



Общество с ограниченной ответственностью
«НОВЫЕ РЕСУРСЫ»

Заказчик – **ПАО «Нижнекамскнефтехим»**

«Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 6. Технологические решения

Часть 1. Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства

Книга 5. Автоматизированные системы

NKНН21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Том 6.1.5

2024



Общество с ограниченной ответственностью
«НОВЫЕ РЕСУРСЫ»

Заказчик – **ПАО «Нижнекамскнефтехим»**

«Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 6. Технологические решения

Часть 1. Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства

Книга 5. Автоматизированные системы

NKНН21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Том 6.1.5

Руководитель проектов

(подпись, дата)

А.А. Стариков

Главный инженер проекта

(подпись, дата)


Д.И. Вавилов

2024

Инд. № подл.	00053428
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА


Обозначение	Наименование	Примечание
NKNN21002-ПС-ЭБСМ-СП	Состав проектной документации	Выпускается отдельным томом 0
NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5-С	Содержание тома 6.1.5	Лист 2
	Раздел 6. Технологические решения	
	Часть 1. Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства	
NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5	Книга 5. Автоматизированные системы	Лист 3

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5-С			
Разраб.		Вайсман			18.10.24	Содержание тома 6.1.5	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Бондаренко			18.10.24		П		1
Н. контр.									
ГИП		Вавилов			18.10.24				

СОДЕРЖАНИЕ

Лист

1	Общие положения.....	4
1.1	Наименование системы	4
1.2	Общие сведения	4
1.3	Границы проектирования.....	5
2	Общесистемные решения.....	6
2.1	Цели создания и назначения системы	6
2.2	Объекты автоматизации	7
2.3	Уровень автоматизации	11
2.4	Централизация контроля и управления	15
2.5	Описание процесса деятельности	15
2.6	Условия эксплуатации средств автоматизации	16
3	Основные технические решения.....	18
3.1	Общие сведения	18
3.2	Энергообеспечение средств и систем автоматизации	19
3.3	Заземление средств автоматизации	20
3.4	Решения по структуре системы	20
3.5	Решения по режимам функционирования комплекса технических средств и диагностики.....	24
3.6	Решения по численности, квалификации и функциям персонала	28
4	Функции и комплексы задач, реализуемые системой	30
5	Решения по техническому обеспечению	32
5.1	Решения по структуре комплекса технических средств и размещению комплекса технических средств на объекте	32
5.1.1	Описание структуры комплекса технических средств РСУ/ПАЗ/СКЗ	32
5.1.2	Описание структуры комплекса технических средств АСПСиПТ	33
5.1.3	Описание структуры комплекса технических средств ССМД.....	35
5.1.4	Описание размещения комплекса технических средств	37
5.2	Назначение частей системы.....	38
5.2.1	Описание распределенной системы управления	38
5.2.2	Описание системы противоаварийной защиты	39
5.2.3	Описание системы контроля загазованности	43
5.2.4	Описание АСПСиПТ	44
5.2.5	Описание системы ССМД	45
5.2.6	Описание систем ЛСАУ	46
5.2.7	Описание системы IAMS	46

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	NKHN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5		
Разраб.	Вайсман			18.10.24	Раздел 6. Часть 1. Книга 5. Автоматизированные системы	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Бондаренко			18.10.24		П	1	126
Н. контр.								
ГИП	Вавилов			18.10.24				

5.3	Обоснование применения и технические требования к оборудованию	48
5.4	Обоснование методов защиты технических средств	48
5.5	Средства вычислительной техники	50
5.5.1	Обоснование и описание основных решений по выбору типа микропроцессорной и вычислительной техники	50
5.5.2	Обоснование и описание основных решений по выбору типов периферийных технических средств	53
5.5.3	Технические решения по оснащению рабочих мест персонала	53
5.6	Взаимодействие со смежными системами	55
5.7	Аппаратура передачи данных	56
5.8	Сведения об обеспечении заданных в техническом задании потребительских характеристик системы	56
5.8.1	Соответствие требованиям по надежности	56
5.8.2	Соответствие требованиям к быстродействию	58
5.8.3	Соответствие требованиям по безопасности	59
5.8.4	Соответствие требованиям к эксплуатации, техническому обслуживанию и хранению компонентов комплекса технических средств	60
5.8.5	Соответствие требованиям к информационной безопасности	61
5.8.6	Соответствие требованиям по сохранности информации и управления	62
6	Решения по обеспечению информационной безопасности	63
6.1	Характеристики автоматизированной системы	63
6.2	Описание комплекса средств системы защиты информации	64
6.2.1	Комплекс встроенных средств защиты операционных систем	64
6.2.2	Комплекс встроенных средств защиты программного обеспечения	66
6.2.3	Комплекс антивирусной защиты	67
6.2.4	Комплекс криптографической защиты информации	68
6.2.5	Комплекс мониторинга защищенности технологической сети	68
6.2.6	Комплекс анализа защищенности инфраструктуры	69
6.2.7	Комплекс сбора, анализа и корреляции событий безопасности	70
6.2.8	Комплекс резервного копирования информационных ресурсов	70
6.2.9	Комплекс обеспечения сетевой безопасности	71
6.2.10	Комплекс встроенных средств активного сетевого оборудования	71
6.2.11	Комплекс контроля безопасности конфигураций сетевого и серверного оборудования	72
6.2.12	Комплекс централизованного управления доступом к активному сетевому оборудованию	73
6.2.13	Комплекс организационных мероприятий по обеспечению информационной безопасности	73
7	Решения по информационному обеспечению	75
7.1	Описание информационного обеспечения	75
7.1.1	Наименование и назначение типов и наборов данных	75
7.1.2	Наименование и назначение баз данных	77
7.2	Описание организации информационного обеспечения	78
7.2.1	Принципы организации информационного обеспечения системы	78
7.2.2	Выбор носителей данных и принципы распределения информации по типам носителей	78
7.2.3	Виды и методы контроля в маршрутах обработки данных	79

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00053428							Лист
				NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5						2
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата					

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Наименование системы

Полное наименование системы – Интегрированная система управления и безопасности производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год на площадке ПАО «НКНХ».

Сокращенное наименование – ИСУБ ПС ОЗХ.

1.2 Общие сведения

Основанием для выполнения проекта являются: договор № 4700112928/0001.2024/НКНХ на выполнение проектно-изыскательных работ от 15.05.2024г., техническое задание на проектирование объекта «Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», подписанное 5 июня 2024 Руководителем группы проектов ПАО «Нижнекамскнефтехим» Раковым С.Г. (представлено в НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ПЗ, Раздел 1 «Пояснительная записка», том 1.1, Приложение А, инв. № 00053941).

В данном томе представлены технические решения по автоматизации и описание автоматизированных систем управления технологическими процессами производства полистирола и общезаводского хозяйства – ПС ОЗХ.

Настоящая книга разработана в составе проектной документации для проектируемого объекта «Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год».

Почтовый (строительный) адрес объекта капитального строительства: Российская Федерация, Республика Татарстан, Нижнекамский муниципальный район, город Нижнекамск, ул. Соболековская, ПАО «Нижнекамскнефтехим», вторая промышленная зона.

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных, промышленной безопасности и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Состав и содержание проектной документации на ИСУБ ПС ОЗХ соответствует постановлению Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 (ред. от 10.12.2014) «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» и Градостроительному кодексу Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00053428							Лист
										4
				Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	

НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Разработка инфраструктуры производства полистирола и ОЗХ, систем, сетей и оборудования предусмотрена в соответствии с требованиями российских норм и правил, международных норм и стандартов, если их требования оказываются более строгими по сравнению с российскими стандартами.

Проектной документацией предусмотрено, что ИСУБ ПС ОЗХ строится на базе микропроцессорной техники, объединённой в единый программно-технический комплекс, обеспеченный необходимыми свидетельствами обеспечения единства средств измерений в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.596-2002 на основании Федерального закона РФ № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» от 26 июня 2008 года, а также сертификатами соответствия техническим требованиям, установленными Техническими регламентами Таможенного Союза.

Полный перечень нормативной документации, положением и требованиям которой соответствуют принятые в проектной документации решения, представлен в перечне нормативной документации настоящего тома.

1.3 Границы проектирования

Объекты управления ИСУБ ПС ОЗХ находятся в границах проектной площадки. Проектом предусматривается размещение оборудования ИСУБ ПС ОЗХ в проектируемых зданиях и сооружениях. Подключение внешних интерфейсов ИСУБ ПС ОЗХ производится согласно технических условий, выданных Заказчиком.

Контроль и управление объектами производства ПС ОЗХ предусматривается централизовано из помещения 102 Операторная существующего здания операторной производства полипропилена (титул 005). Решения по размещению и подключению проектируемого оборудования ИСУБ ПС ОЗХ в помещении «Операторная» выполнены согласно исходных данных, предоставленных Заказчиком.

Техническое перевооружение осуществляется Заказчиком в существующей аппаратной 626/2 по техническим условиям, предоставленным службой эксплуатации Заказчика. Объем технического перевооружения будет выполнен до начала этапа ввода в эксплуатацию объекта «Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год».

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	00053428						Лист
			00053428						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5			

2 ОБЩЕСИСТЕМНЫЕ РЕШЕНИЯ

2.1 Цели создания и назначения системы

ИСУБ ПС ОЗХ предназначена:

- для автоматизированного контроля и управления в режиме реального времени технологическим процессом и состоянием оборудования технологических производств;
- для определения аварийных ситуаций на технологических узлах путем опроса подключенных к системе датчиков в автоматическом режиме, анализа измеренных значений и переключения технологических узлов в безопасное состояние путем выдачи управляющих воздействий на исполнительные устройства в автоматическом режиме или по инициативе оперативного персонала;
- для дистанционного управления в рабочем режиме и нештатных ситуациях, распознавания предаварийных ситуаций и предоставления информации на вышестоящий уровень;
- для целевого применения, как законченное изделие под определенный объект автоматизации: производство полистирола и общезаводского хозяйства.

Целями создания системы является обеспечение:

- работы технологических объектов с высоким уровнем надежности при наиболее рациональных режимах в рамках плановых и технологических ограничений;
- оптимального управления технологическими объектами;
- эффективной загрузки технологического оборудования;
- локализации нештатных ситуаций и оперативного управления в нештатных ситуациях;
- безопасной эксплуатации технологического оборудования;
- высокой экологической безопасности производства.

Обеспечение надежности работы и безопасности эксплуатации производства полистирола и общезаводского хозяйства должно достигаться в результате строгого соблюдения технологии эксплуатации, распознавания аварийных ситуаций и их предотвращения.

Поставленные цели достигаются за счет:

- повышения точности поддержания технологических режимов при помощи автоматических систем регулирования и применения современных средств автоматизации и обработки информации;
- автоматического контроля за действиями производственного персонала, запрету несанкционированных и ошибочных действий персонала;
- минимизации вероятности развития аварийных ситуаций, их распознавания и предотвращения с помощью системы противоаварийной защиты (ПАЗ) в автоматическом режиме;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

							NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5	Лист
								6
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата			

- аппаратной и программной избыточности, резервирования критичных для функциональной безопасности компонентов системы;
- снижения трудозатрат производственного персонала в результате автоматизации функций контроля и управления технологическими процессами и оборудованием;
- улучшения условий труда за счёт централизации управления процессом с рабочих мест производственного персонала, разнообразного и удобного представления информации о ходе технологического процесса;
- выявления предаварийных и аварийных ситуаций в автоматическом режиме;
- автоматической диагностики состояния технических и программных средств систем управления, диагностики состояния технологического оборудования;
- использования специализированной системы диагностики и контроля состояния контрольно-измерительных приборов и автоматики;
- автоматизации взаимосвязанного решения технологических задач на основе единой базы данных;
- сокращения простоя оборудования, вызванного ложными срабатываниями ПАЗ.

2.2 Объекты автоматизации

Технология производства полистирола RUIHUA представляет собой непрерывный процесс полимеризации в массе, протекающий термически или в присутствии инициатора. В составе производства предусмотрены две производственные линии мощностью 125 тысяч тонн в год каждая. На производстве предусмотрено получение двух типов полистирола: полистирол общего назначения (ПСОН) и ударопрочный полистирол (УППС), в процессе производства которого помимо стирол-мономера и минерального масла участвует полибутадиеновый каучук.

Проектом предусматривается автоматизация объектов в составе производства полистирола, разделенных на:

- Узел приготовления шихты (титул 3101);
- Узел полимеризации №6 (титул 3102);
- Узел дегазации №6 (титул 3103);
- Узел полимеризации №7 (титул 3104);
- Узел дегазации №7 (титул 3105);
- Узел гранулирования (титул 3106);
- Узел нагрева МТН (титул 3107);
- Узел дозирования инициатора и меркаптана (титул 3108);
- Блок подготовки сырья (титул 3109);
- Транспортировка продукта (титул 3110).

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00053428							Лист
										7
				NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата					

В узле приготовления шихты происходит растворение каучука, включая измельчение каучуковых блоков, и растворение каучука и антиоксидантов в мономере стирола в резервуарах с перемешивающим устройством. Для исключения контакта раствора каучука с кислородом в воздухе неиспользуемый объем в оборудовании заполняется азотом (организована «азотная подушка»). Сдувки с оборудования через газодувку направляются на утилизацию в камеру сгорания печи МТН.

В узлах полимеризации сырьё предварительно нагревается в теплообменнике, а затем проходит через реактора предварительной полимеризации с перемешивающими устройствами. Реактора предварительной полимеризации являются реакторами полного смешения. Реакция получения полистирола является экзотермической реакцией, поэтому проектом предусматривается точный контроль температуры. Каждый реактор оснащен системой конденсации паров, работающей под вакуумом, и их возвратом в реактор в виде рефлюксного потока. После предварительной полимеризации, сырьевой поток смешивается с добавками и направляется в три последовательно соединенных реактора полимеризации. Каждый реактор полимеризации представляет собой вертикальный реактор вытеснительного типа с перемешиваем. Каждый реактор оснащается внешним кожухом для отвода тепла реакции. Из последнего реактора полимеризации полистирол с помощью насоса расплава подается в узел дегазации.

Полученный в узле полимеризации полистирол поступает в узел дегазации, состоящий из дегазатора первой и второй ступени. В дегазаторе первой ступени удаляются непрореагировавшие мономеры, растворители и олигомеры. Потом в дегазаторе второй ступени происходит окончательное отделение оставшихся летучих веществ. После узла дегазации расплав полистирола поступает в узел гранулирования. Непрореагировавшие мономеры, растворители и олигомеры из дегазаторов направляются в систему удаления олигомеров, состоящую из колонны очистки и системы конденсации. С верхней части колонны очистки отбирается жидкая фракция лёгких углеводородов, не содержащая олигомеров, часть которой подаётся на орошение в колонну, а другая часть поступает в буферную ёмкость, откуда откачивается периодически на автомобильную наливную эстакаду. Олигомеры с куба колонны очистки направляются в буферную ёмкость для олигомеров, из которой далее направляются в резервуар хранения олигомеров, расположенный в товарном парке.

Расплав дегазированного полимера подается насосом для полимера на узел гранулирования через систему фильтров. Расплав поступает в режущую головку (гранулятор), после резки гранулят переносится водой из камеры измельчения к устройству дополнительного охлаждения, после чего поступает в сушилку гранулята, после которой гранулы направляются в узел транспортировки продукта.

Узел нагрева МТН представляет собой систему подачи теплого и горячего масла, обеспечивающего поддержание температурного режима в узлах полимеризации и дегазации, оборудовании грануляции. Узел нагрева включает в себя печь нагрева масла, в которой предусмотрено сжигание отходящих газов с аппаратов низкого давления.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00053428							Лист
										8
				Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Узел дозирования инициатора и меркаптана включает в себя буферные ёмкости, насосное оборудование для перекачки реагентов из тары в буферные ёмкости и дозирующие насосы подачи инициатора и меркаптана в процесс полимеризации.

В состав блока подготовки сырья входят буферные ёмкости и насосы подачи этилбензола, стирола, белого масла, олигомеров и легких компонентов. Также в состав блока входят адсорберы очистки стирол-мономера от ингибитора полимеризации стирола перед подачей в процесс полимеризации.

Транспортировка продукта состоит из пневмотранспорта гранул, силосов хранения и систем упаковки. Силоса используются для хранения и смешивания частиц. Из силосов гранулы выгружаются в автоматизированные упаковочные системы для упаковки в мешки и другую тару.

Проектом предусматривается автоматизация объектов общезаводского хозяйства:

- Товарно-сырьевой парк ЛВЖ и ГЖ с насосной (титул 1401);
- Система дозирования ТБК;
- Ресивер воздуха КИП;
- Систем топливного газа;
- Товарно-сырьевой парк ЛВЖ с насосной (титул 1402);
- Насосная (титул 1405);
- Автомобильная наливная эстакада (титул 1702);
- Железнодорожная сливо-наливная эстакада (титул 1703);
- Станция захоленной воды (титул 2818);
- Факельное хозяйство. Факельная установка (титул 2304);
- Факельное хозяйство. Площадка факельных сепараторов (титул 2305)

Товарно-сырьевой парк ЛВЖ и ГЖ с насосной содержит резервуары для хранения со стационарной крышей. Резервуары для хранения стирол мономера оснащены внешними циркуляционными холодильниками для обеспечения низких температур хранения. Все резервуары оснащены азотным дыханием, сдувки с верхней части резервуаров с помощью вентилятора направляются в факельную систему.

Система дозирования 4-трет-бутилпирокатехол (ТБК) используется с целью подготовки ингибитора в целях исключения полимеризации продуктов стирола. Раствор ТБК готовится в ёмкостях с мешалкой и подается в резервуары хранения стирола.

Воздух КИП поступает в промежуточный парк из сети предприятия. Для обеспечения запаса воздуха КИП на узле ввода энергосредств предусмотрены воздухоборники.

Система топливного газа состоит из сепаратора топливного газа, подогревателя топливного газа и фильтров. Топливный газ поступает из сети завода на узел

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.					Лист
00053428			NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата		

подготовки топливного газа, где из него удаляются механические примеси и возможная влага, нагревается, затем направляется на производства и факельное хозяйство.

Товарно-сырьевой парк ЛВЖ с насосной содержит резервуары для хранения со стационарной крышей. Резервуары для хранения стирол мономера оснащены внешними циркуляционными холодильниками для обеспечения низких температур хранения. Все резервуары оснащены азотным дыханием, сдувки с верхней части резервуаров направляются через гидрозатвор на свечу.

Насосная (титул 1405) предназначена для откачки бензола из существующих резервуаров Р-7А, Б, В титула 626 и подачи его в промежуточный парк хранения, в резервуар хранения бензола 1401-Т-1201.

Автомобильная наливная эстакада предназначена для налива стирола и олигомеров в танк-контейнеры и отгрузки с помощью автотранспорта.

Железнодорожная сливо-наливная эстакада предназначена для налива стирола в танк-контейнеры на ж/д платформе, бензол-толуольной фракции и тяжелой смолы в ж/д цистерны, слива из ж/д цистерн и подачи на производство привозного этилбензола.

Станция захлажденной воды предназначена для подготовки хладоносителя (захлажденная вода – 65 % раствор этиленгликоля в воде), используемого для охлаждения оборудования и трубопроводов, содержащих стирол. В качестве хладагента в холодильной установке используется пропан из сети предприятия.

Для приема сбросов от оборудования и ППК предусмотрены факельные системы высокого и низкого давления. Факельные системы оснащены факельными сепараторами с насосами для откачки конденсата, блоком розжига горелок. Факельные системы используют факельные вертикальные стволы открытого типа.

Вид строительства – новое строительство.

Режим работы производства – непрерывный, круглогодичный, 8000 часов в год. Межремонтный период принят один раз в четыре года.

Основные положения по технологии производства изложены в пунктах 4.8 и 4.9 документа NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ПЗ, раздел 1 «Пояснительная записка», том 1.1, инв. № 00053941.

Описание работы технологических производств представлено в документе NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.1, раздел 6, часть 1 «Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства», книга 1 «Текстовая часть», том 6.1.1, инв. № 00053421.

Объем автоматизации технологических производств приведен на технологических схемах и схемах автоматизации в документе NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.2, раздел 6, часть 1 «Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства», книга 2 «Графическая часть», том 6.1.2, инв. № 00053422.

