:
 - программно-аппаратными средствами и методами контроля целостности ПО;
 - методами идентификации пользователей.
- Программное обеспечение логических контроллеров и алгоритмы их функционирования должны соответствовать требованиям стандарта IEC 61131-3(2013) «Контроллеры программируемые. Часть 3. Языки программирования».
- Загрузка каждого центрального процессора не должна превышать 60 %.

4.10.3. Требования к информационному обеспечению

Информационное Обеспечение (ИО) СПАЗ должно включать в себя следующие категории данных:

- текущие значения технологических переменных, поступающих в систему в результате опроса датчиков и первичной переработки информации;

- возможность определения первопричины срабатывания блокировок и их последовательность с дискретностью не более 50 мс;
- обработка данных - усредненные или сглаженные за определенные периоды времени значения переменных, расчетные значения комплексных технологических показателей, их средние, интегральные и удельные значения за определенные периоды (час, смена, сутки, месяц, год);
- конфигурация;
- границы переменных, настройки алгоритмов управления;
- обмен информацией с АСУ ТП смежных технологических объектов по информационным каналам связи.

Информационное обеспечение инженерной станции ПАЗ должно обеспечивать выполнение следующих функций:

- создание конфигурации системы;
- отладка конфигурации;
- хранение конфигурации и ее загрузка в узлы системы;
- изменение конфигурации и ее загрузка в рабочем режиме системы;

Информационное обеспечение АРМ операторской станции должно обеспечивать выполнение следующих функций:

- контроль за переменными процесса в реальном масштабе времени;
- коррекция настроечных параметров задач;
- вывод на монитор АРМ или печать массивов информации по запросу оператора;
- отображение состояния технологического процесса на видеограммах, фрагментах мнемосхем;
- диагностика коммуникаций полевой шине;
- формирование архивных массивов информации в базе данных АРМ в формате доступном для передачи абонентам заводской информационной сети, в соответствии с установленными правами доступа.

4.10.4. Требования к метрологическому обеспечению

Метрологическое обеспечение СПАЗ должно отвечать требованиям:

- ГОСТ Р 8.596-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»;
- МИ 2439-97 «Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура. Принципы регламентации, определения и контроля»;
- МИ 2440-97 «Государственная система обеспечения единства измерений. Методы экспериментального определения и контроля характеристик погрешности измерительных систем и измерительных комплексов»;

- РД 153-00.0-005-99 «Отраслевая система обеспечения единства измерений в системе ТЭК. Метрологическая экспертиза проектов нормативных документов в системе ТЭК»;
- РМГ 63-2003 «ГСИ. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Метрологическая экспертиза технической документации»;
- Требованиям стандартов Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ), Единой системы стандартов автоматизированных систем управления (ЕСС АСУ).

Оборудование системы ПАЗ должно быть внесено в Государственный реестр СИ и иметь сертификаты об утверждении типов средств измерений и методики метрологической аттестации и поверки каналов, и допущено к применению на территории Российской Федерации.

Поставляемое оборудование должно быть сертифицировано к применению на территории России.

4.11. Требования к численности и квалификации персонала

Пользователями системы противоаварийной защиты являются в первую очередь операторы-технологи, старший оператор, а также административно-управленческий персонал производства.

Персонал, обслуживающий систему противоаварийной защиты, вводится дополнительно к технологическому и должен состоять из специалистов, специально обученных работе с системой. Поставщик оборудования системы противоаварийной защиты проводит обучение инженерного персонала конфигурированию системы.

4.12. Требования к безопасности

СПАЗ по части безопасности должна соответствовать требованиям:

- ПБ 03-517-02 "Общие правила промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов";
- "Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств", утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору №96 от 11.03.2013;
- Технические средства СПАЗ по требованиям защиты человека от поражений электрическим током относятся к классу 1 и должны выполняться в соответствии с ГОСТ-12.2.007.0-75;
- Конструкция и размещение стоек (блоков) должны удовлетворять требованиям электробезопасности в соответствии с "Требованиями правил пожарной безопасности", ГОСТ-12.1.044-89;
- ТР ТС 004/2011 "О безопасности низковольтного оборудования";

- ТР ТС 012/2011 "О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах";
- ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств".

