



Общество с ограниченной ответственностью
«НОВЫЕ РЕСУРСЫ»

Заказчик — **ПАО «Нижнекамскнефтехим»**

**Строительство промышленной установки по
производству гексен-1 мощностью 50 ттг на площадке
ПАО «НКНХ»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений

Подраздел 7. Технологические решения

Часть 5. Автоматизированная система управления
технологическим процессом и противоаварийная защита

Книга 1. Текстовая часть

13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

Том 5.7.5.1

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	1225-24		21.08.24

2024



Общество с ограниченной ответственностью
«НОВЫЕ РЕСУРСЫ»

Заказчик — **ПАО «Нижнекамскнефтехим»**

**Строительство промышленной установки по
производству гексен-1 мощностью 50 ттг на площадке
ПАО «НКНХ»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений

Подраздел 7. Технологические решения

Часть 5. Автоматизированная система управления
технологическим процессом и противоаварийная защита

Книга 1. Текстовая часть

13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

Том 5.7.5.1

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	1225-24		21.08.24

**Руководитель направления,
Управление проектами**

(подпись, дата)

А. А. Стариков

Главный инженер проекта

(подпись, дата)

Д.В. Пресняков

2024

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00038817

Акционерное общество "НИПИгазпереработка"
(АО "НИПИГАЗ")



Заказчик – АО "Нижнекамскнефтехим"

**Строительство промышленной установки по
производству Гексен-1 мощностью 50 ттг на площадке
ПАО «НКНХ»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений

Подраздел 7. Технологические решения

Часть 5. Автоматизированная система управления технологическим процессом и противоаварийная защита

Книга 1. Текстовая часть

135IO-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

Том 5.7.5.1

**Руководитель направления,
Управление проектами**

(подпись, дата)

А.А. Стариков

Главный инженер проекта

(подпись, дата)


Д.В. Пресняков

2022

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00038817

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Примечание
135I0-00006-66819-ГС50-СП	Состав проектной документации	Выпускается отдельным томом 0
135I0-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1-С	Содержание тома 5.7.5.1	Лист 2 Изм. 1
	Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений	
	Подраздел 7. Технологические решения	
	Часть 5. Автоматизированная система управления технологическим процессом и противоаварийная защита	
135I0-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1	Книга 1. Текстовая часть	Лист 3 Изм. 1

Ив. № подл. 00038817	Подпись и дата		Взам. инв. №		<div>135I0-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1-С</div>					
	1	-	-	1225-24		21.08.24				
	Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата				
	Разраб.	Горбунов					Содержание тома 5.7.5.1	Стадия	Лист	Листов
	Гл.эксп.	Горбунов						П		1
	Н. контр.							 НИПИГАЗ АО "НИПИГАЗ"		
	ГИП	Пресняков								

СОДЕРЖАНИЕ

Лист

1	Общие положения	7
2	Общесистемные решения	8
2.1	Централизация контроля и управления	8
2.2	Описание процесса деятельности	9
2.3	Контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации	10
2.4	Условия эксплуатации средств автоматизации	11
2.5	Энергообеспечение средств и систем автоматизации.....	12
2.6	Заземление средств автоматизации	13
2.7	Электромагнитная совместимость.....	13
2.9	Запасные части, инструменты и принадлежности.....	17
2.9.1	Соответствие требованиям по стандартизации и унификации	18
2.10	Мероприятия по подготовке объекта автоматизации к вводу в действие	18
2.11	Состав документации.....	18
3	Интегрированная система управления и безопасности	20
3.1	Основные технические решения.....	20
3.1.1	Общие сведения.....	20
3.1.2	Цели создания и назначения системы	21
3.1.3	Объекты автоматизации	22
3.1.4	Границы проектирования.....	23
3.1.5	Уровень автоматизации.....	23
3.1.6	Основные функции ИСУБ.....	24
3.1.7	Решения по структуре системы.....	26
3.1.8	Решения по режимам функционирования комплекса технических средств и диагностики.....	27
3.1.9	Решения по численности, квалификации и функциям персонала.....	31
3.1.10	Мероприятия по обучению и проверке квалификации персонала	32
3.2	Решения по техническому обеспечению	33
3.2.1	Решения по структуре комплекса технических средств	33
3.2.2	Описание размещения комплекса технических средств	35
3.2.3	Назначение частей системы.....	35
3.2.4	Обоснование применения и технические требования к оборудованию.....	43
3.2.5	Обоснование методов защиты технических средств	44
3.2.6	Средства вычислительной техники	45
3.2.7	Взаимодействие со смежными системами.....	51

Изм.	1	-	Зам.	1225-24	21.08.24	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1	Стадия	Лист	Листов						
										Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата
00038817	Раздел 5. Подраздел 7. Часть 5. Автоматизированная система управления технологическим процессом и противоаварийная защита. Книга 1. Текстовая часть				П	1	160								

3.2.8	Аппаратура передачи данных	51
3.2.9	Сведения об обеспечении заданных в техническом задании потребительских характеристик системы.....	52
3.3	Решения по обеспечению информационной безопасности.....	58
3.3.1	Характеристики автоматизированной системы	59
3.3.2	Описание комплекса средств системы защиты информации.....	60
3.4	Решения по информационному обеспечению	70
3.4.1	Описание информационного обеспечения.....	70
3.4.2	Описание организации информационного обеспечения.....	74
3.5	Организация сбора и передачи информации	76
3.5.1	Перечень источников и носителей информации	76
3.5.2	Описание системы классификации и кодирования	77
3.5.3	Организация внутримашинной информационной базы	77
3.5.4	Организация внешнемашинной информационной базы.....	78
3.6	Решения по программному обеспечению.....	79
3.6.1	Описание программного обеспечения.....	79
3.6.2	Состав и функции программного обеспечения	82
3.6.3	Защита информации от несанкционированного доступа	87
3.7	Решения по математическому обеспечению	89
3.8	Решения по метрологическому обеспечению	91
3.8.1	Метрологическое обеспечение узлов измерения	92
3.8.2	Методики измерений.....	93
3.8.3	Определение вида метрологического контроля за средствами измерения	94
3.8.4	Измерительные каналы	95
3.8.5	Определение номенклатуры метрологических характеристик измерительных систем	96
3.8.6	Нормирование метрологических характеристик измерительных каналов измерительных систем	98
3.8.7	Решения по обеспечению требований к точности измерений и поддержания параметров на заданном уровне	99
4	Автоматизированная система управления насосами противопожарного водоснабжения	101
4.1	Основные технические решения.....	101
4.1.1	Общие сведения.....	101
4.1.2	Цели создания и назначения системы	101
4.1.3	Объекты автоматизации	101
4.1.4	Основные функции системы.....	102
4.1.5	Описание структуры комплекса технических средств	103
4.2	Решения по техническому обеспечению системы.....	104
4.2.1	Описание оборудования АСУ НПВ	104
4.2.2	Соответствие требованиям к точности и быстродействию.....	105
4.2.3	Соответствие требованиям по надежности	105
4.2.4	Соответствие требованиям по размещению оборудования.....	106
4.2.5	Соответствие требованиям по метрологии	106
4.2.6	Соответствие требованиям по безопасности.....	107
4.2.7	Соответствие требованиям по синхронизации времени.....	107
5	Автоматизированная система управления электроснабжением.....	108
5.1	Основные технические решения.....	108

Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	К.уч.	Лист
------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------

5.1.1	Общие сведения.....	108
5.1.2	Цели создания и назначения системы	108
5.1.3	Объекты автоматизации	108
5.1.4	Описание уровней автоматизации.....	108
5.1.5	Описание основных функции АСУЭ.....	109
5.1.6	Описание решений по структуре системы.....	111
5.2	Решения по техническому обеспечению системы.....	113
5.2.1	Описание оборудования АСУЭ	113
5.2.2	Соответствие требованиям к точности и быстродействию.....	116
5.2.3	Соответствие требованиям по надежности	116
5.2.4	Соответствие требованиям по размещению оборудования	117
5.2.5	Соответствие требованиям по метрологии	117
5.2.6	Соответствие требованиям по безопасности.....	117
5.2.7	Соответствие требованиям по синхронизации времени	118
5.2.8	Соответствие требованиям по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению	118
5.2.9	Соответствие требованиям по архивированию информации.....	118
5.2.10	Уровни доступа для пользователей.....	118
5.2.11	Резервная мощность, нагрузка и расширение	119
5.3	Программное обеспечение	119
5.3.1	Соответствие требованиям по кибербезопасности	119
5.3.2	Соответствие требованиям по человеко-машинному интерфейсу	119
6	Стационарная система мониторинга и диагностики промышленного оборудования	121
6.1	Общие сведения.....	121
6.2	Цели создания и назначения системы	121
6.3	Основные функции ССМД	122
6.4	Описание системы ССМД.....	122
6.4.1	Уровни контроля.....	123
6.4.2	Уровень контроля 1	124
6.4.3	Уровень контроля 2	124
6.4.4	Уровень контроля 3	125
6.4.5	Уровень контроля 4	125
6.5	Описание структуры комплекса технических средств ССМД.....	126
6.6	Контроль состояния и работы оборудования.....	128
6.6.1	Контроль состояния оборудования.....	128
6.6.2	Контроль рабочих характеристик оборудования	129
6.6.3	Прогностические функции	129
6.7	Техническое обеспечение	130
6.7.1	Модуль интерфейса связи с ССМД	130
6.7.2	Модули ввода/вывода ССМД	130
6.7.3	Рабочие станции и серверы	130
6.7.4	Кабельные проводки	131
6.7.5	Коммуникационное оборудование	131
6.7.6	Интерфейсы связи	131
6.7.7	Соответствие требованиям по размещению оборудования	131
6.7.8	Соответствие требованиям по эксплуатационной готовности.....	131
6.7.9	Соответствие требованиям к АРМ инженера ССМД (EWS).....	132

Инов. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										3
				Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

6.7.10	Соответствие требованиям по синхронизации времени	132
6.7.11	Резервная мощность, нагрузка и расширение	132
6.8	Программное обеспечение	132
6.8.1	Соответствие требованиям по кибербезопасности	133
6.8.2	Соответствие требованиям к человеко-машинному интерфейсу	133
7	Компьютерный тренажерный комплекс	134
7.1	Общие сведения	134
7.2	Цели создания и назначения системы	134
7.3	Основные модули (функции) КТК	135
7.4	Функциональные возможности КТК	136
7.5	Состав и объем работ по внедрению КТК	136
7.6	Соответствие требованиям к точности и быстродействию	137
7.7	Оборудование КТК	137
7.8	Размещение оборудования КТК	138
7.9	Моделирующий модуль КТК	138
7.10	Модуль инструктора	140
7.11	Модуль моделирования ИСУБ	143
7.12	Автоматизированная обучающая система (АОС)	144
7.13	Модуль формирования отчетов по эксплуатации КТК	146
7.14	Модуль разработчика	146
8	Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии	147
8.1	Основные технические решения	147
8.1.1	Общие сведения	147
8.1.2	Цели создания и назначения АИИС КУЭ	147
8.1.3	Объекты автоматизации	147
8.1.4	Основные функции АИИС КУЭ	147
8.1.5	Описание структуры АИИС КУЭ	147
8.2	Решения по техническому обеспечению системы	148
8.2.1	Соответствие требованиям к оборудованию	148
8.2.2	Соответствие требованиям к размещению оборудования	148
8.2.3	Соответствие требованиям к надежности	149
8.2.4	Соответствие требованиям к безопасности	149
8.2.5	Соответствие требованиям к информационной безопасности	149
8.2.6	Соответствие требованиям к синхронизации времени	149
8.2.7	Соответствие требованиям к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению	149
9	Система обеспечения информационной безопасности	150.1
9.1	Основные технические решения	150.1
9.1.1	Общие сведения	150.1
9.1.2	Цели создания и назначения СОИБ	150.1
9.1.3	Объекты защиты	150.1
9.1.4	Основные функции СОИБ	150.1
9.1.5	Описание структуры СОИБ	150.2
9.1.6	Перечень нормативных правовых актов, методических документов и национальных стандартов	150.2
9.1.7	Решения по применяемым ПАС, ПО и СЗИ	150.4
9.1.8	Решения по размещению оборудования СОИБ	150.6

Изм. № подл.	Взам. инв. №
00038817	
Подпись и дата	

1	-	Зам.	1225-24		21.08.24
Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

Лист

4

9.1.9	Соответствие требованиям к синхронизации времени	150.6
9.2	Описание мер, применяемых для обеспечения безопасности защищаемых систем	150.6
9.2.1	Идентификация и аутентификация	150.7
9.2.2	Управление доступом	150.8
9.2.3	Ограничение программной среды	150.8
9.2.4	Защита машинных носителей информации	150.9
9.2.5	Аудит безопасности	150.9
9.2.6	Антивирусная защита	150.10
9.2.7	Обеспечение целостности	150.11
9.2.8	Обеспечение доступности	150.11
9.2.9	Защита технических средств и систем	150.11
9.2.10	Реагирование на компьютерные инциденты	150.12
9.2.11	Планирование мероприятий по обеспечению безопасности	150.12
9.2.12	Обеспечение действий в нештатных ситуациях	150.12
9.2.13	Информирование и обучение персонала	150.12
	Перечень принятых сокращений	151
	Приложение А. перечень входных/выходных параметров ИСУБ, АСУ НПВ, АСУЭ	153
	Приложение Б. Технические условия на размещение оборудования	155
	Перечень нормативной документации	157
	Таблица регистрации изменений	162

Инов. № подл.	Взам. инв. №	Подпись и дата						
00038817								
							Лист	
1	-	Нов.	1225-24		21.08.24	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1		4.1
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата			

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая книга разработана в составе проектной документации для проектируемого объекта «Строительство промышленной установки по производству Гексен-1 мощностью 50 ттг на площадке ПАО «НКНХ».