Технологическое оборудование объектов производства полистирола и общезаводского хозяйства располагается на открытых площадках и в

Взам. инв. №		Подп. и дата		Изм. № подл.	00053428	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5						Лист
				Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата			

производственных помещениях. Объекты управления периодически и непрерывно действующие, с обращающимися взрывопожароопасными средами IIAT1, IIAT2, IIAT3 IIВТ2, IIВТ3, IIСТ3 по ГОСТ 31610.20-1-2020 (ISO/IEC 80079-20-1:2017) и поднадзорны Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору России (Ростехнадзору) на основании Федерального закона от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Описание работы объектов водоснабжения приведено в документе NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС2.1.1, раздел 5, подраздел 2 «Система водоснабжения», часть 1 «Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства», книга 1 «Текстовая часть», том 5.2.1.1, инв. № 00053343.

Объем автоматизации объектов водоснабжения приведен на технологических схемах и схемах автоматизации системы водоснабжения в документе NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС2.1.3, раздел 5, подраздел 2 «Система водоснабжения», часть 1 «Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства», книга 3 «Автоматизация системы водоснабжения», том 5.2.1.3, инв. № 00053410.

Описание работы объектов водоотведения приведено в разрабатываемом томе NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС3.1.1, раздел 5, подраздел 3 «Система водоотведения», часть 1 «Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства», книга 1 «Текстовая часть», том 5.3.1.1, инв. № 00053347.

Описание работы объектов отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха приведено в разрабатываемом томе NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.1, раздел 5, подраздел 4 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети», часть 1 «Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства», книга 1 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Текстовая часть», том 5.4.1.1, инв. № 00053151.

Объем автоматизации объектов отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха приведен на функциональных схемах автоматизации системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в документе NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.3 раздел 5, подраздел 4 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети», часть 1 «Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства», книга 2 «Автоматизация системы отопления, вентиляции и кондиционирование воздуха», том 5.4.1.3, инв. № 00053416.

2.3 Уровень автоматизации

Для контроля и управления объектами автоматизации производства полистирола и общезаводского хозяйства предусмотрено создание модернизируемой и масштабируемой интегрированной автоматизированной системы управления и безопасности (далее ИСУБ ПС ОЗХ), построенной на базе микропроцессорной техники и основанной на цифровой электронной технологии.

ИСУБ ПС ОЗХ обеспечивает автоматизированный диалоговый режим контроля и управления объектами в режиме реального времени без постоянного присутствия персонала в зоне оборудования, необходимые скорость, точность, качество контроля и регулирования параметров, безопасные условия труда для персонала, целостность оборудования и безопасность окружающей среды.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

							NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5	Лист
								11
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата			

ИСУБ ПС ОЗХ представляет собой распределенную (по функциям и территориально), многофункциональную, информационно-измерительную и управляющую систему, построенную по иерархическому принципу, с использованием стандартных протоколов межуровневого обмена данными, способную к расширению и интеграции с другими системами, а также с вышестоящим уровнем управления.

Учитывая высокий уровень риска при управлении технологическими процессами объектов производства полистирола, имеющими в своем составе блоки первой и второй категории взрывоопасности, согласно Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности "Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств".

ИСУБ ПС ОЗХ состоит из:

- распределенной системы управления (PCY), осуществляющей оперативный контроль и управление технологическими процессами;

- системы противоаварийной автоматической защиты (ПАЗ), повышенного, заранее определенного уровня надежности, осуществляющей безаварийное приведение процесса к рабочему (регламентному) режиму или к его остановке, и реализованной на базе программно-технического комплекса повышенной надежности. Основные функции безопасности (остановка оборудования, закрытие/открытие арматуры и т. д.) выполняются независимо от работоспособности PCY;

- системы контроля загазованности (СКЗ), предназначенной для контроля загазованности воздушной среды в пределах контролируемой зоны, сигнализации и оповещения о нештатной ситуации;

- автоматизированной системы пожарной сигнализации и пожаротушения (АСПСИПТ);

- локальных систем автоматизированного управления (ЛСАУ) интегрированных в PCY, комплектно-поставляемых с блочным оборудованием (включая системы узлов коммерческого учета);

- системы управления активами предприятия (IAMS), обеспечивающей централизованное (из помещения инженерных станций) контроль и обслуживание интеллектуально полевого оборудования посредством подключений по протоколу HART;

- системы усовершенствованного управления технологическими процессами (СУУТП).

ИСУБ ПС ОЗХ взаимодействует со следующими системами, не входящими в её состав:

- стационарной системой мониторинга динамического оборудования (ССМД);
- компьютерного тренажерного комплекса;
- автоматизированной системой управления электроснабжением (АСУЭ);
- автоматизированной системой оперативного диспетчерского управления (АСОДУ).

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

							NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5	Лист
								12
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата			

Система усовершенствованного управления технологическими процессами предназначена для анализа технологических режимов в режиме реального времени и информационного обеспечения персонала возможными изменениями технологических параметров по результатам компьютерного моделирования.

Структура проектируемой ИСУБ ПС ОЗХ обеспечит возможность наращивания функций и адаптации к возможным изменениям диапазонов измерения параметров без внесения значительных изменений в программное обеспечение силами штатного персонала, прошедшего необходимое обучение.

Компьютерный тренажерный комплекс используется для обучения персонала и позволяет им получить опыт управления оборудованием в различных технологических режимах. С помощью тренажерного комплекса эксплуатационный персонал получает возможность с необходимой периодичностью и без риска для безопасности производства отрабатывать редко возникающие действия или действия в исключительных обстоятельствах.

Стационарная система мониторинга динамического оборудования обеспечивает диагностику и анализ работы машинного оборудования и способствует прогнозированию технического обслуживания путем расчета эксплуатационных показателей за длительные промежутки времени.

Аналитическая система мониторинга и сбора данных предназначена для повышения производительности и надежности интеллектуальных анализаторов и обеспечения необходимого качества данных. Аналитическая система мониторинга и сбора данных выполняет сбор, хранение и анализ данных от технических устройств полной заводской готовности и имеет функции контроля рабочих характеристик анализаторов, обновления их конфигураций и иных сервисных задач, выполняемых дистанционно.

Система контроля непрерывных выбросов предназначена для определения концентраций газов/твердых частиц и объемов выбросов с применением аналитических методов расчета и приведения полученных результатов к виду, позволяющему проводить анализ в соответствии с экологическими стандартами. Система контроля непрерывных выбросов обеспечивает непрерывный контроль концентраций в выбросах таких веществ как: оксид углерода (СО), окислов азота (NOx), сухой и влажный O₂ для технических устройств полной заводской готовности.

Автоматизированная система управления электроснабжением предназначена для непрерывного автоматизированного контроля электротехнического оборудования, контроля нагрузки, расхода и качества электроэнергии, идентификации предаварийных ситуаций и предоставления информации производственному персоналу. Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности, релейной защите, управлению, автоматизации и диспетчеризации системы электроснабжения приведено в документе NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1, раздел 5, подраздел 1 «Система электроснабжения», часть 1 «Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства», книга 1 «Текстовая часть», том 5.1.1.1, инв. № 00054451.

ИСУБ ПС ОЗХ обеспечит единое окно в процесс, информация от объектов управления будет выводиться на мониторы автоматизированных рабочих мест

Изм. № подл.	00053428	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
										14
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5				

операторов в здании существующей операторной производства полипропилена (титул 005).

2.4 Централизация контроля и управления

Контроль и управление объектами производства полистирола и объектами общезаводского хозяйства предусматривается централизовано из помещения операторного зала существующего здания Операторной производства полипропилена. Существующее отдельно стоящее здание Операторной производства полипропилена выполнено устойчивым к воздействию взрывной волны.

В операторном зале предусматривается круглосуточное присутствие обслуживающего персонала, обеспечивающего регламентное функционирование объектов производства полистирола и объектов общезаводского хозяйства при использовании оборудования операторского интерфейса – АРМ операторов. Для контроля и управления объектами производства полистирола и объектами общезаводского хозяйства предусматривается использование девяти проектируемых АРМ.

Основное оборудование средств автоматизации, системные шкафы, коммутационные шкафы, серверные шкафы, системные блоки автоматизированных рабочих мест, шкафы вспомогательных систем и т. п. установлены в Аппаратной (титул 2201). Здание Аппаратной (титул 2201) проектируется устойчивым к воздействию взрывной волны.

Планы расположения оборудования средств автоматизации приведены в документе НКНН21002-ПС-ЭБСМ-АР1.2, раздел 3 «Объемно-планировочные и архитектурные решения», часть 1 «Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства», книга 2 «Графическая часть», том 3.1.2, инв. № 00053979 на следующих чертежах:

- план аппаратной (титул 2201) на чертеже НКНН21002-ПС-ЭБСМ-АР1.2-2201-АР-0001;
- план здания электроустановок (титул 2202) на чертеже НКНН21002-ПС-ЭБСМ-АР1.2-2202-АР-0001;
- план склада готовой продукции (титул 3404) на чертеже НКНН21002-ПС-ЭБСМ-АР1.2-3404-АР-0001;
- план операторной (титул 005) на чертеже НКНН21002-ПС-ЭБСМ-АР1.2-005-АР-0001.

2.5 Описание процесса деятельности

ИСУБ ПС ОЗХ обеспечивает надёжное и безаварийное функционирование объектов в заданном режиме. Отслеживание текущего режима работы оборудования и управление технологическим процессом осуществляется автоматически на основании заложенных алгоритмов управления.

Информация с объектов автоматизации собирается в контроллеры, обрабатывается и передаётся по каналам связи на вышестоящий уровень системы, где организованы АРМ операторов. На основании собранной информации и в зависимости от задания, полученного от вышестоящего уровня, контроллеры вырабатывают управляющие команды на исполнительные механизмы и устройства в

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00053428							Лист
										15
				НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата					

соответствии с заложенными алгоритмами управления. С верхнего уровня контроллеры принимают команды дистанционного управления и параметры настройки.

На автоматизированных рабочих местах операторов, в удобной для восприятия форме, отображается текущий режим работы технологического оборудования, предупредительные и предаварийные сообщения системы, диагностическая информация о работоспособности комплекса технических средств, а также отчёты установленной формы с возможностью вывода на печать.

Оперативному персоналу предоставляется возможность дистанционного управления исполнительными устройствами с АРМ оператора. При этом команды управления, сформированные алгоритмами защит (блокировок), имеют приоритет перед любым другим командам управления технологическим оборудованием. Во время работы алгоритмов технологических защит и блокировок возможность управления отключается для тех исполнительных устройств, на которые в данный момент подаются команды управления от системы ПАЗ.

На АРМ оперативного персонала предусмотрена возможность задания параметров режима работы оборудования. Предусмотрено временное отключение блокировок и защит из работы для профилактического обслуживания или замены контрольно-измерительных приборов. Срабатывание одной защиты ПАЗ не должно приводить к ситуации, требующей срабатывания другой защиты.

В алгоритмах срабатывания защит следует предусматривать возможность включения блокировки команд управления оборудованием, технологически связанным с аппаратом, агрегатом или иным оборудованием, вызвавшим такое срабатывание.

Эксплуатация оборудования происходит без постоянного присутствия обслуживающего персонала на технологическом блоке. Запуск, остановка, управление и контроль над работой оборудования осуществляется из помещения существующей операторной производства полипропилена (титул 005).

2.6 Условия эксплуатации средств автоматизации

Полевые средства автоматизации и оборудование ИСУБ ПС ОЗХ устойчиво функционируют при следующих условиях:

– для наружных производств:

1) температурный диапазон – от минус 47 °С до плюс 40 °С в соответствии с СП 131.13330.2020;

2) взрывоопасность – зона класса 2 по ГОСТ 31610.10-1-2022;

3) пожароопасность – Ан (согласно НПБ 105-03, СП 12.13130.2009).

– для помещения аппаратной:

1) температурный диапазон – от плюс 10 °С до плюс 24 °С;

2) относительная влажность – от 20 % до 80 % (при плюс 20 °С) без конденсации влаги;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

- 3) пожароопасность – В2, В3 (согласно НПБ 105-03, СП 12.13130.2009);
- 4) среда нормальная (взрывобезопасная) по ГОСТ 31610.10-1-2022.
- для операторной:
- 1) температурный диапазон – от плюс 22 °С до плюс 24 °С;
 - 2) относительная влажность – от 30 % до 60 % без конденсации влаги, как требует ГОСТ 12.1.005-88;
 - 3) пожароопасность – В3 (согласно НПБ 105-03, СП 12.13130.2009);
 - 4) среда нормальная (взрывобезопасная) по ГОСТ 31610.10-1-2022.

Изм. № подл.	00053428	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
										17
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5				

3.3 Заземление средств автоматизации

Электрические/электронные/микропроцессорные приборы и средства автоматизации, находящиеся под напряжением, имеют защиту от случайного прикосновения человека и имеют защитное заземление в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок» и ГОСТ 12.1.030-81.

Проектом предусматриваются две системы заземления:

- система защитного заземления (зануления), сопротивление контура заземления не более 4 Ом;
- система функционального (приборного) заземления.

Предусмотрено разделение системы функционального (приборного) заземления на не искробезопасный и искробезопасный контуры. Объединение разных контуров функционального (приборного) заземления предусмотрено только в одной точке - на заземляющем устройстве.

Цепи функционального (приборного) заземления отделены (изолированы) от защитного заземления (зануления) внутри шкафов управления ИСУБ. Реализация контуров заземления выполнена в документе NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1 раздел 5, подраздел 1 «Система электроснабжения», часть 1 «Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства», книга 1 «Текстовая часть», том 5.1.1.1 инв. № 00054451.

3.4 Решения по структуре системы

ИСУБ ПС ОЗХ представляет собой открытую, масштабируемую систему с использованием стандартных протоколов межсетевого обмена, способную к расширению и интеграции с вышестоящим уровнем управления и локальными системами управления.

Учитывая высокий уровень риска при управлении технологическими процессами производства полистирола, имеющей в своем составе блоки первой и второй категорий взрывоопасности согласно Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», проектируемая ИСУБ ПС ОЗХ функционально разделена на:

- распределенную систему управления (PCY), служащую для оперативного контроля и управления технологическими процессами;
- аппаратно выделенную систему противоаварийной защиты (ПАЗ), служащую для реализации функций безопасности процесса и оборудования;
- систему контроля загазованности (СКЗ), реализованной на той же аппаратной и программной платформе, что и ПАЗ, но функционирующей отдельно и независимо от остальных систем ИСУБ;
- автоматизированную систему пожарной сигнализации и пожаротушения (АСПСИПТ);
- локальные системы автоматизированного управления (ЛСАУ);

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

20

- систему управления активами предприятия (IAMS);
- систему усовершенствованного управления технологическими процессами (СУУТП).

Также, с ИСУБ взаимодействуют следующие системы:

- стационарные системы мониторинга динамического оборудования (ССМД);
- компьютерный тренажерный комплекс, полностью аппаратно изолированный от ИСУБ;
- автоматизированная система управления электроснабжением (АСУЭ);
- автоматизированная система диспетчерского управления (АСОДУ).

В данной книге представлены проектные решения по системам РСУ, ПАЗ, СКЗ обеспечивающие безопасную эксплуатацию опасного производственного объекта, предупреждение аварий и готовность персонала к локализации и ликвидации последствий аварий.

Комплекс технических средств РСУ и ПАЗ разработан на базе серийно выпускаемых технических средств, имеющих положительный опыт использования на аналогичных объектах автоматизации. Состав и решения по комплексу технических средств описаны в разделе 5 настоящей книги.

В ИСУБ ПС ОЗХ предусмотрены следующие уровни контроля и управления:

- полевой уровень (нижний уровень ИСУБ) – уровень функционирования полевых КИП, включающий датчики контроля параметров, исполнительные устройства, управляемые электроприводы, средства комплектной автоматики оборудования. Пользователем системы на этом уровне должен являться производственный персонал, осуществляющий наладку, профилактические работы и периодическое обслуживание технологического оборудования и полевых КИП;

- уровень процесса (средний уровень ИСУБ) – уровень функционирования автоматизированных систем управления, включающий оборудование станций управления технологическим процессом и противоаварийной защиты оборудования. Пользователем системы на этом уровне должен являться производственный персонал, осуществляющий диагностику, ремонт и профилактические работы;

- уровень управления (верхний уровень ИСУБ) – уровень функционирования автоматизированных технологических объектов, включающий персональные компьютеры промышленного исполнения, принтеры, резервированную управляющую сеть, соединяющую уровень управления и уровень процесса. Пользователем системы на данном уровне должен являться производственный персонал, осуществляющий оперативное управление технологическими процессами объектов основного производственного назначения и вспомогательных объектов производства полистирола и общезаводского хозяйства.

На полевом уровне реализуются функции управления работой конкретного технологического оборудования для поддержания параметров процесса в заданных границах технологического регламента, сигнализация неисправностей, защита оборудования.

Изм. № подл.	00053428
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

21

Наименование объекта автоматизации	Титул/помещение (наименование помещения), в котором размещена ЛСАУ
ОВКВ титула 2201 «Аппаратная»	2201/109 (Помещение венткамеры)
ОВКВ титула 2202 «Здание электроустановок»	2202/201 (Помещение венткамеры)
ОВКВ титула 2203 «Здание электроустановок ОЗХ»	2203/205 (Помещение венткамеры)
ОВКВ титула 2302 «Насосная противопожарного водоснабжения»	2302/103 (Венткамера)
Факельный ствол ВД (титул 2304)	Наружная площадка в зоне размещения оборудования
Факельный ствол НД (титул 2304)	
Факельный ствол НД резервный (титул 2304)	
ОВКВ титула 2306 «Насосная станция оборотного водоснабжения и реагентное хозяйство»	2306/105 (Венткамера)
Установка дозирования реагентов титула 2306 «Насосная станция оборотного водоснабжения и реагентное хозяйство»	2203/203 (Помещение РУ 0,4 кВ)
Фильтр подпиточной воды титула 2306 «Насосная станция оборотного водоснабжения и реагентное хозяйство»	
Фильтр бокового потока титула 2306 «Насосная станция оборотного водоснабжения и реагентное хозяйство»	
Холодильная установка титула 2818 «Станция захоложденной воды»	2201/102 (Аппаратная)
ОВКВ титула 3101 «Узел приготовления шихты»	3101/405 (Помещение вытяжной венткамеры)
Система транспорта и измельчения каучука титула 3101 «Узел приготовления шихты»	2201/102 (Аппаратная)
Автоматическая система дозирования антиадгезивной присадки титула 3102 «Узел полимеризации №6»	
Вакуумная система линии 6 титула 3103 «Узел дегазации №6»	
Вакуумная система линии 7 титула 3105 «Узел дегазации №7»	3106/103 (Помещение вытяжной венткамеры)
ОВКВ титула 3106 «Узел гранулирования»	
Система гранулирования полистирола линии 6 титула 3106 «Узел гранулирования»	2201/102 (Аппаратная)
Система гранулирования полистирола линии 7 титула 3106 «Узел гранулирования»	

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

23

Наименование объекта автоматизации	Титул/помещение (наименование помещения), в котором размещена ЛСАУ
Система пневмотранспорта гранул линия 6 титула 3106 «Узел гранулирования»	
Система пневмотранспорта гранул линия 7 титула 3106 «Узел гранулирования»	
Печь нагрева масляного теплоносителя титула 3107 «Узел нагрева МТН»	Наружная площадка в зоне размещения оборудования
ОВКВ титула 3108 «Узел дозирования инициатора и меркаптана»	3108/104 (Венткамера)
Автоматическая система упаковки полистирола линии 6 титула 3110 «Транспортировка продукта»	2201/102 (Аппаратная)
Автоматическая система упаковки полистирола линии 7 титула 3110 «Транспортировка продукта»	
ОВКВ титула 3404 «Склад готовой продукции»	3404/118 (Венткамера)
Блок подготовки технического воздуха титула 3404 «Склад готовой продукции»	3404/115 (Аппаратная)

Структурная схемы комплекса технических средств ИСУБ представлена в Приложении А данного тома. 2201/102 (Аппаратная)

Количество сигналов, подключаемых к ИСУБ ПС ОЗХ с разделением по системам приведено в табличной форме в Приложении Б.

3.5 Решения по режимам функционирования комплекса технических средств и диагностики

ИСУБ ПС ОЗХ работает круглосуточно и круглогодично в реальном времени и обеспечивает следующие режимы функционирования (кроме компонент и подсистем, по сути организации которых предполагается периодическая инициализация):

- автоматический;
- автоматизированный:
 - 1) ручной (дистанционно из операторной);
 - 2) ручной (по месту);
 - 3) диалоговый.

Уровень контроля и автоматизации объекта обеспечивает ее безаварийную работу без постоянного присутствия обслуживающего персонала непосредственно у технологического оборудования.