4.13. Требования к техническому обслуживанию, ремонту и хранению элементов СПАЗ

- СПАЗ должна быть рассчитана на непрерывный круглосуточный режим работы без технического обслуживания, связанного с остановкой оборудования, в период между ППР (5 лет или 44000 часов).
- Виды, периодичность и регламент обслуживания должны быть указаны в соответствующих инструкциях по эксплуатации с указанием конкретного объема работ по каждому виду с указанием необходимых оборудования, материалов, трудозатрат и уровня квалификации персонала для его проведения.
- Профилактическое обслуживание (ежедневное, односменное) должно обеспечивать контроль функционирования и восстановление работоспособности всех компонентов системы при возникновении текущих отказов.
- Устранение неисправности должно осуществляться путем горячей замены отказавшего блока на резервный (из состава поставляемого и хранящегося ЗИП) без дополнительной регулировки и без отключения всей системы.
- Расположение элементов системы должно быть рациональным как с точки зрения монтажных связей между ними, так и удобства и безопасности их эксплуатации и обслуживания. Внутренняя компоновка стоек станций управления, кроссовых шкафов должна быть удобной с точки зрения эксплуатации, ремонта и доступа, как к внутреннему, так и к внешнему монтажу.

4.14. Требования к составу и количеству ЗИП

Перечень поставляемых запасных частей, инструментов и принадлежностей должен включать в себя:

- ЗИП для контроллерного оборудования: модули процессоров, модули ввода/вывода, модули связи, модули блоков питания контроллеров, системные кабели, кабели управляющей шины - не менее одной единицы каждого наименования;
- ЗИП для интерфейсного оборудования: искрозащитные барьеры, разделительные реле - 5% от поставляемого количества, но не менее 3 единиц каждого наименования;
- ЗИП для оборудования электропитания: автоматические выключатели, источники питания 24 VDC, диодные мосты и интеллектуальные модули распределения нагрузки - не менее двух единиц каждого наименования;

ПРОМХИМПРОЕКТ PROMCHIMPROJECT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	ТУ
<ul style="list-style-type: none"> • ЗИП для сетевого оборудования: сетевые коммутаторы, сетевые экраны, конвертеры интерфейсов - не менее одной единицы каждого наименования; • ЗИП для шкафов системы управления: вентиляторы, светильники, розетки, проходные клеммы и т.п. - не менее двух единиц каждого наименования; • ЗИП для станций оператора: жесткий диск соответствующей емкости - не менее двух единиц, блок питания АТХ соответствующего номинала - не менее двух единиц, сетевая карта используемого протокола связи - не менее одной единицы; • многофункциональный портативный калибратор TRX-II-R-IS - 1 шт.; • инструмент для обжимки разъемов RJ-45 - 1 шт.; • антистатический браслет для работы с контроллерами системы управления - не менее 2 шт.. <p>4.15. Требования к средствам защиты от внешних воздействий</p> <p>Защита от внешних электрических и магнитных полей, а также помех по цепям питания должна быть достаточной для функционирования системы. Защита от радиоэлектронного воздействия должна обеспечиваться электромагнитным и электростатическим экранированием. Для этих целей в системе применяются специальные аппаратные (схемные) и программные решения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • гальваническая развязка от технологического оборудования; • применение экранированных витых пар для передачи электрических сигналов; • фильтрация помех по цепям питания и информационным цепям; • применение современной элементной базы; • шкафы системы должны быть оснащены шинами защитного (SG) и инструментального (глубинного) заземления (IG); • экранирующие оплетки контрольных, информационных кабелей, кабелей управления должны быть заизолированы и подключены к шине сигнального (инструментального) заземления IG. При необходимости соединение экрана кабеля с шиной сигнального заземления должно быть выполнено проводом ПуГВнг(В)-LS. <p>5. СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ СИСТЕМЫ</p> <p>Разработка системы и ввод в действие должны осуществляются в соответствии с ГОСТ 34.601-90 «Автоматизированные системы. Стадии создания».</p> <p>Разработчик - поставщик СПАЗ решает вопросы рационального распределения входных и выходных сигналов по контроллерам, модулям ввода/вывода согласно технологическим узлам. Выполняет компоновку шка-</p>		
Система противоаварийной защиты	18500-103-АТХ1-ТУ-102	<div>ЛИСТ</div> <div>23</div> <div>ИЗМ</div> <div>1</div>

фов и предварительные планы расположения оборудования в аппаратной и операторной.

Проект верхнего уровня СПАЗ подлежит экспертизе промышленной безопасности предусмотренной действующим законодательством.

Стадии создания СПАЗ, этапы и содержание работ по ним, а также организации-исполнители и сроки выполнения указываются в разрабатываемом при заключении договора плане-графике работ по созданию системы противоаварийной защиты.

Монтаж и пуско-наладка СПАЗ должны производиться согласно действующим нормативно-техническим документам, в частности, СНиП 3.05.07-85 «Системы автоматизации», ГОСТ 34.603-92 «Виды испытаний автоматизированных систем», РД 50-34.698-90 «Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов».