Инвестор (Заказчик) – ПАО "Нижнекамскнефтехим". 423574, Республика Татарстан, Нижнекамский район, город Нижнекамск, Соболевская ул., зд. 23, офис 129.

Генеральный проектировщик – АО «НИПИГАЗ». Юридический адрес: 652048, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.14. Фактический адрес: 350000, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Красная, д. 118.

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 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.

Разработка инфраструктуры установки по производству линейного альфа олефина, 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.

Полный перечень нормативной документации, положениям и требованиям которой соответствуют принятые в проектной документации решения, представлен в перечне нормативной документации настоящей книги.

Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1	Лист	
							5	
Инд. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №					

2 ОБЩЕСИСТЕМНЫЕ РЕШЕНИЯ

Объекты установки по производству линейного альфа олефина на площадке «НКНХ», как объекты управления, представляют собой комплекс технологических установок, предназначенных для приема и осушки растворителей, подготовки, хранения и дельнейшей отгрузки товарного Гексена-1, секции приема, обезвоживания и предварительной очистки газов (этилена и водорода), блока выделения товарного продукта, здания приготовления катализаторов, участка хранения металлоорганических соединений, факельного хозяйства.

В рамках проектных решений, рассматриваемых в данном томе проектной документации, рассматривается создание следующих систем:

- интегрированная система управления и безопасности (ИСУБ);
- автоматизированная система управления насосами противопожарного водоснабжения (АСУ НПВ);
- автоматизированная система управления электроснабжением (АСУЭ);
- стационарная система мониторинга и диагностики (ССМД);
- компьютерный тренажерный комплекс (КТК);
- автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ);
- система обеспечения информационной безопасности (СОИБ).

2.1 Централизация контроля и управления

Контроль и управление объектами установки Гексен-1 предусматривается централизовано из помещения операторного зала здания центральной операторной ЭП-600.

Существующее отдельно стоящее здание Операторной ЭП-600 выполнено устойчивым к воздействию взрывной волны. Решения по зданию Операторной описаны в составе проектной документации по установке пиролиза ЭП-600/1 АО «Нижнекамскнефтехим», получившей положительное заключение № 777 от 17.07.2017.

В операторном зале предусматривается круглосуточное присутствие обслуживающего персонала, обеспечивающего регламентное функционирование объектов установки Гексен-1 при использовании оборудования операторского интерфейса – АРМ операторов. Для контроля и управления объектами установки Гексен-1 предусматривается использование трех проектируемых АРМ.

Неоперативное оборудование средств автоматизации, системные шкафы, коммутационные шкафы, серверные шкафы, АРМ инженера АСУТП, АРМ инженера КИПиА, шкафы вспомогательных систем и т.п. установлены в аппаратных зданиях (титулы 305/1, 401, 608). Здания с аппаратными проектируются устойчивым к воздействию взрывной волны.

Планы расположения оборудования средств автоматизации приведены в разрабатываемом томе 13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.2, раздел 5, подраздел 7 “Технологические решения“, часть 5 «Автоматизированная система управления

Взам. инв. №					
Подпись и дата					
Инв. № подл.	00038817				
<p>интерфейса – АРМ оператора. Для контроля и управления объектами установки Гексен-1 предусматривается использование трех проектируемых АРМ.</p> <p>Неоперативное оборудование средств автоматизации, системные шкафы, коммутационные шкафы, серверные шкафы, АРМ инженера АСУТП, АРМ инженера КИПиА, шкафы вспомогательных систем и т.п. установлены в аппаратных зданий (титулы 305/1, 401, 608). Здания с аппаратными проектируются устойчивым к воздействию взрывной волны.</p> <p>Планы расположения оборудования средств автоматизации приведены в разрабатываемом томе 13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.2, раздел 5, подраздел 7 “Технологические решения“, часть 5 «Автоматизированная система управления</p>					
1	-	Зам	1225-24		21.08.24
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата
13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1					Лист
					6

технологическим процессом и противоаварийная защита», книга 2 "Графическая часть", том 5.7.5.2, инв. № 00040043 на следующих чертежах:

- план расположения оборудования в КТП с электропомещением и аппаратной факельного хозяйства, титул 305/1, на чертеже 135I0-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.2-305/1-АТХ1-0001;
- план расположения оборудования в здании аппаратной с электропомещением, титул 401, на чертеже 135I0-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.2-401-АТХ1-0001;
- план расположения оборудования в здании блока обратного водоснабжения, титул 608, на чертеже 135I0-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.2-608-АТХ1-0001;
- план расположения оборудования в центральной операторной ЭП-600 на чертеже 135I0-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.2-000-АТХ1-0002;
- план расположения оборудования в здании насосной станции противопожарного водоснабжения, титул 609, на чертеже 135I0-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.2-609-АТХ1-0001;
- план расположения оборудования в здании приготовления катализатора, титул 203/1, на чертеже 135I0-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.2-501/1-АТХ1-0001;
- план расположения оборудования в помещении дежурного электромонтера в существующем здании производства в квартале 32, титул 51/4, на чертеже 135I0-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.2-501/1-АТХ1-0002.

2.2 Описание процесса деятельности

ИСУБ Гексен-1 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 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.

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										7
1	-	Зам	1225-24		21.08.24	135I0-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1				
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

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 приводит к ситуации, требующей срабатывания другой защиты.

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

Управление технологическим процессом осуществляется дистанционно без постоянного присутствия оперативного технологического персонала на технологическом блоке. Запуск, остановка, управление и контроль над работой оборудования осуществляется из помещения операторной в здании центральной операторной ЭП-600. При необходимости оперативный технологический персонал контролирует сложные пусковые операции и технологические переключения по месту.

2.3 Контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации

На объектах управления используются серийные (промышленные) контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации отечественных и зарубежных Производителей, имеющие практику применения на подобных производствах.