В автоматическом режиме система обеспечивает работу технологического оборудования в регламентном режиме с учетом текущего состояния оборудования по

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

24

– при отказе коммутаторов верхнего уровня ИСУБ. Прекращается передача данных на верхний уровень, выполнение функции вывода на печать, теряется связь между серверами и рабочими станциями, прекращается выполнение функции дистанционного управления и визуализации информации. Обеспечивается автономная работа оборудования уровня САУ в автоматическом режиме;

– при отказе коммутаторов уровня САУ. Теряется связь верхнего уровня ИСУБ с узлом сети уровня САУ. Обеспечивается автономная работа оборудования отсоединившегося узла уровня САУ в автоматическом режиме;

– при отказе модуля ввода-вывода. В подобной ситуации теряется связь с датчиком или исполнительным механизмом до момента восстановления работоспособности модуля. Отказ модуля ввода-вывода не приводит к использованию недостоверной информации для функций контроля и управления.

Режим полного отказа КТС локальной САУ возникает:

– при отказе основного и резервного контроллеров шкафа управления уровня ЛСАУ;

– при отказе основного и резервного источников питания шкафов ЛСАУ.

ИСУБ обеспечивает диагностику, как технологического оборудования, так и своих программно-технических средств. К диагностике технологического оборудования относится:

– определение неисправности задвижки, клапана, насоса при отказе в управлении (за отведенное время не выполняется пуск, стоп, закрытие, открытие и т. д.);

– получение диагностической информации от средств внутренней диагностики технологического узла (дискретные сигналы, Modbus TCP и HART-протоколы).

К диагностике программно-технических средств относится:

– определение исправности датчиков и их линий связи (контроль на обрыв и короткое замыкание, расширенная диагностика по HART-протоколу);

– системные сообщения от программируемого логического контроллера содержащие коды ошибок, в том числе программных, локализации отказа до уровня модуля;

– сигналы от датчиков открытия шкафа;

– сигналы работы системы вентиляции шкафа;

– сигналы от блоков питания внутри шкафа («в работе», «авария»);

– сигналы от систем гарантированного питания;

– служебные сигналы от коммутаторов сети передачи данных.

Диагностика осуществляется непрерывно в автоматическом режиме.

Информация о работоспособности отображается в виде:

– индикаторов, встроенных в технические средства;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

27

4 ФУНКЦИИ И КОМПЛЕКСЫ ЗАДАЧ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ СИСТЕМОЙ

ИСУБ ПС ОЗХ выполняет комплекс взаимосвязанных функций и комплексов задач, таких как:

- сбор и первичную обработку информации от процесса и персонала;
- распределение информации по уровням, функциям, средствам представления;
- автоматическое с заданной периодичностью, а также по запросу, измерение, регистрация и отображение текущих значений технологических параметров;
- разграничение функций и уровня доступа к информации для пользователей;
- сигнализацию состояния исполнительных механизмов и вращающегося оборудования (автоматический независимый вывод на монитор и печать);
- автоматический контроль состояния технологических процессов, предупредительная сигнализация отклонений технологических параметров от установленных пределов;
- автоматическое протоколирование нарушений заданных режимов работы оборудования и отклонений параметров от нормы;
- запоминание первопричины аварийной остановки;
- автоматическую регистрацию и протоколирование событий с указанием времени, и даты основных параметров, последовательности событий, всех нарушений норм технологического регламента и действий персонала;
- составление отчетов и режимных листов и вывод их на печать;
- архивирование информации;
- подготовка информации для обмена с внешними системами;
- сигнализация о наличии напряжения на рабочем и резервном вводах электроснабжения;
- сигнализация о переходе на питание от резервного источника питания.

Алгоритмическое выполнение отдельных автоматических информационных функций (или автоматической части автоматизированных информационных функций) осуществляется путем решения задачи первичной обработки и контроля измерений параметров в состав функций которой входят:

- фильтрация измерений от помех;
- контроль достоверности;
- выдача другим задачам последнего достоверного значения;
- контроль выхода параметра за установленные технологические и аварийные границы;
- возможность временного ввода фиктивного значения параметра вместо измеренного значения на период наладки задач или ремонта датчика;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

30

5 РЕШЕНИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

5.1 Решения по структуре комплекса технических средств и размещению комплекса технических средств на объекте

5.1.1 Описание структуры комплекса технических средств РСУ/ПАЗ/СКЗ

В состав основных технических средств систем РСУ/ПАЗ/СКЗ в здании «Аппаратная» (титул 2201) входят:

- автоматизированные рабочие места оперативного персонала OWS 200...OWS 208, располагаемые в пультах управления – 9 шт.;
- обзорные настенные дисплеи 55” в количестве 3 шт. со станцией управления DWS 201;
- станция управления обзорными дисплеями DWS 201 – 1 шт.;
- пульт аварийного отключения SCP201– 1 шт.;
- принтер настольный АЗ PRN201 (цветной) – 1 шт.;
- универсальные рабочие станции EWS 200 и EWS 201 – 2 шт.;
- инженерные рабочие станции (мобильные) – 2 шт.
- шкафы ИСУБ сетевые TSP 200, TSP 201 для организации сетевой инфраструктуры – 2 шт.;
- шкафы ИСУБ серверные ICP 200...ICP107 для размещения серверного оборудования – 8 шт.;
- шкафы СР 200...СР 205 операторских и универсальных рабочих станций для размещения системных блоков АРМ – 6 шт.;
- шкафы системные РСУ DCP 200...DCP229 – 30 шт.;
- шкафы системные ПАЗ, СКЗ, АСПСиПТ – SCP 200...SCP 215 – 16 шт.;
- шкафы кроссово- барьерные ССР 200...ССР 249 – 30 шт.;
- средства интеграции для передачи данных в смежные системы через выделенную сеть обмена технологическими данными по OPC протоколу;
- средства синхронизации времени по протоколу NTP;
- средства архивирования.

В состав основных технических средств систем РСУ/ПАЗ/СКЗ в зданиях «Здание электроустановок» (титул 2202) и «Здание электроустановок (ОЗХ)» (титул 2203) входят шкафы промежуточных реле ССР. Количество шкафов промежуточных реле будет определено позднее, на этапе рабочей документации.

В состав стандартного АРМ оператора входит:

- два монитора с диагональю экрана не менее 24” и с соотношением сторон 16:9;
- компьютерная клавиатура;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

32

ППКиУП с помощью различных модулей: интерфейсных модулей и модулей ввода-вывода.

ППКиУП, проводя периодический опрос автоматических и ручных пожарных извещателей, включенных в адресный шлейф сигнализации, регистрирует состояние извещателей, формирует и передает необходимую информацию по сети передачи данных на узловые ППКиУП, размещаемые в Аппаратной (титул 2201), здании электроустановок (титул 2202), здании электроустановок (титул 2203), складе готовой продукции (титул 3404) и насосной противопожарного водоснабжения (титул 2302).

В дежурном режиме проводится опрос устройств, включенных в адресный шлейф сигнализации, а также контроль наличия связи и состояния адресных извещателей. В случае обрыва адресного шлейфа при помощи изоляторов короткого замыкания, встроенных в автоматические и ручные пожарные извещатели, изолируется поврежденный участок без нарушения работоспособности остальных участков, функционирующих как два адресных радиальных шлейфа сигнализации. ППКиУП в случае обрыва или короткого замыкания сегмента адресного шлейфа сформирует сообщение «Нет связи». После возобновления обмена по двухпроводной линии связи будут сформированы сообщения «Восстановления связи».

От узловых ППКиУП предусмотрена передача сигналов о состоянии автоматических установок пожарной сигнализации в зданиях и сооружениях в пожарную часть на существующий АРМ дежурного оператора.

В случае срабатывания автоматического адресно-аналогового пожарного извещателя или одного ручного пожарного извещателя (в зависимости от предусмотренной логики работы) ППКиУП отображает полученную информацию и вырабатывает управляющие команды на модули ввода/вывода, размещаемые в корпусе ППКиУП и которые в свою очередь формируют командные импульсы на отключение систем вентиляции, сплит систем, формируют командный импульс на контроллер СКУД с целью разблокировки дверей на путях эвакуации, формируют командный импульс на включение противодымной вентиляции.

Модули ввода/вывода ППКиУП передают информацию в АСПСиПТ о пожаре на участках, защищаемых системой водяного пожаротушения. В свою очередь АСПСиПТ формирует управляющие команды на открытие электроприводных задвижек водяного пожаротушения и пуску насосов пожаротушения.

Выбор типа пожарных извещателей произведен в зависимости от назначения помещений, вида пожарной нагрузки и от фактора пожара на первоначальной стадии возникновения пожара.

Для обнаружения пожара в зданиях и сооружениях предусмотрены следующие типы пожарных извещателей:

- дымовые оптико-электронные пожарные извещатели;
- точечные тепловые пожарные извещатели;
- линейные тепловые пожарные извещатели;
- ручные пожарные извещатели.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

34

Запроектированные извещатели пожарные имеют сертификаты соответствия требованиям технического регламента о требованиях пожарной безопасности (Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ), разрешение на применение (для опасных производственных объектов) и свидетельство и взрывозащищенности.

Средний уровень системы АСПСиПТ строится на базе резервированного контроллера. Для отображения информации об оборудовании водяного пожаротушения на дверце шкафа АСПСиПТ предусмотрена ЖК-панель управления и индикации.

Предусмотрен контроль состояния и управление оборудованием водяного пожаротушения с АРМ операторов технологического процесса посредством обмена данными АСПСиПТ по протоколу Modbus TCP с системой РСУ.

5.1.3 Описание структуры комплекса технических средств ССМД

ПТК системы ССМД имеет нижний, средний и верхний уровни управления.

Верхний уровень ПТК системы ССМД включает в себя серверный шкаф, сетевой шкаф и АРМ инженера ССМД.

Серверный шкаф содержит:

- сервер сбора данных;
- сервер точного времени;
- сервер архивов;
- KVM-консоль для обслуживания серверов.

Сетевой шкаф содержит:

- коммутатор сети ССМД;
- основной и резервный коммутаторы сети Modbus TCP;
- пассивное оборудования для организации сетей.

Средний уровень включает в себя шкафы контроллеров ССМД

Шкафы контроллера содержат:

- шасси контроллера системы ССМД;
- модули питания;
- модули интерфейса сбора данных в переходном режиме (TDI) ССМД;
- интерфейсные модули обмена данными с РСУ;
- модули сбора данных и защиты.

Система ССМД обеспечивает достаточное количество резервных модулей питания, находящихся внутри шасси и работающих в режиме автоматического переключения. Отказ одного модуля питания не влияет и не прерывает работу функций защиты и мониторинга любого модуля в шасси.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

35

5.2 Назначение частей системы

5.2.1 Описание распределенной системы управления

Распределённая система управления (PCY) является системой ИСУБ ПС ОЗХ, которая представляет собой комплекс технических и программных решений, характерной чертой PCY является обработка данных и наличие распределенных систем ввода и вывода информации, повышенная отказоустойчивость, стандартная и единая структура базы данных. Управление технологическим процессом координируется между несколькими блоками управления. Каждый блок управления или контроллер управляет отдельной частью процесса. PCY реализована на резервированных контроллерах.

PCY выполняет комплекс взаимосвязанных информационных и управляющих функций.

Информационные функции PCY:

- сбор и первичная обработка информации от вспомогательных объектов (измерение и контроль технологических параметров);
- отображение (текстовое, графическое, цветное) текущей и исторической информации;
- регистрация действий персонала (авторизация, ввод данных);
- сигнализация состояния технологического оборудования и положения арматуры;
- регистрация изменения состояния технологического оборудования и положения арматуры;
- сигнализация предупредительная и аварийная (в том числе звуковая) отклонения параметров от заданных пределов (выводится на монитор);
- расчеты текущих значений параметров;
- архивирование информации;
- регистрация аварийных сигналов и событий;
- печать выводимой информации (отчетных документов, экранов, оперативной и исторической информации по запросу, данных диагностики, базы данных);
- ограничение функций и уровня доступа к информации для пользователей;
- распределение информации по уровням, функциям, средствам представления;
- обеспечение диалога с технологическим персоналом.

Управляющие функции PCY:

- автоматическое и ручное дистанционное, с АРМ операторов, регулирование технологических параметров;
- автоматическое и ручное дистанционное, с АРМ операторов, управление электроприводами;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

38

на работу ПАЗ, как в нормальном режиме работы, так и в случае нарушения своей работоспособности.

Функции безопасности ПАЗ:

- защита технологического оборудования и процесса;
- автоматическая остановка оборудования при аварийных значениях параметров, определяющих взрывоопасность объекта, при прекращении подачи электроэнергии, воздуха КИПиА, при загазованности, пожаре, от кнопки из безопасного места;
- автоматическая безаварийная остановка процесса по заданной программе от аппаратной кнопки с пульта аварийного отключения при отклонении от, предусмотренных регламентом, предельно допустимых значений параметров процесса;
- обеспечение защиты от ложных срабатываний, хранение в памяти первого параметра по которому произошло срабатывание защиты и последовательности развития событий;
- регистрация снятия и включения блокировок при выполнении пусковых процедур и выполнении ремонтных работ с приборами безопасности.

Функции диагностики ПАЗ:

- диагностика каналов ПАЗ;
- самодиагностика ПАЗ;
- использование результатов самодиагностики системы управления и диагностики технологического оборудования.

Многоуровневая система ПАЗ подразумевает собой разграничение функций защит технологического оборудования по уровням, каждый из которых определяется своими условиями запуска и процедурой выполнения.

В ПАЗ производства полистирола выделяются следующие уровни:

- первый уровень (останов производства в целом);
- второй уровень (останов отдельных блоков);
- третий уровень (останов отдельного технологического оборудования).

Указанные уровни предполагают иерархическую организацию. Запуск противоаварийной защиты первого уровня предусматривает автоматическую инициализацию уровней два и три. Условия запуска того или иного уровня определяются таким образом, что, если при условии остановки отдельного агрегата необходимо отключить технологическую линию, запускается защита второго уровня.

Построение системы ПАЗ строится по следующим принципам:

- аппаратное выделение системы ПАЗ в составе ИСУБ с использованием специализированного программно-технического комплекса, отличающегося повышенной надежностью и отвечающего необходимым требованиям безопасности;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

40

- передача данных от системы ПАЗ на отключение технологического оборудования по физическим линиям связи;
- создание системы экстренного останова с отключением технологического оборудования только по команде оператора (от кнопки);
- использование в качестве источников информации для систем ПАЗ отдельных датчиков, не задействованных в составе РСУ;
- контроль значений технологически связанных параметров;
- подключение исполнительных механизмов, задействованных в ПАЗ к контроллерам ПАЗ;
- контроль целостности цепей (разрыв и короткое замыкание) управления исполнительными механизмами и линий связи со средствами измерений, и сигнализации, участвующими в ПАЗ;
- приоритет команд управления, сформированных алгоритмами защит (блокировок) по отношению к любым другим командам управления технологическим оборудованием, в том числе к командам формируемым оперативным персоналом;
- возможность алгоритмического включения блокировки команд управления оборудованием, технологически связанным с аппаратом, агрегатом или иным оборудованием, вызвавшим такое срабатывание;
- применение интеллектуальных приборов с функцией самодиагностики с подключением к АСУ ТП по цифровым каналам;
- резервирование источников питания, электропитание КТС с использованием системы гарантированного электроснабжения.

Высокий уровень надежности системы ПАЗ достигается за счет:

- резервирования модулей управления и модулей ввода-вывода;
- резервирования каналов связи модулей управления и ввода-вывода;
- автоматической самодиагностики компонентов комплекса с индикацией рабочего состояния.

Запуск алгоритмов системы ПАЗ инициируется:

- вручную оператором (от кнопок с пульта аварийного отключения), каждая операторная должна быть оснащена пультом аварийного отключения;

– ПАЗ автоматически при достижении технологическими параметрами границ аварийных уставок или при недопустимом разряде батарей в случае питания оборудования ПАЗ от аварийных источников питания.

Система ПАЗ должна функционировать вместе с другими средствами, направленными на снижение/недопущение потерь и/или ущерба оборудованию, персоналу и окружающей среде. Данными средствами/системами на производстве полистирола и объектов общезаводского хозяйства будут являться:

- механические средства сброса давления (предохранительные клапаны, разрывные мембраны и т. д.);

Изм. № подл.	00053428
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

41

– заградительные сооружения, препятствующие распространению пожара между производствами;

– системы оповещения и эвакуации персонала.

Обработка алгоритмов ПАЗ должна иметь наивысший приоритет по сравнению со всеми видами управления на объекте.

При аварийном останове отдельно взятой зоны данная площадка должна быть отключена. Потоки углеводородов в/из данной зоны должны быть перекрыты (в том числе вспомогательные, например, подача топливного газа). В случае если существует опасность взрыва и/или развития пожара, углеводороды, находящиеся в отключаемом пожароопасном секторе, должны быть удалены.

При аварийном останове отдельной зоны смежные с ней зоны и их технологическое оборудование должны быть автоматически переведены в безопасное состояние.

Основные причины аварийного останова:

– обнаружение пожара на открытой площадке в взрывоопасной и пожароопасной зоне;

– обнаружение взрывоопасного газа на открытой площадке в взрывоопасной и пожароопасной зоне;

– аварийное отключение взрывоопасной и пожароопасной зоны оператором (по месту и/или из центральной операторной);

– аварийно-высокое / аварийно-низкое давление в технологическом оборудовании;

– аварийно-высокая / аварийно-низкая температура в технологическом оборудовании;

– аварийно-высокий / аварийно-низкий уровень в технологическом оборудовании.

Останов оборудования предназначен для защиты процесса или локального оборудования внутри взрывоопасной и пожароопасной зоны, перевода его в безопасное состояние, предоставления оператору возможности предотвратить развитие опасной ситуации до момента, когда потребуется более высокий уровень отключения (останов взрывоопасной и пожароопасной зоны).

Для комплектно поставляемого оборудования отключение установки выполняется комплектной ЛСАУ. Информация о каких-либо неисправностях комплектной установки передается в РСУ.

Основные причины останова оборудования:

– аварийный останов взрывоопасной и пожароопасной зоны, где находится оборудование;

– выход технологических параметров комплектной установки за аварийные пределы;

– выход технологических параметров оборудования за аварийные границы;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

42

- отключение оборудования оператором (по месту и/или из центральной операторной);
- неисправность или отказ аппаратов, входящих в состав оборудования комплектной установки;
- неисправность вспомогательных систем, важных для обеспечения работы оборудования;
- отказ оборудования, входящего в состав комплектной установки.

Для оперативного персонала предусмотрена возможность изменения настроечных параметров контуров регулирования и состояния программных ключей защит и блокировок как со станций оператора, так и с инженерных станций при соответствующем уровне доступа.

Снятие блокировок допускается только по письменному разрешению уполномоченного лица и при разработке организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасность технологического процесса. При снятии блокировок отключение предаварийной сигнализации не допускается, при этом на мониторах станций оператора и инженерных станций выполняется предупредительная сигнализация о снятии блокировок.

5.2.3 Описание системы контроля загазованности

Система контроля загазованности, должна быть единой частью интегрированной системы управления и безопасности. Информация и графика по системе контроля загазованности должна быть доступна со всех рабочих станций. Система контроля загазованность должна быть реализована на той же аппаратной и программной платформе, что и ПАЗ. Система, являясь составной частью ИСУБ, должна функционировать отдельно и быть независимой от любой другой системы.

Главный интерфейс доступа к системе контроля загазованности должен быть с АРМ операторов технологических установок. Сигнализация об обнаружении загазованности должна поступать на рабочие станции операторов и пульт аварийного отключения одновременно.

Большая часть оборудования системы должна размещаться в аппаратных и операторной, в том числе программируемые логические устройства, модули ввода-вывода и свои отдельные коммутационные, системные и сетевые шкафы.

СКЗ контролирует состояние полевых устройств обнаружения загазованности, устанавливаемых на площадках и установках объекта.

СКЗ обеспечивает:

- прием сигналов от полевого оборудования и обнаружение первичных факторов загазованности на открытых технологических площадках и внутри помещений зданий и сооружений;
- сбор и отображение оперативной информации о состоянии загазованности объектов;
- световую сигнализацию о возникновении загазованности;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

43

протоколу. Далее, информация от полевого оборудования через контроллеры PCY по сети управления поступает на сервер IAMS.

Также предусматривается возможность осуществлять обмен по HART-протоколу с интеллектуальным оборудованием, не входящим непосредственно в состав PCY. Для этой цели в сторонних системах предусмотрена установка HART мультиплексоров, подключенных в информационную сеть.