По окончании строительно-монтажных и пуско-наладочных работ составляются соответствующие документы (Акты завершения работ).

6. ПОРЯДОК СДАЧИ И ПРИЕМКИ СИСТЕМЫ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Приемка системы должна производиться в соответствии с требованиями Технического задания на создание автоматизированной системы и в соответствии с ГОСТ 34.601-90 "Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания".

По окончании пусконаладочных работ должны проводиться испытания системы с целью проверки соответствия создаваемой АС требованиям технического задания на создание автоматизированной системы.

Испытания представляют собой процесс проверки выполнения заданных функций системы, определения и проверки соответствия требованиям количественных и (или) качественных характеристик системы, выявления и устранения недостатков в действиях системы, в разработанной документации.

Испытания должны проводиться по согласованной и утвержденной Программе и методике испытаний и в соответствии с ГОСТ 34.603-92 "Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем".

Для системы должны проводится следующие виды испытаний:

- 1) автономные предварительные;
- 2) комплексные предварительные;
- 3) опытная эксплуатация;
- 4) приемочные.

Автономные испытания должны проводиться в соответствии с программой и методикой автономных испытаний, разрабатываемой для каждой части системы. Результаты автономных испытаний частей системы должны фиксироваться в протоколах испытаний. Протокол должен содержать заключение о возможности (невозможности) допуска части системы к комплексным испытаниям.

Комплексные испытания должны проводиться путем выполнения комплексных тестов. Результаты испытаний должны отражаться в протоколе. Протокол комплексных испытаний должен содержать заключение о возможности (невозможности) приемки системы в опытную эксплуатацию, а также перечень необходимых доработок и рекомендуемые сроки их выполнения. По-

сле устранения недостатков должны проводиться повторные комплексные испытания в необходимом объеме.

Опытная эксплуатация должна проводиться в соответствии с программой опытной эксплуатации. Во время опытной эксплуатации должен вестись рабочий журнал, в который должны заноситься сведения о продолжительности функционирования системы, отказах, сбоях, аварийных ситуациях, изменениях параметров объекта автоматизации, проводимых корректировках документации и программных средств, наладке технических средств. Работа должна завершаться оформлением акта о завершении опытной эксплуатации и допуске системы к приемочным испытаниям.

Приемочные испытания должны проводиться в соответствии с программой приемочных испытаний. Протоколы испытаний объектов по всей программе должны обобщаться в едином протоколе, на основании которого должно делаться заключение о соответствии системы требованиям ТЗ и возможности оформления акта приемки системы в постоянную эксплуатацию. Работы должны завершаться оформлением акта о приемке системы в постоянную эксплуатацию.

7. ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТАЦИИ

Документация на систему должна быть выполнена в соответствии с требованиями комплекса стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы (ГОСТ 34.201-89; ГОСТ 34.601-90, ГОСТ 34.602-89, РД50-682-89, РД50-680-88, ГОСТ 34.401-90, РД50-34.698-90, ГОСТ 34.003-90, Р50-34.119-90).

Окончательный комплект документации должен быть передан заказчику к моменту приёмки системы в промышленную эксплуатацию.

Состав передаваемой заказчику документации должен содержать следующие документы:

1) Проектную документацию в составе:

- ведомость техно-рабочего проекта;
- схема структурная комплекса технических средств;
- общее описание системы;
- перечень входных/выходных сигналов и данных;
- схемы логические;
- описание комплекса технических средств;
- описание автоматизированных функций;
- планы расположения оборудования и проводок;
- схемы соединений внешних проводок;
- схемы подключения внешних проводок;
- схемы соединений и подключений;
- схемы принципиальные;
- кабельные журналы;

- чертежи общих видов;
 - базовые мнемосхемы;
 - расчеты потребляемой мощности;
 - проектная оценка надежности системы;
 - расчеты тепловых балансов шкафов с активным оборудованием;
 - ведомость оборудования, изделий и материалов.
- 2) Эксплуатационная документация в составе:
- ведомость эксплуатационных документов;
 - руководство пользователя;
 - инструкция по эксплуатации КТС;
 - описание программного обеспечения;
 - инструкция по формированию и ведению базы данных;
 - паспорт/формуляр.
- 3) Программу и методику испытаний.
- 4) Сертификаты об утверждении типа Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.
- 5) Разрешение Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору России на применение системы управления во взрывопожароопасных объектах.
- 6) Сертификаты соответствия на поставляемое оборудование.

Окончательный состав комплекта документов должен согласовываться с заказчиком.