Полевые средства автоматизации обеспечиваются следующими документами:

- сертификатом об утверждении типа средств измерений, включая методику выполнения измерений и методику выполнения поверки (для средств измерений);
- сертификатом соответствия/декларацией соответствия требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»;
- сертификатом соответствия требованиям ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»;
- сертификатом соответствия/декларацией соответствия требованиям ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»;
- сертификатом соответствия/декларацией соответствия требованиям ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением»;
- сертификатом безопасности/декларацией безопасности с приложением руководства по безопасности согласно ГОСТ Р МЭК 61508-2-2012, ГОСТ Р МЭК 61511-3-2018 (для датчиков, участвующих в контурах безопасности);
- свидетельство о первичной поверке. Результаты поверки средств измерений подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений;
- эксплуатационные документы на русском языке (руководства по монтажу и эксплуатации прибора, методика поверки, технический паспорт).

Тип контрольно-измерительных приборов (КИП) и метод измерений выбран в зависимости от технологических данных, таких как фаза измеряемого потока, скорость

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										8
1	-	Зам	1225-24		21.08.24	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1				
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Используемые средства измерения параметров технологического процесса, применяемые исполнительные механизмы, средства мониторинга воздушной среды производственных зон, решения по надежности и монтажу КИПиА, а также защита от атмосферных осадков и обогрев КИПиА подробно описаны в п.5.5 13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.1 раздел 5, подраздел 7 «Технологические решения», часть 1 «Текстовая часть», том. 5.7.1, инв. № 00038673.

- 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 IEC 60079-10-1-2013;
- 3) пожароопасность – Ан (согласно НПБ 105-03, СП 12.13130.2009).

						135IO-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	

Для питания пневматических приводов запорной и регулирующей арматуры применяется осушенный воздух КИПиА от существующих сетей завода подготовленный по первому классу загрязненности по ГОСТ 17433-80 с температурой точки росы на 10 °С ниже абсолютной минимальной температуры зоны строительства.

						13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	

Для обеспечения повышенной надежности работы систем автоматизации, управления, контроля и аварийной защиты технологических процессов и производственного оборудования для запорных арматур с пневмоприводом для регулирующих клапанов предусмотрены общие ресиверы воздуха КИП соответствующих установок с получасовым запасом воздуха.

2.6 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.

Цепи функционального (приборного) заземления отделены (изолированы) от защитного заземления (зануления) внутри шкафов. Реализация контуров заземления выполнена в книге 13510-00006-66819-ГС50-ИОС1.2 Раздел 5, Подраздел 1 «Система электроснабжения» Часть 2. Графическая часть, том 5.1.2 инв. № 00039227.

2.7 Электромагнитная совместимость

Применяемое оборудование для Гексен-1 является устойчивым к воздействию радиочастотных и электромагнитных помех, типичных для наземных/береговых объектов.

Поставщики КТС Гексен-1 указывают минимально допустимые расстояния между кабелями каналов передачи данных и силовыми кабелями высокого напряжения, трансформаторами, электродвигателями и т.д., обеспечивающее отсутствие электромагнитных помех.

Все измерительные приборы и микропроцессорные системы отвечают требованиям по устойчивости к радиочастотным помехам и проходят соответствующий контроль на этапе приемо-сдаточных испытаний.

Все оборудование отвечает требованиям ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

Поставщик указывает чувствительность поставляемого оборудования к воздействиям радиочастотных помех.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00038817

										Лист
1	-	Зам	1225-24			21.08.24				11
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

2.9 Запасные части, инструменты и принадлежности

Текущее обслуживание производится инженерным персоналом путем замены модулей из состава запасных частей, инструментов и принадлежностей (ЗИП) компонентов КТС.

Для проведения технического обслуживания системы предусмотрена возможность подключения к комплексу технических средств переносного рабочего места, использование средств локальной связи и сервисных устройств. Средства локальной связи и сервисные устройства, а также необходимый набор инструментов включены в состав группового ЗИП.

Объем, трудозатраты и порядок выполнения профилактического и регламентного обслуживания ПТК соответствуют техническим условиям на эксплуатацию применяемых средств. Профилактическое обслуживание не нарушает управления технологическим процессом.

Регламентное обслуживание, требующее отключения электропитания, проводится не чаще одного раза в два года.

Поставщик КТС Гексен-1 включает следующие запчасти в объем поставки:

- расходные материалы на проведение ЗПИ (предохранители, клеммы и модули ввода/вывода и т.д.);
- запасные части на два года эксплуатации. Состав запасных частей распространяется на те части, которые, по мнению Поставщика КТС, вероятнее всего потребуют замены в случае отказа КТС Гексен-1, из расчета вероятности отказа чаще чем один раз в два года;
- специальный инструмент и расходные материалы, необходимые для исполнения работ согласно «Проекта регламентных работ по ремонту и техническому обслуживанию», если таковые предусмотрены.

Ив. № подл.	00038817					Взам. инв. №	
Подпись и дата							
Изм.	1	-	Зам	1225-24	21.08.24	Лист	
К.уч.						15	
Лист							
Недок							
Подп.							
Дата							
13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1							

а) по общесистемным решениям:

- 1) ведомость рабочей документации;
- 2) ведомость эксплуатационных документов;
- 3) программу и методику испытаний;
- 4) проектную оценку надежности системы;
- 5) формуляр;
- 6) пояснительную записку;
- 7) описание автоматизированных функций.

б) по техническому обеспечению:

- 1) описание комплекса технических средств;
- 2) инструкцию по эксплуатации ПТК;
- 3) схему структурную комплекса технических средств;
- 4) схемы принципиальные;
- 5) схемы соединений внешних проводок;
- 6) таблицу соединений и подключений;
- 7) чертежи общего вида;
- 8) планы расположения оборудования и проводок;
- 9) чертеж установки технических средств
- 10) спецификацию оборудования и материалов.

в) по информационному обеспечению:

- 1) массивы входных данных;
- 2) состав выходных данных (сообщений);
- 3) описание систем классификации и кодирования;
- 4) чертеж формы документа (видеокадра).
- 5) описание информационного обеспечения;
- 6) перечень входных / выходных сигналов и данных;

г) по математическому обеспечению:

- 1) описание алгоритмов;

д) по программному обеспечению:

- 1) описание программного обеспечения;

е) по организационному обеспечению:

- 1) руководство пользователя;
- 2) руководство системного программиста.