В качестве АРМ мастера КИП используется универсальная рабочая станция, которая должна обеспечивать настройку полевого КИП как через каналы модулей ввода/вывода ИСУБ, так и через HART мультиплексоры.

АРМ мастера КИП должен выполнять следующие функции:

- настройка и модификация параметров полевых приборов;
- сравнение данных проекта с данными приборов;
- проверка достоверности вводимых данных;
- имитация работы приборов;
- диагностика;
- обслуживание приборов;
- функции проверки приборов;
- импорт / экспорт (настроек, данных, отчетов и т. д.);
- контроль жизненного цикла приборов и формирование сообщений о необходимости их замены;
- регистрация изменений в настройках и режимах работы на уровне системы и отдельно взятого прибора (контроль изменений);
- формирование отчетов о калибровке приборов.

Также в сеть IAMS отдельным интерфейсом подключается сервер IAMS, осуществляющий следующие функции:

- сбор и хранение данных для диагностики устройств, таких как: параметры устройства, аварийные сообщения устройств и время поверки;
- централизованное управление следующей информацией об устройствах: список устройств, записи и графики осмотра, создание перечней оборудования и пользовательских электронных документов;
- генерация и передача для технического персонала аварийных сообщений о неисправностях контролируемого оборудования.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

47

5.3 Обоснование применения и технические требования к оборудованию

Основными требованиями к техническим средствам являлись высокая надежность и безопасность оборудования в условиях повышенной взрывоопасности технологических объектов.

Исходя из этого, применены специальные искробезопасные барьеры для аналоговых и дискретных сигналов с искробезопасной цепью, поступающих на логические контроллеры и выдаваемых с него.

Входные и выходные цепи имеют защиту от короткого замыкания и перенапряжения.

Источники питания и компоненты внутри каждого шкафа имеют свое собственное устройство защиты от превышения тока, номинального для них. Источники тока предусматривают фильтрацию электрических помех.

Для надежности работы систем используются резервируемые контроллеры. Также резервируются блоки питания постоянного тока 24 В. Рабочие станции операторов являются взаимозаменяемыми, при выходе из строя АРМ, все функции и вся информация будет доступна на оставшихся в рабочем состоянии. Для надежной передачи сигналов по информационным сетям используются резервированные линии связи.

Сервера ИСУБ используют резервированные блоки питания, поддерживают резервирование жестких дисков на уровне не хуже «RAID 5», и монтируются в 19" стойки серверных шкафов.

Питание элементов комплекса технических средств ИСУБ удовлетворяет следующим требованиям:

- полная фильтрация сетевого напряжения от помех, при этом помехи, генерируемые нагрузкой, не пропускаются обратно в сеть;
- питание нагрузки «чистым» синусоидальным напряжением стабильным по величине и форме, как при работе от сети, так и при работе от батарей.

5.4 Обоснование методов защиты технических средств

Для защиты технических средств от электромагнитных полей используется:

- гальваническая развязка дискретных и аналоговых входов и выходов полевых электрических цепей от цепей модулей контроллеров;
- применение экранированных кабелей для передачи электрических сигналов с подключением экранов на шины функционального (приборного) заземления, выполненным строго по действующим требованиям и рекомендациям производителя систем автоматизации.

Оборудование уровня контроллеров устанавливается в специализированные шкафы, которые обеспечивают необходимую степень защиты оборудования от воздействия окружающей среды и несанкционированного доступа. В шкафах предусмотрены вентиляторы для принудительного охлаждения электронных устройств, воздушные фильтры и дополнительные компоненты внутреннего монтажа.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

48

- коммуникационные модули.

Для облегчения технического обслуживания и повышения ремонтпригодности все применяемые в ИСУБ серверные платформы и рабочие станции унифицированы по типам применяемых шин, процессоров, накопителей, внешних устройств. Унификация осуществляется по функциональному признаку.

Выбор рабочих станций операторов и серверов обусловлен информационным объемом и функциональностью поставленных задач. Основные характеристики серверов и рабочих станций:

- защита от потерь данных при физических отказах жестких дисков;
- высокая скорость записи и чтения данных;
- малые накладные расходы для реализации избыточности;
- простота восстановления массива в случае отказа.

Для рабочих станций операторов выбираются характеристики не хуже:

- центральный процессор двухъядерный, частота 2,4 ГГц и выше;
- 8 Гбайт оперативной памяти (2×4 ГБ в двухканальном режиме), с возможностью расширения до 16 ГБ;
- видеокарта с поддержкой четырех мониторов;
- жесткие диски объемом 500 Гбайт в конфигурации RAID1;
- сетевые карты Fast Gigabit Ethernet;
- резервированные блоки питания.

Для универсальных инженерных станций выбираются характеристики не хуже:

- центральный процессор четырехъядерный, частота 2,4 ГГц и выше;
- 16 Гбайт оперативной памяти (2×8 ГБ в двухканальном режиме);
- видеокарта с поддержкой четырех мониторов;
- жесткие диски объемом 1 Тбайт в конфигурации RAID1;
- сетевые карты Fast Gigabit Ethernet;
- резервированные блоки питания.

Для серверов выбираются характеристики не хуже:

- центральный процессор Intel Xeon;
- оперативная память объемом 32 Гбайт с поддержкой ECC;
- резервированные жесткие диски на уровне «RAID 5», объемом 2 Тб;
- RAID1 на базе SSD для операционной системы и файлов серверного проекта;
- физическая плата RAID с BBU;
- сетевые карты Fast Gigabit Ethernet;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

51

- резервированные блоки питания.

Высокое быстродействие системы обеспечивается возможностью параллельного выполнения нескольких операций ввода-вывода, а сохранность информации ее дублированием или вычислением контрольных сумм.

Массивы «RAID 5» дублируют данные одновременно на двух различных дисках. При отказе одного из них данные можно легко восстановить с другого, исправного диска. Это удваивает скорость считывания информации.

С помощью инженерных рабочих станций осуществляется наладка, конфигурирование, прикладное программирование, общее сопровождение и техническое обслуживание ИСУБ. Инженерная рабочая станция выполняет следующие функции:

- конфигурирование параметров и структуры ПТК;
- восстановление системы после аварийных ситуаций;
- диагностика и тестирование ПТК;
- проведение регламентных работ;
- создание резервных копий программного обеспечения и баз данных;
- формирование отчетов о течении технологического процесса;
- внесение изменений в программы технологических контроллеров и в программы визуализации;
- метрологическая калибровка измерительных каналов.

Универсальная рабочая станция может выполнять:

- отображение текущей конфигурационной, диагностической, режимной и измерительной информации от интеллектуальных измерительных преобразователей и интеллектуальных исполнительных устройств;
- предоставление возможности изменения конфигурационных данных на интеллектуальных измерительных преобразователях и интеллектуальных исполнительных устройствах;
- отображение по запросу архивной информации по измерительным преобразователям и исполнительным устройствам (калибровочные таблицы, метрологические характеристики, конфигурационные параметры и др.);
- отображение журналов проверок и технического состояния по измерительным преобразователям и исполнительным устройствам.

В соответствии с принятой структурой оперативного управления, технологическая информация от исполнительных механизмов и датчиков поступает на входы-выходы контроллеров РСУ, ПА3 и СКЗ, после ее обработки передается на АРМы операторов. На основании собранной информации и в зависимости от задания, полученного с вышестоящего уровня, ПЛК вырабатывают управляющие команды на исполнительные устройства в соответствии с заложенными алгоритмами управления.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

52

Все элементы пультов оснащены регулируемыми опорами для сглаживания неровностей пола в помещении.

Рабочая поверхность промышленных пультов производится из ламинированной ДСП, имеет антистатическое, стойкое к ударам, повреждениям и высоким нагрузкам покрытие.

Края столешницы покрыты прочным кантом из ПВХ, который защищает ее от сколов и других повреждений.

В столешнице имеются кабельные вводы для шнуров от монитора, клавиатуры, оптического манипулятора типа «мышь» и др.

Столешницы используются как для размещения необходимого оборудования, так и в качестве рабочих столов персонала. Рабочая поверхность обеспечивает размещение оборудования и оргтехники с учётом их конструктивных особенностей. Пультовая секция позволяет установить оборудование, размещаемое на столешнице (мониторы, клавиатуру, манипулятор типа «мышь», аварийные органы управления, динамики, средства связи) и оборудование, размещаемое в техническом отсеке.

Глубина технических отсеков позволяет разместить в них оборудование, необходимое для рациональной работы. Технический отсек для оборудования оснащается необходимым электромонтажным комплектом и вентиляционными отверстиями, для обеспечения во внутреннем пространстве естественного воздухообмена. Дверцы оснащены замками для защиты от несанкционированного доступа к оборудованию внутри отсека.

Для оптимальной работы и сокращения зрительной нагрузки оператора, пульта управления комплектуются стойками мониторными для вертикального крепления четырех мониторов, которые устанавливаются на столешнице.

У стоек имеется возможность регулировки высоты, угла наклона вперед и назад, угла поворота вправо и влево и вращения.

Пример пультовой секции изображен на рисунке 5.1 (размеры, цвет и эргономика выбираются аналогично существующим пультовым секциям для обеспечения единого подхода к дизайну и эргономике рабочих мест).

Единое информационное поле для операторов и лиц, принимающих решения на технологическом объекте, обеспечивает система коллективного представления данных.

Система коллективного представления данных (СКПД) обладает высокой информационной ёмкостью и позволяет создавать различные сценарии отображения динамических данных.

Информация, представляемая на системе коллективного представления информации видна при нахождении оперативного персонала на любом месте в помещении операторной.

СКПД состоит из трех жидкокристаллических панелей диагональю 55”.

Для вывода информации на мониторы СКПД предусматривается станция СКПД. На мониторы СКПД возможно вывести любые мнемосхемы или окна сообщений,

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

54

аналогично мониторам АРМ оператора (размеры, цвет и эргономика подлежит уточнению после выбора производителя).



Рисунок 5.1 – Пример пультовой секции

Комплектация операторских станций позволяет наблюдать за работой всего комплекса технологического оборудования, производить управляющие воздействия на объекты управления в реальном масштабе времени и одновременно следить за реакцией оборудования на команды, предотвратить аварийные ситуации в производстве и регистрировать все события системы.

Тип мониторов и цветовая гамма изображений подобраны таким образом, чтобы уменьшить зрительную нагрузку операторов-технологов. Органы управления и визуальные средства отображения сгруппированы для наиболее эффективных действий оперативного персонала в процессе управления.

Расположение экранов АРМ обеспечивает возможность визуального наблюдения за процессом (высота, расстояние глаз, угол зрения) и удобный подход. Дисплеи мониторов АРМ имеют антибликовые покрытия.

5.6 Взаимодействие со смежными системами

Смежной системой для ИСУБ ПС ОЗХ является автоматизированная система управления электроснабжением (АСУЭ). Описание системы АСУЭ приведено в

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

55

Под отказами функций системы следует понимать:

- отказы для информационных функций: прекращение сбора, обработки, передачи и представления информации, предоставление недостоверной информации, при этом отказом выполнения информационных функций по отдельному каналу следует считать неполучение достоверной информации по этому каналу;

- отказы для функций управления: прекращение формирования или передачи команд управления, выдача ложных команд, либо нарушение временного расписания выдачи срабатывания, при этом отказом выполнения управляющих функций по отдельному каналу следует считать задержку или невозможность выдачи управляющих воздействий на канал (без учета собственного времени срабатывания исполнительного механизма), приводящее к неуправляемым процессам энергообеспечения;

- отказы для функций защиты;

- несрабатывание защиты: отсутствие любой команды, формируемой системой при наличии предаварийной ситуации на объекте управления;

- ложное срабатывание защиты: выдача любой команды управления, формируемой системой при отсутствии предаварийной ситуации на объекте управления.

Надежность функционирования ИСУБ обеспечивается:

- распределенной архитектурой контуров регулирования ИСУБ, при которой функциональные модули регулирования технологических параметров при нарушении взаимосвязи с вышестоящим уровнем продолжают автономно управлять своими объектами;

- развитыми средствами самодиагностики программно-технических средств;

- проведением процедур резервного копирования и восстановления всей критически важной информации;

- антивирусной защитой, которая предохраняет от вирусов, заражающих как серверную систему, так и операционные системы клиентов, подключающихся к серверам.

В системе предусмотрены программные и аппаратные средства защиты от неквалифицированных действий персонала, способных привести к нарушениям технологического режима.

Порядок установления требований к надежности функционирования ИСУБ определяется в соответствии с ГОСТ 24.701-86.

Среднее время восстановления работоспособности системы по любой функции и в целом не должно превышать 0,5 часа без учета времени доставки ЗИП.

Средняя наработка на отказ каждого канала для функций системы составляет не менее:

- по информационным функциям: не менее 40 000 часов;
- по управляющим функциям: не менее 50 000 часов;

Изм. № подл.	00053428	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
										57
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5				

5.8.3 Соответствие требованиям по безопасности

ИСУБ реализована на базе промышленного ПТК, в отношении которого имеется опыт использования на аналогичных объектах и соответствует требованиям Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств».

При разработке ИСУБ выполнены общие правила, установленные для электрических установок следующими документами:

– ПУЭ «Правила устройства электроустановок. Шестое издание. Дополненное с исправлениями»;

– ПУЭ «Правила устройства электроустановок. Седьмое издание».

Устойчивость ПТК к электромагнитным помехам соответствует ГОСТ 30804.6.2-2013, ГОСТ Р 50628-2000, ГОСТ Р 50839-2000.

По способу защиты человека от поражения электрическим током система относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Конструкция технических средств обеспечивает защиту обслуживающего персонала в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003-91.

Условия труда эксплуатационного персонала ИСУБ соответствует действующим санитарно-гигиеническим нормам по ГОСТ 12.1.005-88. Допустимый уровень влияния опасных и вредных производственных факторов соответствует требованиям ГОСТ 12.2.003-91

Обеспечение электробезопасности обслуживающего персонала соответствует требованиям ГОСТ 12.1.019-2017.

Уровень шума и звуковая мощность, создаваемые техническими средствами ИСУБ в местах расположения персонала во время ее работы, не превышает 65 дБА в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21.

Конструкция средств ИСУБ обеспечивает безопасность при производстве регламентных работ:

- без снятия напряжения: сухая чистка корпусов аппаратуры;
- со снятием напряжения: измерение сопротивления изоляции переносным мегомметром, замена электронных блоков.

Для обеспечения токсикологической безопасности средства станций управления не выделяют токсические вещества выше предельно допустимых концентраций, установленных для атмосферного воздуха, а также дурно пахнущие вещества согласно ГОСТ 12.1.007-76 и ГОСТ 12.1.005-88.

КТС ИСУБ спроектирован так, чтобы при его монтаже, наладке, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте ошибочные действия персонала или отказы технических средств не приводили к ситуациям опасным для жизни и здоровья персонала и не вызывали поломку оборудования.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

59

- аппаратно-программные;
- технические.

Для предотвращения несанкционированного доступа к техническим средствам все двери шкафов имеют встроенные запирающие устройства с ключом и блокируются в закрытом состоянии (технические средства защиты). Входы в помещения с оборудованием ИСУБ снабжаются датчиками открытия. Открытие помещений регистрируется комплексом инженерно-технических средств охраны.

5.8.6 Соответствие требованиям по сохранности информации и управления

В ситуациях, приводящих к потере информации, для обеспечения сохранности данных и безаварийной работы системы предприняты следующие меры:

- при пропадании электропитания основного и резервного на вводах источника бесперебойного питания, питание системы обеспечивается от аккумуляторов источника бесперебойного питания на время, достаточное для корректного завершения работы системы с целью сохранения информации, для рабочих станций предусмотрено периодическое копирование данных на внешние накопители, для контроллеров: использование энергонезависимых оперативных запоминающих устройств и программируемых постоянных запоминающих устройств;

- кратковременное обесточивание всей системы. Работоспособность системы поддерживается за счет использования источников бесперебойного питания;

- отказ отдельных ПЛК. Сохранность информации обеспечивается за счет хранения текущей базы данных контроллеров в загрузочных файлах инженерной станции или в энергонезависимой памяти, модули ввода-вывода при отказе контроллера сохраняют значения выходных сигналов до замены отказавшего оборудования для безударного ведения технологического процесса;

- отказ модуля ввода-вывода. Не приводит к использованию недостоверной информации для функций контроля и управления;

- отказ станции АРМ оператора. Не приводит к потере информации, необходимой для непосредственного управления процессом в автоматическом режиме;

- частичный отказ сетевого оборудования, обрыв линии связи. Информационный обмен продолжает функционировать по резервным каналам линиям связи и коммутаторам сети;

- полный отказ сетевого оборудования, обрыв линий связи и информационный обмен должен отсутствовать только с неисправным или недоступным узлом сети.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

62

6 РЕШЕНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

ИСУБ ПС ОЗХ соответствует действующему законодательству РФ и руководящим документам регулятора в области обеспечения информационной безопасности, а именно:

– Федеральный закон Российской Федерации от 26.07.2017 №187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации»;

– Приказ ФСТЭК России от 14.03.2014 № 31 «Об утверждении Требований 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»;

– Приказ ФСТЭК России от 25.12.2017 № 239 «Об утверждении Требований по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации»;

– Приказ ФСТЭК России от 21.12.2017 № 235 «Об утверждении Требований к созданию систем безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации и обеспечению их функционирования».

Объектами защиты является информация, обрабатываемая в АС, ИТ-инфраструктура, каналы связи, обеспечивающие автоматизацию.

6.1 Характеристики автоматизированной системы

Для ИСУБ ПС ОЗХ применимы следующие утверждения, описывающие применяемые технологии:

- беспроводная сеть не используется;
- мобильные устройства используются;
- суперкомпьютеры не используются;
- веб-доступ не используется;
- голосовой ассистент не используется;
- удаленное администрирование используется;
- системы хранения данных используются;
- удаленный внеполосный доступ не используется;
- электронные почтовые службы не используются;
- технологии Big-Data не используются;
- RDP используется;
- одноразовые пароли не используются.

Применение программно-технических средств защиты информации не приводит к отклонениям от установленного режима функционирования автоматизированной

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

63

системы и не оказывает отрицательного влияния на ход автоматизируемых технологических процессов.

Мероприятия по обеспечению безопасности информации автоматизированной системы максимально учитывают применение встроенных механизмов защиты информации, реализуемых общим программным обеспечением операционных систем серверов, автоматизированных рабочих мест, систем управления базами данных; специального программного обеспечением (SCADA), встроенного программного обеспечения программно-технических средств защиты информации.

6.2 Описание комплекса средств системы защиты информации

Проектируемая СЗИ состоит из ряда средств обеспечения защиты информации, которые можно условно разделить на следующие комплексы:

- комплекс встроенных средств операционных систем защиты серверов и АРМ;
- комплекс встроенных средств защиты программного обеспечения ИСУБ;
- комплекс антивирусной защиты;
- комплекс криптографической защиты информации;
- комплекс мониторинга защищенности технологической сети;
- комплекс анализа защищенности инфраструктуры;
- комплекс сбора, анализа и корреляции событий безопасности;
- комплекс резервного копирования информационных ресурсов;
- комплекс обеспечения сетевой безопасности;
- комплекс встроенных средств активного сетевого оборудования;
- комплекс контроля безопасности конфигураций сетевого и серверного оборудования;
- комплекс централизованного управления доступом к активному сетевому оборудованию;
- комплекс организационных мероприятий по обеспечению информационной безопасности.

6.2.1 Комплекс встроенных средств защиты операционных систем

Комплекс встроенных средств защиты операционных систем серверов и АРМ выполняет следующие функции:

- идентификация и аутентификация пользователей при входе в ОС серверов и АРМ ИСУБ по идентификатору и паролю условно-постоянного действия длиной не менее восьми буквенно-цифровых символов;
- идентификация программ, томов, каталогов, файлов;
- идентификация серверов, АРМ, узлов сети, внешних устройств по логическим именам и (или) IP-адресам;

Взам. инв. №		Подп. и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	Лист
Инд. № подл.	00053428								64
NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5									

- ограничение количества неуспешных попыток входа в ОС серверов и АРМ ИСУБ;
- управление (заведение, активация, блокирование и уничтожение) учетными записями пользователей серверов и АРМ ИСУБ;
- контроль и разграничение доступа пользователей к защищаемым информационным ресурсам на уровне ОС;
- исключение отображения для пользователя действительного значения аутентификационной информации и (или) количества вводимых символов (защита обратной связи при вводе аутентификационной информации);
- разрешение (запрет) действий пользователей, не прошедших аутентификацию/идентификацию;
- разделение полномочий (ролей) пользователей и администраторов на серверах и АРМ ИСУБ;
- регистрация входа/выхода пользователей в ОС/из ОС серверов и АРМ ИСУБ;
- регистрация запуска/завершения программ и процессов (заданий, задач), предназначенных для обработки защищаемых файлов;
- регистрация попыток доступа программных средств (программ, процессов, задач, заданий) к защищаемым файлам;
- сбор, запись и хранение зарегистрированных событий безопасности на серверах и АРМ ИСУБ в течение установленного времени хранения;
- контроль использования интерфейсов ввода (вывода) информации на машинные носители информации;
- контроль подключения машинных носителей информации;
- должна обеспечиваться целостность системных файлов и политик безопасности операционной системы;
- установка обновлений ОС (как в ручном режиме, так и с помощью средств автоматизации);
- аудит печати документов;
- передачу событий в систему сбора, анализа и корреляции событий информации.

Комплекс встроенных средств защиты операционных систем серверов и АРМ состоит из:

- службы каталогов (Microsoft Active Directory или аналогичного сервиса);
- встроенного контроля операционных систем;
- встроенные средства BIOS.

Служба каталогов обеспечивает централизованное применение групповых политик безопасности, отвечающих за настройки встроенных средств безопасности, в

Изм. № подл.	00053428	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
										65
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5				

том числе работу с учетными записями пользователей и политиками доступа по паролю.

Для аудита и контроля доступа к папкам, в которых размещается программное обеспечение ИСУБ, на серверах и АРМ ИСУБ производится настройка средств аудита файловой системы. Параметры аудита файловой системы задаются на каждом сервере и АРМ для группы «Everyone». Аудит назначается для папок и файлов. Список папок и файлов, для которых настраивается аудит, определяется на этапе внедрения.

На серверах и АРМ ИСУБ при наличии технической возможности выполняются следующие настройки встроенных средств безопасности BIOS:

- отключается возможность загрузки со сменных носителей;
- первым загрузочным устройством устанавливается жесткий диск;
- отключается возможность загрузки по сети;
- устанавливается пароль для доступа к настройкам BIOS (не менее 9 символов).

6.2.2 Комплекс встроенных средств защиты программного обеспечения

Комплекс встроенных средств прикладного ПО ИСУБ выполняет следующие функции по обеспечению безопасности информации:

- идентификация и аутентификация субъектов доступа при входе в прикладное ПО ИСУБ серверов и АРМ по идентификатору и паролю условно-постоянного действия длиной не менее восьми буквенно-цифровых;
- создание, активация, модификация, отключение и удаление учетных записей;
- регулярная смена пароля для входа в прикладное ПО ИСУБ;
- разграничение доступа субъектов к защищаемым информационным ресурсам на уровне ППО;
- разграничение доступа к конфигурационным файлам прикладного ПО ИСУБ;
- регистрация действий пользователей и процессов;
- ограничение возможности доступа к уровню операционной системы в среде исполнения;
- аудит событий.

Настройки средств защиты прикладного ПО определены таким образом, чтобы обеспечить:

- состояние защищенности при штатном функционировании ПТК ИСУБ;
- отсутствие влияния на ход автоматизируемого технологического процесса.

Настройки средств защиты прикладного ПО определены таким образом, чтобы они не препятствовали оперативному управлению ПТК ИСУБ при возникновении нештатных ситуаций на производственном объекте.

Изм. № подл.	00053428
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

66

Настройка встроенных средств прикладного ПО производится специалистами, занятыми в обслуживании программно-технических компонентов ИСУБ совместно с компаниями-разработчиками прикладного программного обеспечения ИСУБ.

6.2.3 Комплекс антивирусной защиты

Комплекс антивирусной защиты предназначен для защиты информационных ресурсов серверов и АРМ ИСУБ от воздействия вирусов и иного вредоносного программного обеспечения.

Комплекс антивирусной защиты выполняет следующие функции по обеспечению безопасности информации:

- постоянная защита файловой системы серверов и АРМ ИСУБ от вирусов, троянских программ и червей;
- проверка заданных областей файловой системы серверов и АРМ ИСУБ от вирусов путем запуска проверок на них как вручную, так и по расписанию;
- использование баз вирусных описаний (сигнатур) последней (актуальной) версии;
- фиксация событий безопасности в части антивирусной защиты;
- извещение пользователей и администраторов о событиях антивирусной защиты в соответствии с настройками системы оповещения;
- централизованное обновление баз вирусных описаний;
- передачу событий в систему сбора, анализа и корреляции событий информации.

Средства антивирусной защиты на базе включают в состав следующие компоненты:

- проектируемый сервер администрирования;
- антивирусные клиенты.

Для обеспечения возможности централизованного управления антивирусными клиентами, в сетевом сегменте средств защиты информации развернут сервер администрирования. Существующие и проектируемые антивирусные клиенты на серверах и АРМ подключаются к данному серверу в качестве управляемых клиентов.

Предусмотрено обновление компонентов антивирусной защиты и баз вирусных описаний.

Перед установкой обновлений баз вирусных описаний на промышленных серверах и АРМ ИСУБ осуществляется их тестирование в существующей специально выделенной тестовой среде. В случае успешного тестирования обновлений в тестовой среде, осуществляется обновление на промышленных серверах и АРМ ИСУБ.

На серверы и АРМ ИСУБ разрешается установка обновлений, одобренных производителем ИСУБ. Данные обновления загружаются в хранилище центрального сервера администрирования. Серверы администрирования на производственных площадках выполняют загрузку файлов обновлений с центрального сервера

Изм. № подл.	00053428
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

67

Сервер отвечает за:

- сбор, анализ и хранение информации (в том, числе аварийных оповещений) со всех подключенных сенсоров;
- конфигурирование и хранение конфигурации компонент;
- взаимодействие со внешними SIEM-системами (передача осуществляется по протоколу syslog);
- взаимодействие с инструментом централизованного управления комплексной защиты.

Конфигурирование сервера и сенсоров производится с помощью консоли пользователя. Для подключения APM администратора безопасности к серверу используется подключение с помощью VNC-сервера. APM администратора безопасности располагается в сегменте централизованного управления.

Установленный модуль веб-сервера позволяет просматривать события сервера безопасности, используя веб-браузер.

6.2.6 Комплекс анализа защищенности инфраструктуры

Комплекс анализа защищенности предназначен для автоматизации процессов инвентаризации, выявления уязвимостей и контроля состояния защищенности, позволяет реализовать следующие функции по обеспечению безопасности информации:

- инвентаризация узлов (активного сетевого оборудования, серверов и APM);
- выявление уязвимостей и ошибок конфигурации программного обеспечения и операционных систем на узлах сетевой инфраструктуры;
- проверка сетевых объектов на наличие активных сетевых сервисов и служб;
- автоматизация процессов выявления уязвимостей;
- формирование отчетов на основании созданных или предустановленных шаблонов; выдача рекомендаций по устранению выявленных уязвимостей;
- проверка соответствия техническим стандартам ИБ;
- контроль правил генерации и смены паролей пользователей в ОС Windows;
- контроль заведения и удаления учетных записей в ОС Windows;
- обеспечение разграничения доступа на основе ролевой модели.

Комплекс анализа защищенности состоит из следующих программно-технических средств:

- мобильный APM (ноутбук);
- ПО для сканирования активных объектов сети, создания отчетов.

ПО выполняет сканирование узлов сетевой и системной инфраструктуры. В процессе сканирования выполняются инвентаризация и обнаружение уязвимостей. Результаты сканирования могут быть представлены в виде отчетов с различной

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

69

степенью детализации и рекомендациями по устранению обнаруженных уязвимостей. Результаты сканирования хранятся во встроенной базе данных.

Сканирование на наличие уязвимостей защиты направлено на получение оценки защищенности со стороны внешнего злоумышленника и обладает следующими основными характеристиками:

- использование минимальных привилегий по отношению к тестируемой системе (анонимный доступ или доступ уровня пользователя);
- идентификация и анализ уязвимостей ПО;
- эвристические алгоритмы идентификация типов и версий сетевых служб по особенностям протоколов;
- поиск уязвимостей и отсутствующих обновлений операционных систем без использования учетных записей;
- проверка стойкости паролей.

6.2.7 Комплекс сбора, анализа и корреляции событий безопасности

Комплекс сбора, анализа и корреляции событий безопасности выполняет следующие функции по обеспечению безопасности информации:

- обнаружение, сбор и фильтрация событий безопасности из журналов аудита информационных систем;
- корреляция и агрегация событий безопасности и обнаружение инцидентов ИБ;
- построение отчетов и оповещение об инцидентах ИБ;
- обеспечение хранилища исходных и нормализованных событий безопасности;
- возможность управления журналами событий безопасности.

6.2.8 Комплекс резервного копирования информационных ресурсов

Комплекс резервного копирования предназначен для резервного копирования и восстановления данных средств защиты информации. Комплекс резервного копирования выполняет следующие функции:

- обеспечение резервного копирования и восстановления конфигурационных файлов средств защиты информации;
- обеспечение резервного копирования и восстановления конфигурационных файлов ИСУБ (при наличии технической возможности);
- выполнение резервного копирования по расписанию;
- управление процессами резервного копирования и восстановления данных.

Суммарная емкость устройств хранения резервных копий обеспечивает хранение, как минимум, двух полных объемов резервных копий данных защищаемой инфраструктуры.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

70

- ограничение времени действия неиспользуемых открытых консолей управления АСО (время действия ограничивается продолжительностью в 60 секунд);
- ограничение количества неудачных попыток входа в консоль управления АСО, устанавливается равным трем, доступ к консоли при этом блокируется на 120 секунд;
- отключение на АСО неиспользуемых сервисов, предоставляющих возможность организации/возникновения DoS или других видов атак на сетевые ресурсы или ресурсы самого АСО;
- настройка функции port-security на портах АСО, предназначенных для подключения оконечных устройств;
- настройка на АСО запрета доступа к консоли управления по протоколам http, https и telnet;
- отключение на АСО всех неиспользуемых интерфейсов;
- отключение вывода системных сообщений на консольные порты АСО в целях минимизации вероятности истощения их процессорных ресурсов;
- настройка на АСО регистрации и передачи событий ИБ на серверы комплекса сбора, анализа и корреляции событий ИБ по протоколу syslog;
- создание для сетевого администратора и администратора безопасности информации на АСО отдельных локальных учетных записей с уровнями привилегий 15 (с неограниченными правами на управление АСО) и 1 (с правами на просмотр настроек АСО) соответственно;
- настройка на АСО синхронизации системного времени.

6.2.11 Комплекс контроля безопасности конфигураций сетевого и серверного оборудования

Комплекс контроля безопасности конфигураций сетевого и серверного оборудования (далее комплекс безопасности конфигураций) предназначен для обеспечения централизованного контроля изменений конфигурационных файлов следующих устройств:

- активного сетевого оборудования (АСО);
- средств межсетевого экранирования;
- серверов.

Для реализации централизованного контроля изменений конфигурационных файлов настоящими техническими решениями предусмотрено использование программного комплекса, установленного на выделенном сервере.

Алгоритм работы комплекса контроля безопасности конфигураций сетевого и серверного оборудования выглядит следующим образом:

- соответствующим образом сконфигурированный сервер программного комплекса периодически подключается к подконтрольным устройствам по различным коммуникационным протоколам для чтения текущих файлов конфигураций;

Взам. инв. №		Подп. и дата	Изм. № подл.	00053428							Лист	
							72					
					Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5	

- собранные текущие конфигурации сравниваются с эталонными, которые были получены при первом подключении к подконтрольным устройствам;
- при обнаружении расхождений собранных конфигураций с эталонными ПК комплекс регистрирует их в своей базе данных, выдаёт уведомления о возникших событиях администратора безопасности информации;
- собранные текущие конфигурации проверяются на соответствие заданным политикам ИБ и наличие известных уязвимостей в соответствии с базами уязвимостей производителей подконтрольных устройств;
- при обнаружении несоответствий собранных конфигураций требуемым стандартам ИБ или обнаружении уязвимостей в них – комплекс регистрирует эти события ИБ в своей базе данных и выдаёт уведомления о них администратору безопасности информации.

6.2.12 Комплекс централизованного управления доступом к активному сетевому оборудованию

Существующий комплекс централизованного управления доступом к активному сетевому оборудованию предназначен для централизованной:

- проверки подлинности администраторов с использованием условного имени и пароля;
- проверки/разграничения прав доступа администраторов на выполнение отдельных команд по управлению сетевыми устройствами;
- регистрации начала и окончания сессий администраторов по управлению сетевыми устройствами;
- регистрации выполнения администраторами отдельных команд по управлению сетевыми устройствами.

6.2.13 Комплекс организационных мероприятий по обеспечению информационной безопасности

Согласно Приказа ФСТЭК России от 14.03.2014 № 31 «Об утверждении Требований 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», на этапе ввода в действие автоматизированной системы разрабатываются организационно-распорядительные документы, регламентирующие проведение следующих процедур:

- идентификации и аутентификации;
- управления доступом;
- ограничения программной среды;
- защиты машинных носителей информации;
- аудита безопасности;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

73

- антивирусной защиты;
- предотвращения вторжений (компьютерных атак);
- обеспечения целостности;
- обеспечения доступности;
- защиты технических средств;
- защиты автоматизированной системы и ее компонентов;
- реагирования на компьютерные инциденты;
- управления конфигурацией автоматизированной системы;
- управления обновлениями программного обеспечения;
- планирования мероприятий по обеспечению защиты информации;
- обеспечения действий в нештатных ситуациях;
- планирования мероприятий по обеспечению защиты информации
- обеспечения действий в нештатных ситуациях;
- информирования и обучения персонала.

Инв. № подл. 00053428	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист 74
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5	

7 РЕШЕНИЯ ПО ИНФОРМАЦИОННОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

7.1 Описание информационного обеспечения

В разделе рассмотрено информационное обеспечение ИСУБ ПС ОЗХ.

При работе с информационной базой данных можно выделить три уровня представления данных.

Внешний уровень (уровень пользователя). С этим уровнем работает конечный пользователь или конечная программа. Пользователю предоставляются данные как совокупность некоторых взаимосвязанных полей, форм и кодированных величин в удобном виде, позволяющем ему решать поставленную задачу.

Концептуальный уровень (уровень программиста и администратора) представляет собой обобщенный уровень всех данных, хранящихся в базе данных. Данный объем представления информации необходим для создания прикладных программ и администрирования базы данных. Уровень включает описания объектов и их взаимосвязей, используемых в разработанных прикладных программах.

Физический уровень определяет способы хранения данных (физический адрес и т. д.) и доступ к ним.

Внешний и концептуальный уровни подразумевают разделение прав доступа к информационной базе данных.

7.1.1 Наименование и назначение типов и наборов данных

Информационное обеспечение ИСУБ ПС ОЗХ представляет собой совокупность единой системы классификации и кодирования информации, баз и наборов данных, методов организации, хранения и многократного использования данных при решении функциональных задач как в нормальном, так и в аварийном режимах работы.

Основой информационного обеспечения служит совокупность всех информационных баз данных и наборов данных, используемых для реализации функций оперативного контроля и управления.

Все типы и наборы данных квалифицируются следующим образом:

- оперативная информация;
- статистическая (нормативно-справочная) информация;
- учётно-расчётная информация;
- конфигурационная информация;
- историческая информация;
- архивная информация.

Оперативная информация состоит из следующих типов данных:

- сигнализация, получаемая непосредственно от датчиков, сигнализаторов (параметры состояния исполнительных механизмов, аварийных и предупредительных сигналов);

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

75

- измерение (аналоговые переменные, формируемые в результате обработки на уровне средств автоматизации на базе программируемого логического контроллера и локальной системы управления;
- команды управления;
- уставки регулирования, реализуемые на уровне локальных систем автоматического управления;
- служебные переменные, необходимые для организации информационного обмена;
- вводимая вручную информация.

Нормативно-справочной информацией являются данные, заимствованные из документов и справочников, имеющих статус нормативных, и используемые при функционировании системы. С учетом нормативно-справочной информации производится конфигурация системы автоматического управления технологическими процессами. Нормативно-справочная информация хранится в течение всего периода функционирования системы ИСУБ. Корректировка нормативно-справочной информации возможна при изменении конфигурации объекта или замене датчиков, или другого технологического оборудования.

К учётно-расчётной информации относятся данные, включаемые в расчетные алгоритмы и отчётные документы:

- результаты расчётов на различных уровнях управления;
- учет за установленный период.

К конфигурационной информации относятся:

- конфигурация технических средств в составе системы (ПЛК, модули ввода-вывода: линейка используемых модулей, адресное пространство, параметры диагностической информации);
- конфигурация информационной базы данных (наименования сигнала, тип сигнала, описание сигнала, шкала-низ, шкала-верх, единица измерения, период опроса, аварийная сигнализация, состав и форма представления информации и др.);
- конфигурация алгоритмов управления и алгоритмов обработки данных;
- конфигурация прав доступа к выполнению управляющих функций и предоставления информации;
- конфигурация формирования исторической информации (правила формирования, время хранения);
- конфигурация элементов представления информации оператору;
- конфигурация взаимодействия сетевых компонентов.

Историческая информация формируется на основании сведений о работе технологического оборудования за текущее и предшествующее время. Срок хранения составляет не менее пяти лет.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

76

Архивная информация включает в себя резервные копии конфигурационной информации (конфигурация ПЛК, баз данных и т. д.), исторические данные, накопленные за определенный период времени, и размещается на средствах долговременного хранения информации. Резервная копия конфигурационной информации используется для восстановления работоспособности системы при возникновении критических ситуаций. Архивная технологическая информация исторической базы данных используется для сравнения и анализа хода технологического процесса за различные периоды времени в прошлом.

С учетом функционального назначения и формы предоставления информации, формирующей информационную базу ИСУБ, информационная база включает:

- внутримашинную базу данных;
- немашинную базу данных.

Внутримашинная информационная база представляет собой функционально и территориально распределенную систему, в состав которой входят массивы данных на машинных носителях и система программ организации, ведения и доступа к данным.

В состав немашинной информационной базы входит совокупность документированных сведений и сообщений, используемых в ИСУБ.

7.1.2 Наименование и назначение баз данных

Исходя из всех вышеперечисленных наборов данных и учитывая функциональное назначение каждого из них, выделяются следующие базы данных:

- база данных реального времени;
- историческая база данных;
- база данных конфигурации.

База данных реального времени ИСУБ содержит оперативную информацию, отражающую текущие состояния объектов автоматизации. Значения параметров, поступающие в базу данных реального времени, выводятся на видеокadres в реальном масштабе времени. Любые изменения параметров, внесенные с АРМ оператора, сразу вносятся в базу данных реального времени сервера.

Информация из базы данных реального времени используется для:

- контроля состояния объектов автоматизации;
- контроля состояния оборудования ИСУБ;
- управления оборудованием ИСУБ;
- для организации работы алгоритмов управления;
- формирования исторической базы данных.

Каждый параметр, циркулирующий в базе данных, имеет уникальное имя.

Историческая база данных предназначена для накопления и хранения данных о работе объектов автоматизации и системы за определенный период времени. Время хранения параметров имеет конкретное значение для каждого из них и

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

77

– необходимостью хранения резервных копий конфигурации системы и резервных копий данных.

В ИСУБ ПС ОЗХ используются следующие типы носителей информации:

- оперативная память контроллеров;
- энергонезависимая память контроллеров;
- оперативная память рабочих станций;
- жесткие магнитные диски рабочих станций.

В оперативной и энергонезависимой памяти контроллеров систем ИСУБ ПС ОЗХ хранится содержимое базы данных реального времени.

В оперативной памяти рабочих станций хранится оперативная информация, поступающая от контроллеров систем ИСУБ ПС ОЗХ.

В постоянной памяти (жесткие и оптические диски) хранится информация, которая изменяется менее динамично, но при этом занимает больший объем памяти.

На жестких магнитных дисках рабочих станций хранятся все конфигурационные файлы контроллеров и архивные данные.

7.2.3 Виды и методы контроля в маршрутах обработки данных

Система обеспечивает контроль информации по следующим критериям:

- достоверность поступающей информации;
- защита информации от несанкционированного доступа.

В системе ведется постоянная диагностика состояния комплекса технических средств. В случае выхода из строя модуля или канала ввода-вывода, оперативный технологический персонал получает аварийное сообщение, идентифицирующее неисправный модуль или канал и характер неисправностей.