Инв. № подл. 00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист 17
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1			

3 ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Основные технические решения

3.1.1 Общие сведения

ИСУБ Гексен-1 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 установки Гексен-1, 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 Гексен-1 функционально разделена на:

- распределенную систему управления (PCY), служащую для оперативного контроля и управления технологическими процессами;
- систему противоаварийной защиты (ПАЗ), служащую для реализации функций безопасности процесса и оборудования (отделена от PCY аппаратно);
- систему контроля загазованности (СКЗ), входящую в состав ПАЗ, но построенную на отдельных технических средствах ПАЗ (процессорные и коммуникационные модули, модули ввода-вывода), скомпонованных в отдельные шкафы;
- систему управления активами предприятия (IAMS), обеспечивающую действия по централизованному обслуживанию интеллектуально полевого оборудования посредством подключений по протоколу HART.

В данном разделе представлены проектные решения по системам PCY, ПАЗ, СКЗ, IAMS.

Комплекс технических средств PCY и ПАЗ разработан на базе серийно выпускаемых технических средств, имеющих положительный опыт использования на аналогичных объектах автоматизации.

Проектной документацией предусмотрено, что ИСУБ Гексен-1 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, а также сертификатами соответствия техническим требованиям, установленными Техническими регламентами Таможенного Союза.

Инв. № подл. 00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									18
			Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

3.1.2 Цели создания и назначения системы

ИСУБ Гексен-1 предназначена для:

- непрерывного автоматизированного контроля и управления в режиме реального времени технологическим процессом и состоянием оборудования в регламентном режиме и нештатных ситуациях, распознавания предаварийных ситуаций и предоставления информации на вышестоящий уровень;
- стабилизации заданных режимов технологического процесса путем контроля технологических параметров, визуального представления и выдачи управляющих воздействий на исполнительные устройства, как в автоматическом режиме, так и в результате действий операторов;
- 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.
- эффективной и безопасной эксплуатации производства для персонала, населения, окружающей среды и оборудования.

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 установки Гексен-1 достигается 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;

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										19
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1				

- минимизации вероятности развития аварийных ситуаций, их распознавания и предотвращения с помощью системы противоаварийной защиты (ПАЗ) в автоматическом режиме;
- 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.

3.1.3 Объекты автоматизации

Объекты установки по производству линейного альфа олефина на площадке «НКНХ», как объекты управления, представляют собой комплекс технологических установок, предназначенных для приема и осушки растворителей, подготовки, хранения и дельнейшей отгрузки товарного гексена-1, секции приема, обезвоживания и предварительной очистки газов (этилена и водорода), блока выделения товарного продукта, здания приготовления катализаторов, участка хранения металлоорганических соединений, факельного хозяйства.

Проектом предусматривается автоматизация следующих объектов установки:

- прием и осушка растворителей (секция 100). Подготовка, промежуточное хранение и отгрузка товарных продуктов (секция 500, 600) Прием и подготовка газов (секция 200, 800). Узел очистки этилена, в составе титула 201;
- реакторный блок (секция 200). Блок выделения товарного продукта (секция 400). Система вспомогательных сред (секция 500), в составе титула 202;
- здание основного корпуса установки, титул 202/1;
- блок приготовления катализатора (секция 300), титул 203;
- здание приготовления катализатора, титул 203/1;
- узел термического окисления, титул 205;

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00038817

Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1	Лист
							20

- система энергоносителей и вспомогательных сред. Установка нагрева теплоносителя, титул 302;
- междолевые эстакады, титул 303;
- факельная система, титул 305;
- КТП 3ФУ с аппаратной, титул 305/1;
- аппаратная с электропомещением, титул 401;
- система электрообогрева, титул 406;
- КНС дождевых стоков, титул 605/1;
- КНС промышленно-ливневых стоков, титул 606/1;
- КНС хозяйственно-бытовых стоков, титул 607;
- блок обратного водоснабжения, титул 608.

3.1.4 Границы проектирования

Контроль и управление объектами установки Гексен-1 предусматривается централизованно из помещения операторного зала существующего здания центральной операторной установки пиролиза этилена ЭП-600.

Для организации связи между оборудованием рабочих мест ИСУБ, размещаемым в центральной операторной ЭП-600, и оборудованием ИСУБ, размещаемым в аппаратной титул 401, используются ВОЛС ПАО «Нижнекамскнефтехим». За точку подключения к ВОЛС со стороны промышленной установки Гексен-1 принят проектируемый оптический кросс, устанавливаемый на опоре проектируемой эстакады. За точку подключения к ВОЛС со стороны центральной операторной ЭП-600 принят проектируемый оптический кросс, устанавливаемый в помещении 004 «Аппаратная КИПиА и серверная» здания центральной операторной строящегося комплекса ЭП-600.

3.1.5 Уровень автоматизации

Для контроля и управления объектами автоматизации производства Гексен-1 предусмотрено создание модернизируемой и масштабируемой интегрированной автоматизированной системы управления и безопасности (далее ИСУБ Гексен-1), построенной на базе микропроцессорной техники и основанной на цифровой электронной технологии.

ИСУБ Гексен-1 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.

ИСУБ Гексен-1 представляет собой распределенную (по функциям и территориально), многофункциональную, информационно-измерительную и управляющую систему, построенную по иерархическому принципу, с использованием

Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инв. № подл. 00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>ИСУБ Гексен-1 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.</p> <p>ИСУБ Гексен-1 представляет собой распределенную (по функциям и территориально), многофункциональную, информационно-измерительную и управляющую систему, построенную по иерархическому принципу, с использованием</p>	Лист
										21

13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

стандартных протоколов межуровневого обмена данными, способную к расширению и интеграции с другими системами, а также с вышестоящим уровнем управления.

ИСУБ Гексен-1 взаимодействует со следующими системами, не входящими в её состав: АСУ НПВ, АСУЭ, ССМД, КТК.

Структура проектируемой ИСУБ Гексен-1 обеспечивает возможность наращивания функций и адаптации к возможным изменениям диапазонов измерения параметров без внесения значительных изменений в программное обеспечение силами штатного персонала, прошедшего необходимое обучение.

3.1.6 Основные функции ИСУБ

ИСУБ Гексен-1 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.

Инв. № подл. 00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист 22
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1			

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;
- анализ полученных измерений;
- переключение дублируемого ответственного параметра на резервный датчик при недостоверности основного;
- подготовка информации для обмена и автоматический обмен информацией с подчиненными и смежными системами.