Достоверность входной информации обеспечивается заданием способа контроля индивидуально для каждого датчика:

- исправность;
- наличие связи с датчиком;
- выход за шкалу и т. д.

В процессе создания и редактирования баз данных выполняется анализ на корректность вводимых данных (ввод в соответствии с заданным форматом, контроль на корректность вводимого значения).

Результаты контроля информации сводятся в единую систему сообщений, которая информирует обслуживающий персонал о предаварийных и рабочих состояниях, таким образом, система сообщений способствует своевременному распознаванию критических ситуаций.

Для обеспечения информационной безопасности в ИСУБ ПС ОЗХ реализованы следующие функции:

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

79

- аутентификация пользователей (ограничение доступа посредством паролей);
- отключение нежелательных пользователей;
- контроль и разграничение доступа к данным и административным функциям в зависимости от уровня доступа;
- протоколирование доступа и выполняемых команд.

В системе предусмотрена возможность доступа к ней по паролю или с определенной рабочей станции. Каждому пользователю присвоена операционная (рабочая) среда, которая определяет функции и базы данных, доступные для данного пользователя. Под операционной (рабочей) средой пониматься набор программных средств и связанных с ними видеодиаграмм, функционально сгруппированных в зависимости от пользователей и решаемых ими задач. Средам должны быть приданы пароли, чтобы защитить их от несанкционированного использования.

Системный инженер в случае необходимости имеет возможность при помощи программного обеспечения АРМ просматривать ход выполнения алгоритмов управления и текущие параметры функциональных блоков работающей системы.

7.2.4 Решения, обеспечивающие информационную совместимость ИСУБ с другими системами управления

Информационная совместимость достигается единством системы классификации и кодирования, методов адресации, форматов данных и форм представления.

Такое решение обеспечивает возможность построения комплексной системы для решения задач автоматического управления, связи, визуализации и компьютерной обработки данных на единой компьютерной платформе.

7.3 Организация сбора и передачи информации

7.3.1 Перечень источников и носителей информации

Таблица 7.1 содержит перечень источников и носителей информации, а также указание оценки интенсивности и объема потоков информации.

Изм. № подл.	00053428	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
										80
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5				

Таблица 7.1 – Перечень источников и носителей информации

Источник	Носитель	Объем информации	Оценка интенсивности
БД реального времени ПЛК			
Датчики, ИМ и смежные системы	ОЗУ ПЛК	Текущие данные, поступающие от датчиков, ИМ и смежных систем	Определяется циклом опроса каналов ввода
		Выходные команды, поступающие от системы управления	Определяется частотой возникновения событий, инициирующих команды управления и периодом решения задачи управления
Конфигурационная база данных ПЛК			
Конфигурационная база АРМ	ПЗУ ПЛК	Информация о конфигурации ПЛК и каналов ввода-вывода	Спорадически
БД реального времени серверов			
БД реального времени ПЛК	Сервер	Оперативная информация о текущем состоянии технологического процесса, оперативная информация о текущем состоянии производств от смежных систем, данные о текущем техническом состоянии ПЛК	Определяется частотой обмена
Оператор		Ручной ввод данных, управляющие команды, поступающие с АРМ оператора	Определяется частотой возникновения событий, инициирующих команды управления
Конфигурационная БД серверов			
Конфигурационная БД АРМ инженера	Сервер	Информация, необходимая для функционирования сервера, конфигурации контроллеров, станций ввода-вывода, формы баз данных, алгоритмы	Спорадически
Конфигурационная БД АРМ			
Конфигурационная БД АРМ инженера	Жесткий диск АРМ	Информация, необходимая для функционирования АРМ, для организации диалога с оператором, форматы мнемосхем	Спорадически

Изм. № подл.	00053428
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

81

4) оперативная информация о результатах контроля технологического процесса должна записываться в архив с фиксацией времени поступления данных;

5) текущее состояние датчиков и ИМ, а также их отказы должны фиксироваться и выдаваться оперативному персоналу в форме оперативного сообщения;

6) формируемые в системе выходные сигналы и команды управления должны подвергаться программно-аппаратному контролю на достоверность;

7) вся информация должна быть защищена на программном уровне от несанкционированного доступа и изменений путем введения паролей, и уровней доступа.

7.4 Описание системы классификации и кодирования

Программное обеспечение, разработанное на базе программно-технического комплекса, строится таким образом, что необходима классификация и кодирование:

- сигналов и данных от датчиков технологических параметров, и смежных систем;

- команд управления исполнительными механизмами;

- видеокладов.

Система классификации и кодирования (присвоение символьных имен) предназначена для быстрой и однозначной идентификации объектов информационного обеспечения в процессе разработки и эксплуатации АСУ ТП. Кодированная информация о датчике/исполнительном механизме и сигналах, связанных с такими устройствами, представляется в виде тэга (набора буквенно-цифровых обозначений и специальных символов). В базе данных имя тэга служит ключом (указателем) соответствующей записи.

7.5 Организация внутримашинной информационной базы

Внутримашинная информационная база ИСУБ ПС ОЗХ представляет собой программно-аппаратный комплекс, функции которого состоят в надежном хранении информации в памяти устройства, выполнении специфических для данного приложения преобразований информации и/или вычислений, предоставлении пользователям удобного интерфейса.

Вся информация о состоянии объектов контроля и управления, находящихся в зоне ответственности ПЛК, концентрируется в базе данных контроллера в виде входных массивов информации. Контроллер осуществляет обработку принимаемой информации: фильтрацию, контроль достоверности, приведение к шкале измерения, линеаризацию, тем самым, формируя оперативную составляющую базы данных реального времени. На основе получаемой информации, контроллер, в соответствии с заложенными алгоритмами управления, осуществляет управление объектом автоматизации.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

83

Результаты обработки входных данных, новое состояние объекта управления (в случае изменения) и сигнализации транслируются в реальном времени в распределенную информационную базу реального времени.

Информационная база данных объединяет в установленном объеме технологические данные, получаемые в результате опроса всех ПЛК систем ИСУБ ПС ОЗХ и вспомогательного оборудования.

Из информационной базы данных формируются:

- историческая БД с последующим предоставлением установленных отчетных форм и передачей регламентированной информации в вышестоящую систему;
- резервная копия регламентированного перечня параметров (резервная копия текущей конфигурации с входными параметрами) и синхронизация системного времени;
- отображение на мнемосхемах технологических параметров, сигнализаций.

Информационная база данных, обеспечивающая конфигурацию системы, также является распределенной по средствам ведения внутримашинной базы данных и в определенном объеме является достаточной для выполнения своих функций. Для АРМов оперативно-технического персонала: формат отображения технологической информации, осуществление функций визуализации и управления. Для серверов: формат создания и ведения баз данных.

7.6 Организация немашинной информационной базы

Немашинная информационная база представляет собой часть информационной базы автоматизированной системы, представляющая собой совокупность документов, предназначенных для непосредственного восприятия оперативным персоналом.

В состав базы входит информация о назначениях параметров процесса, нормативно-справочная информация, формы документов, выводимые на внешние устройства, архивы конфигурации системы, баз данных и используемых наборов данных на внешних носителях.

К немашинной информационной базе также относится информация о значениях переменных технологического процесса и состояниях исполнительных механизмов, представляемая в графическом виде, и экраны рабочих станций, которые в любой момент можно вывести на твердую копию, в том числе:

- список предупредительных и аварийных сигнализаций;
- технологические мнемосхемы с текущими значениями;
- тренды, отражающие течение процесса;
- протоколы событий и отчеты;
- информация об изменении конфигурации объекта и/или системы управления;
- конфигурации объекта и/или системы управления.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

84

8 РЕШЕНИЯ ПО ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

8.1 Описание программного обеспечения

Программное обеспечение является достаточным для выполнения всех функций ИСУБ ПС ОЗХ и имеет средства организации всех требуемых процессов обработки данных, позволяющие своевременно выполнять все автоматизированные функции во всех регламентированных режимах функционирования.

Структура и состав программного обеспечения ИСУБ определяется структурой самой системы и используемыми в ней техническими средствами.

Программное обеспечение ИСУБ обеспечивает:

- сбор и обработку измерительной информации, получаемой от контролируемого процесса;
- сбор и обработку данных о состоянии исполнительных механизмов процесса;
- реализацию функций непрерывного, логического и последовательного управления;
- реализацию вычислительных, архивных функций, функций формирования и отображения трендов, проверки достоверности данных;
- поддержку объектно-ориентированной базы данных;
- удобный и интуитивно понятный для оператора человеко-машинный интерфейс с использованием меню и окон на экране дисплея;
- доступ к любой информации с помощью объектно-ориентированной базы данных;
- запись событий, таких как аварийные и предупредительные сообщения, а также вносимые оператором технологических установок изменения, и хранение их в базе данных;
- вывод технологических отчётов и аварийных сообщений автоматически и по требованию;
- диагностику системы вплоть до подключенных к ней устройств;
- поддержку системы контроля технологического процесса, способную обнаружить некорректно работающие контуры;
- защиту обращения к данным для обеспечения нормального функционирования системы;
- совместимость специального программного обеспечения, позволяющую при использовании последующих выпусков или обновлений общего программного обеспечения гарантировать успешную работу системы;
- интеграцию с системами комплекта поставляемого технологического оборудования для необходимого обмена информацией;
- доступ в реальном времени к данным о технологическом процессе;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

85

- доступ к историческим данным;
- обмен данными между различными клиентскими приложениями и интеграцию программно-технического обеспечения различных поставщиков;
- возможность обмена информацией со смежными системами и более высоким уровнем управления.

Программное обеспечение обладает следующими свойствами:

- модульность построения всех составляющих и удобство в эксплуатации;
- функциональная достаточность (полнота);
- адаптируемость;
- надёжность (в том числе восстанавливаемость, наличие средств выявления ошибок, отказоустойчивость, безопасность управления при отказах и сбоях);
- открытость (возможность расширения);
- модифицируемость (возможность внесения изменений и перенастройки).

Все программные средства ИСУБ обеспечивают работу в режиме реального времени с гарантированным временем доставки информации.

В состав программного обеспечения входят программные средства общего назначения (общее программное обеспечение) и функционального назначения (специальное программное обеспечение).

Общее программное обеспечение представлено последними версиями известных, проверенных на практике и соответствующих национальным и международным стандартам типов программного обеспечения.

Общее программное обеспечение представляет собой совокупность программ, необходимых для функционирования собственно вычислительного комплекса, и включает в себя, не ограничиваясь ими:

- операционную систему реального времени;
- системные обрабатывающие программы;
- библиотеки графических элементов и связанных с ними стратегий управления;
- программные средства, обеспечивающие человеко-машинный интерфейс;
- средства разработки программного обеспечения контроллеров;
- программные средства, обеспечивающие запись данных процесса для анализа функционирования технологических производств и инженерного оборудования с течением времени;
- программные средства для просмотра истории процесса;
- программные средства для диагностики оборудования и программного обеспечения;
- программные средства, позволяющие настраивать контуры управления путём отслеживания хода технологического процесса;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

86

- инструментальные средства для разработки и отладки программ (включая программы контроллеров);
- программные средства, обеспечивающие отображение статических и динамических текстов на дисплеях;
- программные средства, обеспечивающие генерацию и выдачу аварийных сообщений;
- программные средства, обеспечивающие генерацию и выдачу технологических отчётов;
- программные средства, позволяющие осуществить обмен данными со смежными системами и с вышестоящим уровнем управления.

Операционная система обеспечивает:

- эффективное распределение ресурсов оперативной памяти и вычислительных ресурсов процессоров сети;
- реализацию мультипрограммного и мультипроцессорного режима исполнения заданий;
- организацию взаимодействия между функциями (задачами) и отдельными компонентами системы;
- распределение очередности исполнения заданий в соответствии с поступающими запросами на исполнение заданий и их приоритетами;
- анализ и обработку поступающих в систему прерываний с сохранением состояний выполняемого задания (решаемой задачи) и восстановление после обработки прерывания;
- реализацию функций службы времени, включая подсчёт текущего времени, установку и коррекцию текущего времени, обработку уставок по текущему времени и т. Д.;
- реализацию функций отладки системы реального времени с использованием программных средств, обеспечивающих выдачу сообщения сбойной программы кодом и причиной сбоя в случае её аварийного завершения;
- возможность перезапуска при подаче питания.

В состав общего программного обеспечения входят различные приложения, оказывающие помощь в конфигурировании, эксплуатации, документировании и оптимизации технологических процессов.

Общее программное обеспечение состоит из:

- программного обеспечения АРМ операторов;
- программного обеспечения инженерной рабочей станции;
- программного обеспечения АРМ мастера КИПиА;
- программного обеспечения серверов;
- программного обеспечения контроллеров.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

87

Общее программное обеспечение обеспечено лицензиями, достаточными для реализации выполнения всех функций ИСУБ.

На базе общего программного обеспечения разработано специальное программное обеспечение, включающее:

- системно-техническую конфигурацию систем управления;
- конфигурацию базы данных контроля и управления технологическими процессами;
- конфигурацию уровней доступа персонала и их полномочий;
- конфигурацию графики;
- конфигурацию системы сообщений;
- конфигурацию исторической базы данных;
- конфигурацию технологических отчётов.

Предусмотрено, что Заказчику на этапе пуско-наладочных работ будет передано:

- всё программное обеспечение с соответствующими лицензиями, необходимыми для конфигурирования, настройки и пуско-наладки оборудования;
- все исходные тексты программ конфигурирования и т. д.;
- все пароли и ключи, необходимые для полного доступа к программному обеспечению и программам конфигурирования.

8.2 Состав и функции программного обеспечения

Программное обеспечение РСУ охватывает все её вычислительные средства и реализует полный объем функций на всех уровнях управления.

Программное обеспечение РСУ предоставляет следующие функциональные возможности:

- обеспечение отображения аварийных сигналов для всех процессов, систем и подсистем;
- обеспечение возможности записи переменных процесса;
- обеспечение записи последовательности событий для всех подсистем;
- обеспечение управления и мониторинга работы;
- обеспечение выполнения последовательных, временных и логических управляющих функций;
- обеспечение выполнения вычислительных функций, связанных с повышением качества управления;
- обеспечение удобного для оператора интерфейса с использованием меню и окон на дисплее АРМ оператора;
- обеспечение защиты от несанкционированного доступа к данным для поддержания нормального функционирования системы;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

88

– обеспечение сбора данных, вычислительных, исторических, архивных функций и построение графиков;

– обеспечение полных функциональных возможностей человеко-машинного интерфейса для связи с другими системами.

Программное обеспечение РСУ рассчитано на эксплуатацию в реальном масштабе времени.

Программное обеспечение операторского интерфейса предоставляет возможность:

- визуализации всей информации;
- обращения к контурам регулирования, например, изменение уставок, режимов, конфигураций и настроек;
- отображения тревожных сообщений;
- отображения мнемосхем;
- выполнения подготовки отчётов и регистрации показаний;
- выполнения записи трендов;
- просмотра сообщений самодиагностики системы.

Программное обеспечение операторского интерфейса обеспечивает применение всех стандартных функций операционной системы, в частности, многооконного интерфейса, изменения размеров, перемещения и сжатия окон.

АРМ инженера ИСУБ обеспечен полным комплексом утилит и программ, позволяющих производить техническое обслуживание в полном объёме, реконфигурацию и полный анализ диагностики оборудования и программного обеспечения ИСУБ.

Программное обеспечение инженерного интерфейса обеспечивает выполнение следующих функций:

- загрузка специального программного обеспечения;
- извлечение архивных данных технологического процесса из базы долговременного хранения данных;
- извлечение данных по действующим тенденциям для вывода на экран или распечатки;
- загрузка программ циклического управления;
- загрузка изменений в программном обеспечении ИСУБ;
- загрузка/выгрузка конфигурации ИСУБ без прерывания процесса нормального мониторинга и регулирования;
- сохранение и восстановление информации баз данных, поступивших от модулей сбора данных, модулей регулирования и управления технологическим процессом и коммуникационных модулей;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

89

- построения стандартных и пользовательских графических экранов;
- обработки и отображения диагностических данных;
- автоматического документирования.

Программное обеспечение системы ПАЗ предусматривает защиту от несанкционированного доступа к данным для поддержания нормального функционирования системы.

Поддерживается синхронизация времени.

Программное обеспечение программируемых логических контроллеров РСУ и ПАЗ представляет совокупность следующих программ, необходимых для функционирования контроллера:

- программное обеспечение управляющего процессора;
- программное обеспечение модулей ввода-вывода;
- программное обеспечение интерфейсных модулей.

В ПАЗ логические модули/программы обеспечивают функционирование не более одной технологической установки, программное обеспечение для каждой из них полностью изолировано. Требуемое разделение обеспечивается путём использования отдельных программ, последовательно выполняющих различные функции ПАЗ.

Конфигурирование осуществляется с учётом следующих принципов:

- выходные данные всегда зависят от входных (отдельно не устанавливаются или сбрасываются);
- в блоках логики определяется последовательность взаимосвязи с помощью диаграмм причин и следствий;
- используются независимые команды установки и сброса;
- обеспечивается возможность параллельного доступа и конфигурации резервных центральных процессоров/устройств памяти, не вызывая необходимости включения оборудования и перевода в режим ручной коррекции;
- обеспечивается контроль входных-выходных данных, изменение логики, перемещение логических блоков в памяти, поиск оборудования и диагностика отказов;
- используется стандартная конфигурация изготовителя или язык, имеющий однозначное соответствие с логическими символами;
- минимально используются логические представления, поскольку это ограничивает размер программируемых булевых операций;
- используются только простые коды операторов и/или, не инвертированное и условное включение/отключение выходных данных;
- основным принципом является недопущение использования команд перехода, независимости команд установки и сброса в исходное положение для выходных данных и флагов, поскольку это усложняет программы, а также затрудняет поиск ошибок.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

91

8.3 Защита информации от несанкционированного доступа

В ИСУБ предусмотрены меры защиты информации от неправильных действий персонала и от случайных изменений, а для нормативно-справочной информации меры против несанкционированной корректировки.

Меры по обеспечению защиты информации от несанкционированного доступа основываются на комплексном подходе, при котором реализуется оптимальное функционирование человека, технических и программных средств. При этом соблюдаются базовые условия информационной безопасности:

- целостность данных (защита от сбоев, несанкционированного создания, изменения или уничтожения);
- конфиденциальность информации;
- доступность для всех допущенных пользователей.

Для обеспечения информационной безопасности в ИСУБ реализованы следующие функции:

- аутентификация пользователей (ограничение доступа посредством паролей);
- отключение нежелательных пользователей;
- контроль и разграничение доступа к данным и функциям системы управления в зависимости от предоставленных прав;
- протоколирование доступа и выполняемых команд.

В ИСУБ для защиты информации предусмотрено предотвращение таких действий, как:

- несанкционированный доступ посторонних лиц и несанкционированная передача управляющих воздействий на технологический процесс;
- несанкционированная модернизация баз данных, документов и отчётности;
- ознакомление сотрудников организации с информацией, к которой они не должны иметь доступ, в зависимости от уровня полномочий;
- случайное или умышленное уничтожение информации;
- несанкционированное копирование программ и данных;
- заражение и возможное разрушение информации вирусными программами.

Отдельные пользователи или группы пользователей имеют доступ только к определённым областям, которые проектируются при конфигурировании структуры системы управления.

В ИСУБ предусмотрены следующие группы прав доступа:

- административного контроля;
- контроля и управления;
- диагностики и контроля за работой системы;
- технического обслуживания.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

93

В режиме административного контроля пользователь может просматривать всю графическую информацию о процессе, но все операции с процессом блокированы.

В режиме контроля и управления доступны основные операции по управлению процессом: открыть/закрыть, включить/выключить, изменение режима работы: ручной/автоматический, изменение уставки регулятора и т. д.

В режиме диагностики и контроля за работой системы доступны операции диагностики протокола обмена, слежения за событиями, происходящими во время работы программного обеспечения, остановка системы.

В режиме технического обслуживания разрешены все операции по администрированию системы, кроме непосредственного управления технологическим процессом.

Защита устанавливается для пользователей или групп пользователей с помощью системы кодов.

Пользователям присваиваются комбинации кодов защиты, позволяющие предоставлять каждому пользователю доступ к различным наборам возможностей по контролю и управлению технологическим процессом.

Для каждого пользователя определены регистрационное имя и пароль.

Доступ к данным сопровождается вводом пароля, который определяет права доступа пользователя. При регистрации пользователя с соответствующим регистрационным именем и паролем выполняется проверка назначенных ему прав доступа. В результате пользователь обращается к областям и функциям в соответствии с его правами доступа.

В системе обеспечивается протоколирование в определённой форме действий производственного персонала, осуществляемых при управлении технологическим процессом (переход из автоматического управления в ручное, квитирование сообщений о нарушениях процесса, изменение настроек контуров регулирования, изменение состояния оборудования и т. д.). В системе обеспечивается проверка достоверности пароля, определение числа попыток входа в систему без права доступа (тревожный сигнал, когда число выполненных подряд ошибочных операций идентификации превышает заданное число). Ведётся контрольный журнал операторов, содержащий метки времени независимой регистрации даты и времени произведённых оператором действий.

Для аппаратной защиты предусмотрено отключение всех неиспользуемых порты связи, съёмных приводов или обеспечена их блокировка с помощью программного обеспечения или физического отключения.

Обеспечена защита всех установленных персональных компьютеров и серверов утверждённым лицензионным программным обеспечением для предотвращения повреждения файлов из любого источника (антивирусное программное обеспечение). Антивирусные базы должны автоматически обновляться на регулярной основе, через серверы подключения к интернету, защищенные средствами межсетевого экранирования.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053428

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5

Лист

94

9 РЕШЕНИЯ ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

Математическое обеспечение обеспечивает реализацию функций ИСУБ ПС ОЗХ и базируется на использовании универсальных алгоритмов решения задач.

Математические методы, модели и алгоритмы, используемые в ИСУБ ПС ОЗХ обеспечивают решение задач контроля, регулирования, управления и защиты основных и вспомогательных технологических процессов.

Состав математического обеспечения является достаточным для выполнения всех функций системы с учётом её перспективного развития.

Математическое обеспечение включает в свой состав описания алгоритмов и постановок задач (комплексов задач) для всех вычислительных средств.

Математическое обеспечение ИСУБ ПС ОЗХ состоит из:

- математического обеспечения РСУ;
- математического обеспечения ПАЗ;
- математического обеспечения СКЗ;
- математического обеспечения АСПСиПТ;
- математического обеспечения стандартных процедур и задач (процедуры межмашинного обмена, стандартные процедуры сбора и обработки технологических параметров).

В состав математического обеспечения системы входят алгоритмы, реализующие следующие функции:

- сбор и обработка сигналов с аналоговых и дискретных датчиков;
- расчет интегральных и средних значений технологических переменных;
- ручной ввод значений технологических параметров, которые не могут быть измерены автоматически;
- косвенный расчет значений отдельных технологических переменных;
- регулирование отдельных аналоговых параметров;
- управление технологическим оборудованием и исполнительными механизмами, включая обеспечение защит и блокировок.

Математическое обеспечение систем ИСУБ ПС ОЗХ обеспечивает реализацию:

- первичной обработки сигналов;
- обработки, накопления, усреднения, интегрирования и внесения корректив;
- программно-логического и непрерывного управления.

Математическое обеспечение систем ИСУБ ПС ОЗХ ориентировано на выполнение программно-логического управления.

В математическом обеспечении используются методы контроля достоверности входной и выходной информации, реализации и безошибочной передачи данных,

Изм. № подл.	00053428
Взам. инв. №	
Подп. и дата	

						NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата		95

11 МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Проектом предусмотрено построение ИСУБ на базе микропроцессорной техники, объединённой в единый программно-технический комплекс (ПТК), соответствующий в части метрологического обеспечения требованиям Федерального закона №102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» и обеспеченных свидетельствами об утверждении типа измерительных каналов ИСУБ как средств измерений, выделенных на функциональном уровне, а также - сертификатами / декларациями соответствия требованиям Технических регламентов Таможенного Союза.

Результаты измерений параметров, обеспечиваемые на функциональном уровне РСУ, ПАЗ, СКЗ, АСПСиПТ, ССМД и ЛСАУ выражены в единицах величин, допущенных к применению в Российской Федерации и соответствовать требованиям «Положения о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 879 от 31 октября 2009 года.

Метрологическое обеспечение измерительной системы в составе ПТК ИСУБ в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.596-2002 включает в себя следующее:

- нормирование, расчет метрологических характеристик измерительных каналов;
- метрологическую экспертизу ТЗ на ИСУБ, конструкторской, технической документации ИСУБ;
- сертификацию на соответствие типа средств измерений и измерительных каналов, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений;
- поверку и калибровку измерительных каналов на стадии пуско-наладочных работ, до ввода систем ИСУБ в эксплуатацию.

В объеме поставки оборудования и документации ИСУБ предусматриваются документы метрологического обеспечения, включающие утвержденные в установленном Росстандартом порядке методики измерений и методики поверки измерительных каналов системы ПАЗ и РСУ.

Метрологическое обеспечение блочно-комплектного оборудования такого, как системы учёта бензола является ответственностью Поставщика узла учета и в соответствии с ГОСТ Р 8.596-2002 должно включать следующее:

- расчет метрологических характеристик измерительных каналов;
- метрологическую экспертизу технической документации;
- испытания СИК с целью утверждения типа;
- сертификацию;
- поверку и калибровку.

В измерительных каналах системы должны применяться стандартные компоненты, прошедшие приемно-сдаточные испытания и испытания с целью утверждения типа как средства измерений.

Измерительные каналы, относящиеся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, должны подвергаться поверке. Для проведения

Взам. инв. №		Подп. и дата	Изм. № подл.	00053428							Лист
					Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	
NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5											

процедур поверки привлекаются аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели. Кроме того, поверке подлежат средства измерений из списка, сформированного Правительством Российской Федерации в соответствии со статьей 13 Федерального Закона № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений», поверка которых осуществляется только аккредитованными в установленном Росстандартом порядке в области обеспечения единства измерений государственными региональными метрологическими центрами.

Порядок проведения поверки средств измерений и измерительных каналов, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке устанавливаются нормативными документами (Правила, Методические инструкции и т. д.) федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке государственной политики и нормативно – правовому регулированию в области обеспечения единства измерений.

Интервал между поверками датчиков, измерительных каналов измерительных систем должен соблюдаться с периодичностью, указанной в приложении к сертификату об утверждении типа измерительной системы, которое называется: «Описание типа системы измерений». Периодичность калибровки измерительных каналов и средств измерений должна устанавливаться метрологической службой, обслуживающей ИСУБ исходя из надежности (стабильности) эксплуатационных характеристик, но не реже 1 раза в 5 лет.

Измерительные средства и каналы РСУ, не относящиеся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, должны подвергаться первичной поверке изготовителем средств измерений, поверке (в добровольном порядке) или калибровке при вводе ИСУБ в эксплуатацию и периодической калибровке в процессе эксплуатации системы. Калибровку могут выполнять: метрологическая служба Заказчика, а также юридические лица и индивидуальные предприниматели, в добровольном порядке аккредитованные в области обеспечения единства измерений. Допускается калибровку средств измерений установленных типов и измерительных комплексов проводить по методикам их поверки.

Допускаемая относительная погрешность измерительных каналов системы не должна превышать от плюс 0,5 % до минус 0,5 % в рабочих условиях эксплуатации ИК.

Основная приведенная погрешность измерительных каналов входных аналоговых модулей во всем допустимом рабочем температурном диапазоне не должна превышать от плюс 0,2 % до минус 0,2 %.

11.1 Метрологическое обеспечение узлов измерения

Проектом предусмотрены узлы измерения внешних материальных потоков на технологических производствах.

Поставщик узлов предоставляет документацию для монтажа, пусконаладочных работ. Техническая документация изготовителя должна содержать:

- паспорт на систему измерения количества газа;
- свидетельства об утверждении типа средств измерений;

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.	00053428						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	NKНН21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5	Лист
							100

11.3 Определение вида метрологического контроля за средствами измерения

Средства измерений, применяемые в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, подлежат поверке, остальные средства измерений подлежат калибровке.

Первичная поверка осуществляется при выпуске СИ из производства или ремонта.

Периодическая поверка осуществляется при эксплуатации через определенные межповерочные интервалы. Внеочередная поверка осуществляется при вводе в эксплуатацию, когда необходимо удостовериться в соответствии метрологических характеристик средств измерения паспортным данным, в том числе СИ, поступающих по импорту, при повреждении поверительного клейма или пломбы, при утрате документов предыдущей поверки или по сигналам тестового автоматического контроля измерительных систем о неисправности средства измерения.

Инспекционной поверке подвергаются СИ при проведении метрологических ревизий или при решении спорных вопросов между поставщиками и потребителями природного газа, конденсата, нефти и другой продукции газовой промышленности, а также при осуществлении государственного метрологического надзора за соблюдением обязательных требований в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, в соответствии с Федеральным законом № 102-ФЗ.

Периодичность калибровки/поверки информационно измерительных каналов определяется методикой калибровки/поверки измерительных каналов, а также при возникновении у оперативного персонала сомнений в достоверности информации по какому-либо каналу или по соответствующим сигналам автоматического контроля. При положительных результатах поверки на средства измерения должны накладываться поверительные клейма установленного образца, выдаваться свидетельства о поверке и делаться соответствующие записи в паспорте на прибор.

Средства измерения, признанные непригодными по результатам поверки или калибровки, не должны допускаться к дальнейшей эксплуатации.

Приборы с ненормированной погрешностью, применяемые для контроля неотчетливых параметров, без требования к точности показаний, должны быть отнесены к индикаторам и не должны подвергаться поверке, должны иметь на корпусе или лицевой панели отчетливо видимое обозначение «И» (индикатор).

На шкалы наиболее ответственных стационарных измерительных приборов, не имеющих соответствующих ограничительных индикаторов, следует наносить красные риски предельных значений контролируемого параметра.

Руководители объектов и организаций, в ведении которых находятся средства измерений, обязаны обеспечивать:

- надлежащие условия применения и хранения СИ;
- современное представление СИ для поверки и калибровки в соответствии с графиком;

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	00053428							Лист
										102
				NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата					

- ремонт и замену неисправных СИ;
- немедленное изъятие из обращения СИ, признанных неисправными;
- оказание помощи представителям поверяющих служб.

Применяемые средства вычислительной техники, рабочие средства измерения, эталоны и образцовые средства калибровки (поверки) должны иметь исполнение для применения на объектах повышенной взрывоопасности.

Метрологическая служба использует в своей работе технологическую информацию для проведения проверки измерительных каналов, оценки величины погрешности измерений.

Поверка (калибровка) СИ должна проводиться одновременно с поверкой (калибровкой) соответствующих измерительных и информационных каналов.

Периодичность поверки/калибровки СИ не менее двух лет. Предусмотреть возможность организации поверки и калибровки СИ и измерительных каналов без остановки производства. На момент сдачи объекта в промышленную эксплуатацию срок действия свидетельств о поверке средств измерения должен составлять не менее половины межповерочного периода.

Поверка остальных средств измерения и измерительных каналов на опасном производственном объекте осуществляется аккредитованными в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями в соответствии с п. 564 (Приказ Ростехнадзора 15.12.2020 № 534).

Методики поверки и калибровки на все применяемые СИ и измерительные системы поставляются вместе с эксплуатационной документацией на СИ. Средства и системы измерения, подлежащие поверке, поставляются с сертификатом первичной поверки. Так же эксплуатационная документация должна включать перечень применяемых эталонов, порядок расчета погрешности с указанием метода расчета погрешности с учетом влияния приведения измерений.

11.4 Измерительные каналы

С измерительными каналами неотъемлемо связаны такие термины, как измерительный параметр и контролируемый параметр.

Измерительные каналы состоят из:

- средств измерений (датчиков), имеющих нормированные метрологические характеристики;
- вторичных измерительных цепей, прокладываемых по металлоконструкциям, в земле, проходящих через клеммные коробки;
- средств автоматизации, выполненных, в основном, на средствах вычислительной техники с нормированными точностными характеристиками, обеспечивающие интерфейс доступа к измерительному компоненту;
- технических средств приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура);

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	Изм. № подл. 00053428	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист
									103

решения», часть 1 «Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства», книга 4 «Автоматизация», том. 6.1.4, инв. №00053418.

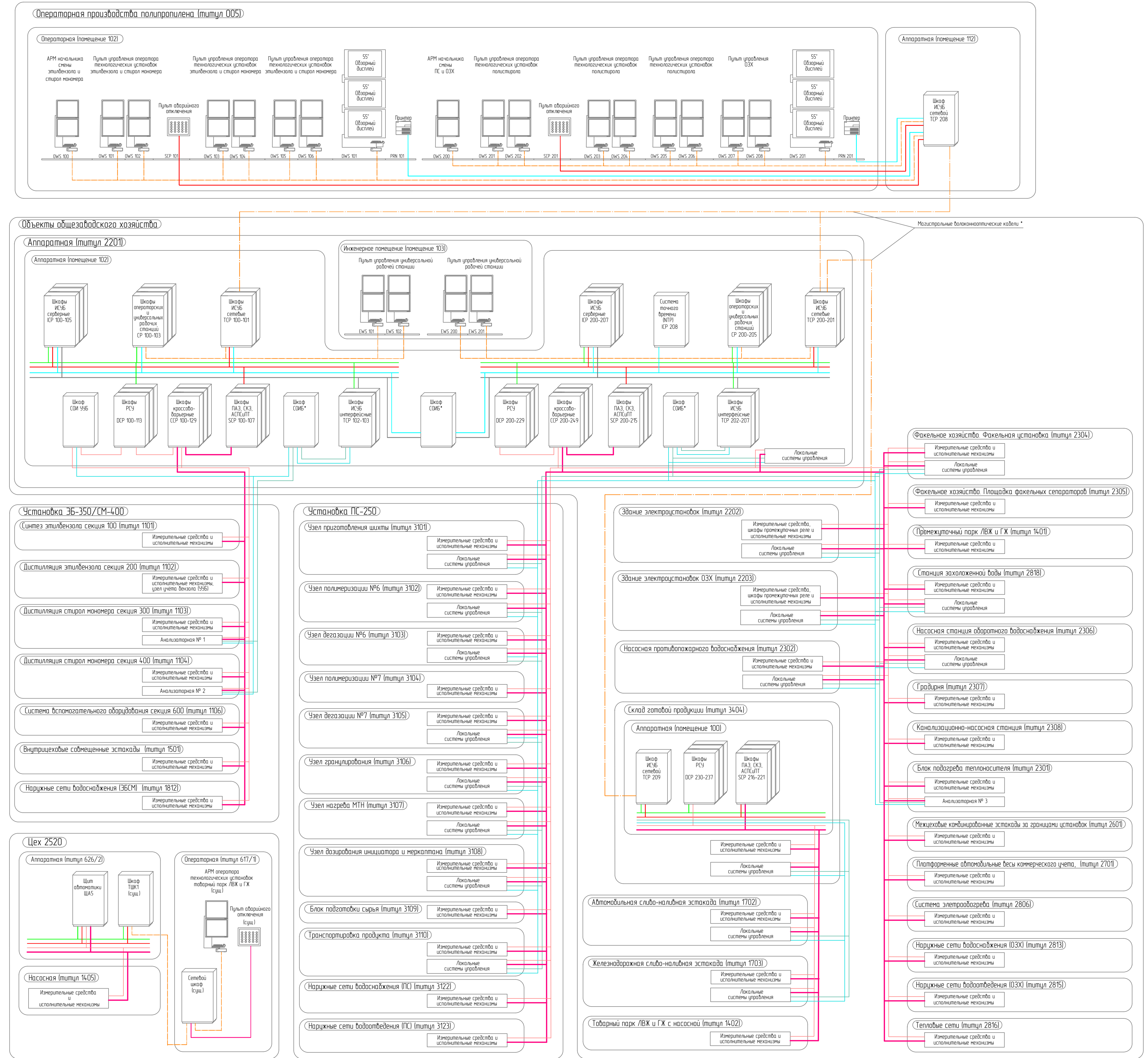
Решения, приведённые в указанном документе NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.4, распространяются, в том числе и на комплектное заводское оборудование и указываются в составе технических требований на его разработку.

Инв. № подл. 00053428	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист 108
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5	

ППК	—	пружинный предохранительный клапан
ППКиУП	—	прибор приемно-контрольный и управления пожарный
ПС	—	полистирол
ПСОН	—	полистирол общего назначения
ПТК	—	программно-технический комплекс
ПУ	—	пульт управления
ПУЭ	—	правила устройства электроустановок
РМГ	—	рекомендации по межгосударственной стандартизации
РСУ	—	распределенная система управления
САУ	—	система автоматического управления
СБП	—	система бесперебойного питания
СИ	—	средства измерений
СЗИ	—	система защиты информации
СКЗ	—	система контроля загазованности
СКО	—	среднеквадратичное отклонение
СКПД	—	система коллективного представления данных
СКУД	—	система контроля и управления доступом
ССМД	—	стационарная система мониторинга динамического оборудования
СУУТП	—	система усовершенствованного управления технологическим процессом
ТЗ	—	техническое задание
УППС	—	ударопрочный полистирол
ЭБСМ	—	этилбензол, стирол-мономер
ВВU	—	модуль резервного питания (Battery Backup Unit)
BIOS	—	базовая система ввода-вывода (Basic Input/Output System)
DoS	—	«отказ в обслуживании» - попытка причинить вред, сделав недоступной целевую систему, например веб-сайт или приложение, для обычных конечных пользователей
DVD-ROM	—	цифровой универсальный диск, записываемый один раз (Digital Versatile Disc- Read-Only Memory)
DVD-RW	—	цифровой универсальный перезаписываемый диск (Digital Versatile Disc- ReWritable)
ECC	—	код коррекции ошибок (Error Correcting Code), технология обнаружения и исправления ошибок при передаче данных
Ethernet	—	семейство технологий пакетной передачи данных для компьютерных сетей (от английских слов ether («эфир») и network («сеть, цепь»))
HART	—	цифровой промышленный протокол передачи данных (Highway Addressable Remote Transducer)
IAMS	—	система управления активами предприятия (Instrument Asset Management System)
IEC	—	международная электротехническая комиссия (International Electrotechnical Commission)
KVM	—	удлинитель передающий сигналы клавиатуры, экрана и мыши (Keyboard Video Mouse)
Modbus	—	открытый коммуникационный протокол, основанный на

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	Изм. № подл.	00053428	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист
										110
NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5										

Схема структурная комплекса технических средств ИСУБ



- Условные обозначения**
- информационная сеть
 - сеть обмена технологическими данными
 - сеть управления дублирования
 - сеть безопасности дублирования
 - подвешенные клавиатуры, мышь, видео
 - интерфейс Modbus TCP/IP дублированный
 - сеть инженерного локального систем
 - физическое подключение к шкафом РСЧ
 - физическое подключение к шкафом ПАЗ, СКЗ, АСПЦИП
 - оптоволоконный кабель
- — оборудование, не входящее в объем ИСУБ

- Принятые сокращения:**
- АРМ - автоматизированное рабочее место
 - АСЦИП - автоматизированная система пожарной сигнализации и пожаротушения
 - ИСУБ - интегрированная система управления и безопасности
 - ПАЗ - противопожарная защита/система остановки технологического процесса
 - РСЧ - распределенная система управления технологическим процессом
 - СКЗ - система контроля заводскойности
 - СМ - система сбора, обработки и передачи информации
 - УБС - узел учета бензола
 - УБ - узел учета бензола

1. Шкафы ИСУБ со смежными системами через интерфейс с СМБ не показаны.
2. Во всех оптических кабелях и патч-кордах используется одинаковое оптическое волокно.