В рабочих условиях ПТК обеспечивает возможность выполнения следующих действий:

- добавление (удаление), замена датчиков («горячая» замена);
- добавление (удаление), замена исполнительных механизмов («горячая» замена);
- дополнение (замену) модулей и/или контроллеров («горячая» замена);
- задание (конфигурацией) стандартных или индивидуальных алгоритмов обработки входных/выходных переменных процесса, регулирования, сигнализации;
- изменение шкалы, границы сигнализации, защит (в границах санкционированного доступа);
- выполнение расчетов любой сложности;
- корректировку графических экранов;
- корректировку и/или дополнение отчетных печатных документов.

Инв. № подл. 00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист 23
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1			

3.1.7 Решения по структуре системы

ИСУБ Гексен-1 представляет собой открытую, масштабируемую систему с использованием стандартных протоколов межсетевого обмена, способную к расширению и интеграции с вышестоящим уровнем управления и локальными системами управления.

В ИСУБ Гексен-1 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 является 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 является 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 является производственный персонал, осуществляющий оперативное управление технологическими процессами объектов основного производственного назначения и вспомогательных объектов установки Гексен-1.

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

На уровне управления обеспечиваются:

- возможность интеграции для обмена необходимой информацией;
- выбор и задание уставок режимов работы конкретных аппаратов;
- оперативный контроль и анализ хода технологического процесса и состояния оборудования;
- дистанционное управление оборудованием в нормальном режиме и нештатных ситуациях;
- соблюдение заданных технологических режимов;
- регистрация параметров и аварийных ситуаций;
- защита от несанкционированного доступа;

Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инв. № подл. 00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1	Лист
										24

- В автоматизированном режиме выполняются все те же функции, что и в автоматическом. Кроме того, оператор имеет возможность дистанционно управлять с АРМ исполнительными механизмами с учетом необходимых технологических блокировок. Автоматизированный режим работы используется при пуске и выводе

						13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	

оборудования на регламентный режим работы, изменениях режимов работы, плановых остановах. Переход с автоматического режима в автоматизированный происходит без потери информации.

При ручном (дистанционном) режиме управление объектами основного производственного назначения и вспомогательными объектами осуществляется из помещения операторной здания центральной операторной ЭП-600. В этом режиме системы контролируют состояния объектов управления и представляют операторам технологической установки и операторам вспомогательных объектов текущую информацию о процессах, а также информацию о возникновении предаварийных и аварийных ситуаций и нарушениях режимов технологических процессов.

В ручном режиме (по месту) управление технологическими процессами и оборудованием осуществляется эксплуатационным персоналом непосредственным воздействием вручную на исполнительные механизмы, отключенные от дистанционного управления, при этом система осуществляет автоматизированный контроль состояния исполнительных механизмов и технологических параметров процессов. Ручной режим применяется при проведении ремонтов технологического оборудования, а также при ограничениях выполнения функций системы из-за отключения части программно-технических средств при ремонтах или авариях.

В диалоговом режиме производственный персонал имеет возможность с помощью операторского интерфейса изменять значения параметров специального программного обеспечения, таких как:

- уставки и диапазоны регулирования технологических параметров;
- условия и/или границы автоматического срабатывания защит;
- характеристики технологических продуктов, например, плотность, и т.д.

Переключение в ручной режим работы автоматически регистрируется системой, и учитывается при реализации алгоритмов управляющих функций.

Проверка правильности функционирования технических средств ИСУБ осуществляется согласно эксплуатационной документации.

При вводе в действие ИСУБ обслуживающий персонал должен руководствоваться должностными инструкциями и руководством оператора, а также документацией, поставляемой вместе с программно-техническими средствами.

В процессе функционирования возможны следующие режимы:

- режим нормального функционирования, характеризуемый полной готовностью всего ПТК, деятельность оперативного персонала сводится к контролю общего состояния технологических процессов и объектов автоматизации;
- пусковой режим, характеризуемый инициализацией КТС и загрузкой прикладного программного обеспечения, как на серверах, рабочих станциях, так и в управляющих процессорах. Этот режим имеет место при запуске или перезапуске системы;

Инд. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										26
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	135I0-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1				

- режим останова характеризуется полной остановкой работы системы, отключением электропитания КТС и переводом технологического объекта на ручное управление;
- режим частичного отказа КТС, характеризуемый тем, что в работу вводятся резервы КТС, обеспечивающие выполнение всего предусмотренного техническим процессом объема функций, либо это отказ части функций, не влекущий за собой опасности возникновения аварийной ситуации на объекте;
- режим полного отказа КТС, характеризуется полным отказом КТС при котором выполняется безопасный останов объекта, отключение питания технологического оборудования, обеспечивается переход на ручное управление до восстановления работоспособности. Останов оборудования и восстановление работоспособности системы проходят согласно регламенту, установленному на объекте.

Режим частичного отказа КТС возникает:

- при отказе основного оборудования системы при наличии резервного. При этом работа не нарушается за счет автоматического переключения с вышедшего из строя оборудования на резервное. В этом случае необходимо заменить вышедшие из строя устройства на идентичные;
- при отказе одного из АРМ операторов установки Гексен-1. В данном случае прекращается выполнение функций дистанционного управления и визуализации информации с отказавшей станцией. Остальные АРМ продолжают работу в нормальном режиме. Работа оборудования среднего уровня системы не нарушается.
- при отказе всех АРМ операторов установки Гексен-1. В данном случае прекращается выполнение функций дистанционного управления и визуализации информации для установки Гексен-1. Обеспечивается автономная работа среднего уровня автоматизации;
- при отказе АРМ инженера АСУТП. Прекращается выполнение функций данной станции: конфигурирование, настройка ПО. Остальные функции системы выполняются без изменений;
- при отказе АРМ инженера АСУТП. Прекращается выполнение функций данной станции: конфигурирование, настройка ПО системы ПАЗ. Остальные функции системы выполняются без изменений, работоспособность системы ПАЗ не нарушена;
- при отказе АРМ инженера КИПиА. Прекращается выполнение функций данной станции: конфигурирование, настройка и обслуживание интеллектуальных датчиков. Остальные функции системы выполняются без изменений;
- 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

Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.	00038817						
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1	Лист
							27

информации. Обеспечивается автономная работа оборудования ЛСУ в автоматическом режиме;

- при отказе коммутаторов ЛСУ. Теряется связь верхнего уровня ИСУБ с узлом ЛСУ. Обеспечивается автономная работа оборудования отсоединившегося узла ЛСУ 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 ЛСУ возникает:

- при отказе основного и резервного контроллеров шкафа управления уровня ЛСУ;
- при отказе основного и резервного источников питания шкафов ЛСУ.
- 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 датчиков наличия потока воздуха;
- сигналы от блоков питания внутри шкафа («в работе», «авария»);
- сигналы от систем гарантированного питания;
- служебные сигналы от коммутаторов сети передачи данных;
- режимы работы серверного оборудования (основной, резервный, остановлен и т.п.).

Диагностика осуществляется непрерывно в автоматическом режиме.

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										28
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1				

Информация о работоспособности отображается в виде:

- индикаторов, встроенных в технические средства;
- сообщений, отображаемых на станциях операторов.

В алгоритмах управления исключено влияние неисправностей КТС на ход технологического процесса.

3.1.9 Решения по численности, квалификации и функциям персонала

Ремонт, сопровождение и сервисное обслуживание программно-технического комплекса ИСУБ установки Гексен-1 предусматривается осуществлять персоналом участка по эксплуатации ИСУБ в составе: инженера по автоматизированным системам управления технологическими процессами (1 человек).

Инженер по ИСУБ относится к категории специалистов.

Характеристика работ:

- а) осуществляет сопровождение программно-технических средств ИСУБ;
- б) проводит следующие действия по корректировке (при необходимости) программно-технических средств ИСУБ:
 - 1) изменение конфигурации системы при добавлении (удалении) и замене датчиков и исполнительных механизмов;
 - 2) дополнение модулей и/или контроллеров;
 - 3) задание (изменением конфигурации) стандартных или индивидуальных алгоритмов обработки входных-выходных переменных процесса, регулирования, сигнализации, изменение шкалы, границы сигнализации, защит;
 - 4) корректировку графических экранов, дополнение видеограмм;
 - 5) корректировку и/или дополнение отчетных печатных документов.
- в) изучает причины отказов и нарушений в системах, разрабатывает предложения по их устранению и предупреждению, по повышению качества и надежности ИСУБ;
- г) изучает ИСУБ разработанные проектными организациями и действующие на других предприятиях, с целью использования передового опыта проектирования и эксплуатации ИСУБ;
- д) определяет возможность использования готовых программных продуктов;
- е) оказывает методическую помощь в подготовке данных для ИСУБ по оформлению необходимых документов и расшифровке информации, обработанными средствами вычислительной техники;
- ж) ведет формуляры на ИСУБ.

Должен знать:

- постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы по вопросам автоматизации технологических процессов;

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										29
				Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

- перспективы технического развития предприятия;
- производственную и организационную структуру предприятия;
- особенности аппаратного и программного обеспечения ИСУБ и правила их эксплуатации;
- средства вычислительной техники, коммуникаций и связи;
- порядок и методы планирования работ по автоматизации технологических процессов;
- порядок разработки и оформления технической документации;
- передовой отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов;
- основы трудового законодательства;
- правила и нормы охраны труда.

Требования к квалификации: требуется высшее образование.

3.1.10 Мероприятия по обучению и проверке квалификации персонала

Проектируемый комплекс программно-технических средств обеспечивает надежное и безопасное функционирование технологических установок с минимально необходимым количеством обслуживающего персонала.

Состав обслуживающего и оперативно-диспетчерского персонала ИСУБ установки Гексен-1, их взаимоотношения с существующими эксплуатационными службами определяется руководством производства в соответствии со штатным расписанием с учетом требований эксплуатационной документации на ИСУБ.

Специалисты обслуживающего персонала всех подсистем ИСУБ имеют знания и квалификацию, необходимую для работы с ПТК ИСУБ, специальное образование и допуск к работам.

Специалисты обслуживающего персонала проходят специальный курс обучения, организованный Разработчиком или производителем компонентов систем, входящих в состав ИСУБ.

Программа курса содержит теоретические и практические занятия по работе с ПТК ИСУБ, и дает объем знаний, достаточный для полноценного выполнения персоналом своих служебных обязанностей.

Лица, не прошедшие соответствующее обучение, не допускаются к работе с оборудованием и программным обеспечением ИСУБ.

Разработчик системы проводит инструктаж оперативно-диспетчерского персонала по месту в рамках своих должностных инструкций. Программа инструктажа включает обучение работе с системой, отработку штатных ситуаций в рамках технологического регламента.

Ив. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										30
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1				

3.2 Решения по техническому обеспечению

3.2.1 Решения по структуре комплекса технических средств

Состав основных технических средств системы:

- АРМ оператора (четырёх мониторные) – 3 шт.;
- обзорный настенный дисплей 55 дюймов – 3 шт. (режим работы 24/7);
- матричная панель аварийного останова – 1 шт.;
- принтер напольный А3 (цветной и чёрно-белый) – 2 шт.;
- АРМ инженера АСУТП – 2 шт.;
- АРМ инженера КИПиА – 1 шт.;
- пульт управления;
- шкафы сетевые для организации необходимой сетевой инфраструктуры (в каждой аппаратной должен быть предусмотрен отдельный шкаф);
- шкафы серверные для размещения серверного оборудования;
- шкафы операторных и инженерных консолей (включая консоль обзорных настенных дисплеев) для размещения системных блоков АРМ;
- шкафы системные РСУ, ПА3, СКЗ;
- шкафы кроссовые (при необходимости);
- средства синхронизации времени по протоколу NTP;
- средства архивирования;
- отдельный терминальный сервер для инженерных рабочих станций комплектно поставляемого оборудования (опционально).

В операторной на отдельной консоли предусмотрена матричная панель ПА3, АСПС и АСУ НПВ. Каждая кнопка аварийного останова имеет 3 НЗ контакта, каждый из которых подключается на отдельный вход. При этом сигнал останова формируется по алгоритму голосования 2oo3. Передача сигналов аварийного останова с матричной панели в систему ПА3 (в аппаратной 401) предусматривается посредством установки в операторной УСО удаленного ввода/вывода (допускается установка УСО непосредственно в консоли). На матричной панели ПА3, АСПС и АСУ НПВ предусмотрено место для размещения панели индикации пожарной сигнализации и блока управления АСУ НПВ.

Предусмотрена выделенная инженерная сеть для конфигурирования контроллеров комплектно поставляемого оборудования с подключением этой сети к терминальному серверу.

Для интеграции со смежными автоматизированными системами предусмотрена возможность обмена данными по протоколам Modbus TCP, Modbus RTU, OPC UA.

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										31
				Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

Серверы, АРМы операторов, АРМы инженеров объединены дополнительно отдельной нерезервированной информационной сетью на основе стандарта TCP/IP. Информационная сеть предназначена для меж серверного обмена информацией, в том числе для целей долговременного архивирования, доступа к принтерам и синхронизации времени от сервера точного времени.

						13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	

Сеть IAMS используется для обслуживания полевых устройств и датчиков технологического оборудования.

Сеть Modbus TCP используется для передачи данных от ЛСУ в контроллеры РСУ.