Сводная таблица сигналов ИСУБ титулов ПС+ОЗХ

Тип сигнала							Сумма	С запасом 10 % на изменения в РД	Запас 20 % на момент сдачи в эксплуатацию	Итого	
			626/2	2201	3404	ПС-250					
PCY	Выходы	Аналоговые	(4...20 мА)+HART, питание из ИСУБ, =24 В	–	9	–	–	–	–	–	
			(4...20 мА)+HART, Exi, питание из ИСУБ, =24 В	3	53	21	220	297	327	66	393
		Дискретные	«Сухой контакт», коммутация со стороны ИСУБ, Exd, =24 В	14	301	91	620	1026	1129	226	1355
			Активное напряжение, питание со стороны ИСУБ, Exd, =24 В / 12 Вт	–	112	95	50	257	283	57	340
			«Сухой контакт», коммутация со стороны ИСУБ, питание от внешнего источника, ~230 В, 50 Гц	–	–	–	–	–	–	–	–
			Активное напряжение, питание со стороны ИСУБ, ~230 В, 50 Гц	–	–	–	–	–	–	–	–
	Дополнительное питание приборов, =24 В / 24 Вт	4	50	19	50	123	136	28	164		
	Интерфейсные	RS 485	5	90	28	200	323	356	72	428	
	Входы	Аналоговые	Термометры сопротивления, Pt100, четырехпроводное подключение; Exi, питание, искрозащита на стороне ИСУБ	–	–	–	–	–	–	–	–
			Термометры сопротивления, Pt100, четырехпроводное подключение; питание на стороне ИСУБ	–	–	–	–	–	–	–	–
			(4...20 мА) + HART, Exi, питание из ИСУБ, =24 В	43	542	253	1550	2388	2627	526	3153
			(4...20 мА) + HART, Exd, питание из ИСУБ, =24 В	–	–	–	–	–	–	–	–
			(4...20 мА), Exi, питание из ИСУБ, =24 В	–	18	–	–	18	20	4	24
		(4...20 мА), питание из ИСУБ, =24 В	–	–	–	–	–	–	–	–	
		Дискретные	«Сухой контакт», питание со стороны ИСУБ, Exd, =24 В	9	269	223	480	981	1080	216	1296
			Активное напряжение, питание от внешнего источника, Exd, =24 В	–	–	–	–	–	–	–	–
			«Сухой контакт», питание со стороны ИСУБ, ~230 В, 50 Гц	–	–	–	–	–	–	–	–
			Активное напряжение, питание от внешнего источника, ~230 В, 50 Гц	–	–	–	–	–	–	–	–
NAMUR, Exi	9		226	126	200	561	618	124	742		

Тип сигнала			626/2	2201	3404	ПС-250	Сумма	С запасом 10 % на изменения в РД	Запас 20 % на момент сдачи в эксплуатацию	Итого	
											Сумма
ПАЗ	Выходы	Аналоговые	(4...20 мА)+HART, Exi, питание из ИСУБ, =24 В	-	-	-	-	-	-	-	
			(4...20 мА)+HART, питание из ИСУБ, =24 В	-	-	-	-	-	-	-	
		Дискретные	«Сухой контакт», коммутация со стороны ИСУБ, Exd, =24 В	5	72	29	220	326	359	72	431
			Активное напряжение, питание со стороны ИСУБ, Exd, =24 В / 12 Вт	5	62	55	100	222	245	49	294
			«Сухой контакт», коммутация со стороны ИСУБ, питание от внешнего источника, ~230 В, 50 Гц	-	-	-	-	-	-	-	-
			Активное напряжение, питание со стороны ИСУБ, ~230 В, 50 Гц	-	-	-	-	-	-	-	-
	Интерфейсные	Дополнительное питание приборов, =24 В / 24 Вт	-	29	14	5	-	-	-	-	
		RS 485	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Входы	Аналоговые	Термометры сопротивления, Pt100, четырехпроводное подключение; Exi, питание, искрозащита на стороне ИСУБ	-	-	-	-	-	-	-	-
			Термометры сопротивления, Pt100, четырехпроводное подключение; питание на стороне ИСУБ	-	-	-	-	-	-	-	-
			(4...20 мА) + HART, Exi, питание из ИСУБ, =24 В	14	261	87	775	1137	1251	251	1502
			(4...20 мА) + HART, Exd, питание из ИСУБ, =24 В	-	-	-	-	-	-	-	-
			(4...20 мА), Exi, питание из ИСУБ, =24 В	-	-	-	-	-	-	-	-
			(4...20 мА), питание из ИСУБ, =24 В	-	-	-	-	-	-	-	-
		Дискретные	«Сухой контакт», питание со стороны ИСУБ, Exd, =24 В	9	105	29	220	363	400	80	480
			Активное напряжение, питание от внешнего источника, Exd, =24 В	-	-	-	-	-	-	-	-
			«Сухой контакт», питание со стороны ИСУБ, ~230 В, 50 Гц	-	-	-	-	-	-	-	-
			Активное напряжение, питание от внешнего источника, ~230 В, 50 Гц	-	-	-	-	-	-	-	-
			NAMUR, Exi	9	124	110	200	443	488	98	586

Тип сигнала			626/2	2201	3404	ПС-250	Сумма	С запасом 10 % на изменения в РД	Запас 20 % на момент сдачи в эксплуатацию	Итого		
АСПС	Выходы	Аналоговые	(4...20 мА)+HART, Exi, питание из ИСУБ, =24 В	-	-	-	-	-	-	-		
			(4...20 мА)+HART, питание из ИСУБ, =24 В	-	-	-	-	-	-	-		
		Дискретные		«Сухой контакт», коммутация со стороны ИСУБ, Exd, =24 В	20	314	37	-	371	409	82	491
				Активное напряжение, питание со стороны ИСУБ, Exd, =24 В / 12 Вт	-	-	-	-	-	-	-	-
				«Сухой контакт», коммутация со стороны ИСУБ, питание от внешнего источника, ~230 В, 50 Гц	-	-	-	-	-	-	-	-
				Активное напряжение, питание со стороны ИСУБ, ~230 В, 50 Гц	-	-	-	-	-	-	-	-
				Дополнительное питание приборов, =24 В / 24 Вт	-	-	-	-	-	-	-	-
			Дополнительное питание приборов, ~230 В, 50 Гц	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Интерфейсные	RS 485	-	3	-	-	3	4	1	5	
		Входы	Аналоговые		Термометры сопротивления, Pt100, четырехпроводное подключение; Exi, питание, искрозащита на стороне ИСУБ	-	-	-	-	-	-	-
				Термометры сопротивления, Pt100, четырехпроводное подключение; питание на стороне ИСУБ	-	-	-	-	-	-	-	
				(4...20 мА) + HART, Exi, питание из ИСУБ, =24 В	-	29	-	-	29	32	7	39
				(4...20 мА) + HART, Exd, питание из ИСУБ, =24 В	-	-	-	-	-	-	-	-
				(4...20 мА), Exi, питание из ИСУБ, =24 В	-	-	-	-	-	-	-	-
			(4...20 мА), питание из ИСУБ, =24 В	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Дискретные			«Сухой контакт», питание со стороны ИСУБ, Exd, =24 В	-	60	25	-	85	94	19	113
				Активное напряжение, питание от внешнего источника, Exd, =24 В	-	-	-	-	-	-	-	-
				«Сухой контакт», питание со стороны ИСУБ, ~230 В, 50 Гц	-	-	-	-	-	-	-	-
				Активное напряжение, питание от внешнего источника, ~230 В, 50 Гц	-	-	-	-	-	-	-	-
			NAMUR, Exi	33	515	61	-	609	670	134	804	

		Тип сигнала					Сумма	С запасом 10 % на изменения в РД	Запас 20 % на момент сдачи в эксплуатацию	Итого		
			626/2	2201	3404	ПС-250						
GDS	Выходы	Аналоговые	(4...20 мА)+HART, Exi, питание из ИСУБ, =24 В	-	-	-	-	-	-	-		
			(4...20 мА)+HART, питание из ИСУБ, =24 В	-	-	-	-	-	-	-		
		Дискретные	«Сухой контакт», коммутация со стороны ИСУБ, Exd, =24 В	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Активное напряжение, питание со стороны ИСУБ, Exd, =24 В / 12 Вт	7	103	53	155	318	350	70	420	
			«Сухой контакт», коммутация со стороны ИСУБ, питание от внешнего источника, ~230 В, 50 Гц	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Активное напряжение, питание со стороны ИСУБ, ~230 В, 50 Гц	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Дополнительное питание приборов, =24 В / 24 Вт	10	204	79	-	293	323	65	388	
	Интерфейсные	RS 485	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Входы	Аналоговые	Термометры сопротивления, Pt100, четырехпроводное подключение; Exi, питание, искрозащита на стороне ИСУБ	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Термометры сопротивления, Pt100, четырехпроводное подключение; питание на стороне ИСУБ	-	-	-	-	-	-	-	-	
			(4...20 мА) + HART, Exi, питание из ИСУБ, =24 В	10	204	79	210	503	554	111	665	
			(4...20 мА) + HART, Exd, питание из ИСУБ, =24 В	-	-	-	-	-	-	-	-	
			(4...20 мА), Exi, питание из ИСУБ, =24 В	-	-	-	-	-	-	-	-	
			(4...20 мА), питание из ИСУБ, =24 В	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Дискретные	«Сухой контакт», питание со стороны ИСУБ, Exd, =24 В	-	-	-	55	55	61	13	74	
			Активное напряжение, питание от внешнего источника, Exd, =24 В	-	-	-	-	-	-	-	-	
			«Сухой контакт», питание со стороны ИСУБ, ~230 В, 50 Гц	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Активное напряжение, питание от внешнего источника, ~230 В, 50 Гц	-	-	-	-	-	-	-	-	
			NAMUR, Exi	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Сумма			209	1432	334	420	10731	11816	2371



ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

НИЖНЕКАМСКНЕФТЕХИМ

(ПАО «НИЖНЕКАМСКНЕФТЕХИМ»)

Приложение В (на 3 листах) л. 1
НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5.ПрБ Инв. № 00053428
НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5.ПрВ_0_0_R.pdf

**Технические условия на размещение щита автоматики
интегрированной системы управления и безопасности, в рамках
разработки проектной документации
«Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс.
тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в
год», «Строительство производства полистирола мощностью 250
тыс. тонн в год и Строительство общезаводского хозяйства для
производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и
производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и
производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год»
на площадке ПАО «НКНХ»**

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Настоящие ТУ разработаны для разработки проектной документации по объекту «Строительство производств этилбензола/стирола и полистирола (стирольная цепочка)» на площадке ПАО «НКНХ».

1.2 Цель выдачи ТУ – размещение щита автоматики интегрированной системы управления и безопасности (ИСУБ), в помещении КИП аппаратной титула 626/2, выполненного по проекту ХПП-159-331.07-626-АТХ.

1.3 Планы размещения оборудования, модели технических средств, работы по интеграции подлежат уточнению на этапе разработки рабочей документации.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗМЕЩЕНИЮ КОМПЛЕКСА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

2.1 В помещении КИП титула № 626/2 «Аппаратная» цеха 2520 предусмотреть размещение щита автоматики с 4 (четырьмя) приборами ПАС-05 (обозначение щита ЩА5 см. приложение 1) – 1 шт. Габаритными размерами: высота 2000мм, ширина 1200мм, глубина 800мм. Интеграцию каналов ИСУБ проекта ЭБ-350/СМ-400 в систему АСУТП цеха №2520 реализовать на аппаратном уровне: подключение приборов ПАС-05 по интерфейсной связи в патч-панель шкафа телекоммуникационного поз ТКШ1 согласно проекта ХПП-159-331.07-626-00-СС, расположенного в помещении КИП аппаратной титула 626/2, и программном уровне с привлечением инжиниринговой компании.

2.2 В помещении, указанном в пункте 2.1, предусмотрено электропитание для особой группы электроприемников 1 категории надежности электроснабжения. В помещении, указанном в пункте 2.1 предусмотрен контур защитного заземления и шина функционального заземления. Помещение, указанное в пункте 2.1, оборудовано системой газового пожаротушения.

2.3 В помещении, указанном в пункте 2.1, обеспечивается микроклимат со следующими параметрами: температура воздуха от 18 °С до 22 °С, влажность воздуха от 40 % до 60 % при 20 °С (без конденсации влаги).

2.4 Планы расположения оборудования приведены в приложении 1 к настоящим ТУ.

3. СРОК ДЕЙСТВИЯ ТУ

Технические условия действительны в течение 24 месяцев с даты выдачи.

Приложения: 1. План расположения оборудования.

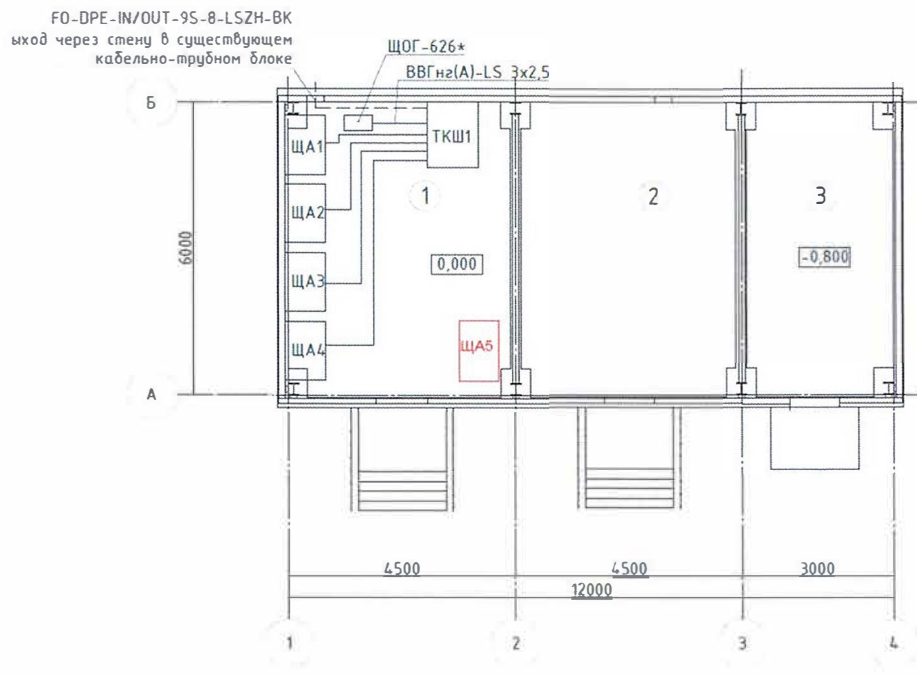
Главный метролог



Гилязов М.З.

Приложение 1. План расположения оборудования.

План расположения оборудования и кабельной трассы аппаратной мит. 626.
Аппаратная мит. 626



Экспликация помещений			
Номер помещения	Наименование	Площадь, кв.м	Кат.
1	Помещение КИП	27	В4
2	Электрощитовая	27	В4
3	Венткамера	18	Д

ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

- 1 Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
- 2 Федеральный закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».
- 3 Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
- 4 Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
- 5 Федеральный закон от 26.07.2017 №187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации».
- 6 Федеральный закон от 29.12.2004 № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации».
- 7 Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
- 8 Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
- 9 Технический регламент Таможенного союза от 16.08.2011 ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования».
- 10 Технический регламент Таможенного союза от 18.10.2011 ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования».
- 11 Технический регламент Таможенного союза от 18.10.2011 ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах».
- 12 Технический регламент Таможенного союза от 09.12.2011 ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».
- 13 Технический регламент Таможенного союза от 02.07.2013 ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением».
- 14 Технический регламент Евразийского экономического союза ТР ЕАЭС 037/2016 «Об ограничении применения опасных веществ в изделиях электротехники и радиоэлектроники».

Изм. № подл.	00053428	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
				NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5						120
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата					

15 Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 (ред. от 10.12.2014) «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»

16 Постановление правительства РФ от 31.10.2009 № 879 «Об утверждении положения о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации».

17 Постановление Правительства РФ от 16.09.2021. № 1479 «Об утверждении правил противопожарного режима в Российской Федерации».

18 ГОСТ 8.009-84 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.

19 ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин.

20 ГОСТ 12.1.003-2014 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.

21 ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

22 ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

23 ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.

24 ГОСТ 12.1.012-2004 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования.

25 ГОСТ 12.1.019-2017 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.

26 ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление.

27 ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

28 ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

29 ГОСТ 21.408-2013 СПДС. Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов.

30 ГОСТ 24.701-86 Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Надежность автоматизированных систем управления. Основные положения.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00053428

							NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5	Лист
								121
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата			

31 ГОСТ 34.201-2020 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем.

32 ГОСТ 12434-83 Аппараты коммутационные низковольтные. Общие технические условия.

33 ГОСТ 14254-2015 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP).

34 ГОСТ 17433-80 (СТ СЭВ 1704-79) Промышленная чистота. Сжатый воздух. Классы загрязненности.

35 ГОСТ 21552-84 Средства вычислительной техники. Общие технические требования, приемка, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.

36 ГОСТ 30804.6.1-2013 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением. Требования и методы испытаний.

37 ГОСТ 30804.6.2-2013 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний.

38 ГОСТ 30852.1-2002 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 1. Взрывозащита вида "взрывонепроницаемая оболочка".

39 ГОСТ 30805.22-2013 Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Радиопомехи промышленные. Нормы и методы измерений.

40 ГОСТ 31610.0-2019 Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования.

41 ГОСТ 31610.10-10-1-2022 Взрывоопасные среды. Часть 10-1. Классификация зон. Взрывоопасные газовые среды.

42 ГОСТ 31610.20-1-2020 Взрывоопасные среды. Часть 20-1. Характеристики веществ для классификации газа и пара. Методы испытаний и данные.

43 ГОСТ Р 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

Изм. № подл.	00053428	Взам. инв. №	Подпись и дата							Лист
				NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5						122
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата					

44 ГОСТ Р 30804.6.2-2013 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний.

45 ГОСТ Р 50571.22-2000 Электроустановки зданий. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам. Раздел 707. Заземление оборудования обработки информации.

46 ГОСТ Р 50628-2000 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость машин электронных вычислительных персональных к электромагнитным помехам. Требования и методы испытаний.

47 ГОСТ Р 50839-2000 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость средств вычислительной техники и информатики к электромагнитным помехам. Требования и методы испытаний.

48 ГОСТ Р 51317.6.5-2006 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых на электростанциях и подстанциях. Требования и методы испытаний.

49 ГОСТ Р МЭК 61131-3-2016 Контроллеры программируемые. Часть 3. Языки программирования.

50 ГОСТ Р МЭК 61508 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Группа стандартов.

51 ГОСТ Р МЭК 61511 Безопасность функциональная. Системы безопасности приборные для промышленных процессов. Группа стандартов.

52 МИ 2439-97 ГСИ. Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура. Принципы регламентации, определения и контроля.

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

54 СП 131.13330.2020 Строительная климатология.

55 СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания".

56 НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.

Изм. № подл.	00053428	Взам. инв. №	Подпись и дата							Лист
										123
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5				

57 Приказ Минтруда России от 15.12.2020 № 903н об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок.

58 Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 № 534 Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности».

59 Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 № 536 Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением».

60 Приказ ФСТЭК России от 14.03.2014 № 31 «Об утверждении Требований 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».

61 Приказ ФСТЭК России от 21.12.2017 № 235 «Об утверждении Требований к созданию систем безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации и обеспечению их функционирования».

62 Приказ ФСТЭК России от 25.12.2017 № 239 «Об утверждении Требований по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации».

63 ПУЭ «Правила устройства электроустановок», шестое издание, дополненное и исправленное.

64 ПУЭ «Правила устройства электроустановок», седьмое издание (отдельные главы).

65 РД 34.21.122-87 Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений.

66 РД 50-702-91 Совместимость технических средств электромагнитная. Порядок обеспечения электромагнитной совместимости и правила проведения экспертизы.

67 РМГ 63-2003 ГСИ. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Метрологическая экспертиза технической документации.

Изм. № подл.	00053428	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
				NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5						124
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата					

68 СТО 51246464-013-2016 «Системы автоматизации. Проектирование электрических проводок и волоконно-оптических линий.

69 47-МУ02-07 (47-М03-08) «Методические указания о применении сигнальных цветов, знаков и разметки безопасности на предприятиях ОАО «СИБУР Холдинг».

70 47-МУ03-11 «Методические указания по обеспечению пожарной безопасности в ООО «СИБУР Холдинг».

71 52-ПЛ02 (52-ПЛ01) «Положение об автоматизированном техническом учете энергоресурсов на предприятии».

72 52-МУ01-01 (52-М02-01) «Методические указания по снабжению электроэнергией ОАО «СИБУР Холдинг».

73 СТП СР/05-02-02/ПрФ01 «Процедура функции. Управление надежностью и эффективностью систем энергообеспечения предприятий ПАО «СИБУР Холдинг».

74 СТП СР/05-03-01/ПрФ04 «Процедура функции по проектированию и эксплуатации КИПиА и АСУ на предприятиях ПАО «СИБУР Холдинг».

75 СТП СР/05-04-02/ПрФ02 «Процедура функции по организации контроля технического состояния динамического оборудования».

76 СТП СР/07-03-01/ПрФ03 Процедура функции по метрологическому обеспечению предприятий ПАО «СИБУР Холдинг».

77 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», утвержденные приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 № 533.

78 API 670 Machinery Protection Systems.

79 IEEE 802.3 IEEE Standard for Ethernet.

Изм. № подл.	00053428	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
				NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5						125
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата					