3.2.2 Описание размещения комплекса технических средств

Управление и контроль за процессом предусматривается из помещения операторной существующего здания Центральной операторной ЭП-600, в которой предусматривается размещение АРМ операторов установки Гексен-1. Также в здании Центральной операторной ЭП-600 размещены существующие системы коллективного представления данных, а также принтер формата А3, предусмотренные в составе ИСУБ Гексен-1.

АРМ инженера АСУТП и АРМ инженера КИПиА располагаются в помещении инженерных станций здания аппаратной с электропомещением (титул 401). Шкафы управления систем РСУ/ПАЗ/СКЗ/IAMS, ССМД, АСУ НПВ предусматривается располагать в помещении аппаратной (титул 401).

В здании реагентного хозяйства (титул 608) в помещении аппаратной предусматривается размещение шкафов управления систем РСУ/СКЗ, ЛСУ относящихся оборотному водоснабжению. Источник бесперебойного электропитания будет располагаться в помещении СБП.

В помещениях аппаратных предусматривается система поддержки микроклимата с поддержанием необходимой влажности. Предусмотрены системы приточно-вытяжной вентиляции. В помещениях аппаратных, СБП и инженерных станций предусмотрено воздушное отопление. В помещениях аппаратной и СБП предусматривается фальшпол для прокладки кабельной продукции. Фальшпол предусматривается антистатическим, неэлектропроводным, соответствующий нормам ПУЭ. Металлические основания опор пола присоединены к системе заземления. Вентиляция и кондиционирование предусмотрены в соответствии с требованиями по установке программно-технических средств ИСУБ.

3.2.3 Назначение частей системы

3.2.3.1 Описание распределенной системы управления

Распределённая система управления (РСУ) является системой ИСУБ Гексен-1, которая представляет собой комплекс технических и программных решений, характерной чертой РСУ 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. РСУ реализована на резервированных контроллерах.

РСУ выполняет комплекс взаимосвязанных информационных и управляющих функций.

Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инв. № подл. 00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №			
										13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1	Лист
											33

Информационные функции РСУ:

- сбор и первичная обработка информации от вспомогательных объектов (измерение и контроль технологических параметров);
- отображение (текстовое, графическое, цветовое) 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 РСУ:

- автоматическое и ручное дистанционное, с АРМ операторов, регулирование технологических параметров;
- автоматическое и ручное дистанционное, с АРМ операторов, управление электроприводами;
- формирование заданий и управляющих воздействий от персонала.

Функции диагностики РСУ:

- диагностика измерительных каналов РСУ;
- автодиагностика системы РСУ.

3.2.3.2 Описание системы противоаварийной защиты

Система противоаварийной защиты (ПАЗ) предупреждает возникновение аварийных ситуаций при недопустимом отклонении значений параметров, определяющих взрывоопасность процесса, а также при аварийном снижении давления воздуха КИПиА, потере электроснабжения объекта, при пожаре, при загазованности воздушной среды производственных зон.

Взам. инв. №		Подпись и дата		Инв. № подл.	00038817							Лист
						Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	

– диагностика измерительных каналов РСУ;

– автодиагностика системы РСУ.

3.2.3.2 Описание системы противоаварийной защиты

Система противоаварийной защиты (ПАЗ) предупреждает возникновение аварийных ситуаций при недопустимом отклонении значений параметров, определяющих взрывоопасность процесса, а также при аварийном снижении давления воздуха КИПиА, потере электроснабжения объекта, при пожаре, при загазованности воздушной среды производственных зон.

Система ПАЗ соответствует требованиям Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», утвержденных приказом Ростехнадзора 15 декабря 2020 года № 533, за счет использования компонентов, обеспечивающих требуемый уровень полноты безопасности SIL (в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 61508-1-2012 и ГОСТ Р МЭК 61511-3-2018), в комплексах программно-технических средств системы ПАЗ, участвующих в контурах безопасности.

Функциональная надежность системы ПАЗ обеспечивается уровнем полноты безопасности (SIL) для каждой функции безопасности, определенным по результатам процедур оценки риска.

Система противоаварийной защиты является подсистемой ИСУБ Гексен-1, которая представляет собой комплекс технических или программно-технических средств, предназначенных для автоматического перевода технологического объекта в безопасное состояние при нарушении границ предельно допустимых значений параметров технологического процесса. К таким параметрам могут относиться: температура, давление, расход, уровень, скорость и прочее.

Система ПАЗ, как составная часть ИСУБ Гексен-1, реализована аппаратно и программно автономно, что не исключает информационного обмена между другими системами, входящими в состав ИСУБ Гексен-1. Межконтроллерная передача информации в системе ПАЗ осуществляется по выделенной сети, не взаимодействующей с другими системами.

Система ПАЗ строится на резервированных автономно функционирующих средствах микропроцессорной техники, измерительных датчиках и исполнительных механизмах и обеспечивает гарантированную реализацию аварийной сигнализации, алгоритмов противоаварийных защит, защитных блокировок и экстренного останова технологических процессов и объектов в критических ситуациях. Работа РСУ не оказывает влияния на работу ПАЗ, как в нормальном режиме работы, так и в случае нарушения своей работоспособности.

Система ПАЗ построена на базе резервированных программируемых логических контроллеров, способных функционировать по отказобезопасной структуре и проверенных на соответствие требованиям функциональной безопасности (SIL).

Система ПАЗ функционирует как независимая структура, имеющая выделенные каналы получения информации и выхода на исполнительные механизмы.

Передача информационных сигналов из ЛСУ в ПАЗ осуществляется только физическими линиями связи. Выходные сигналы ПАЗ в сторону смежных систем предусмотрены с контролем линии на обрыв, питание предусмотрено со стороны ПАЗ.

На периоды пуска, останова и переключений технологических режимов установок предусмотрены специальные алгоритмы (сценарии) работы системы ПАЗ, при которых допускается ручное или автоматическое отключение отдельных блокировок. Контроль, индикация и регистрация параметров отключению не подлежат.

В случае отключения электроэнергии или прекращения подачи сжатого воздуха для питания системы контроля и управления система ПАЗ обеспечивает перевод

Взам. инв. №		Подпись и дата		Инв. № подл.	00038817							Лист
												35
						13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1						
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата							

технологического объекта в безопасное состояние. Возможность случайных (незапрограммированных) переключений в этих системах при восстановлении питания исключена. Возврат технологического объекта в рабочее состояние после срабатывания системы ПАЗ выполняется обслуживающим персоналом по инструкции.

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 экстренного останова, 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 измерительных каналов ПАЗ;
- самодиагностика ПАЗ;
- автоматическое определение первопричины и последовательности срабатывания системы 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 установки Гексен-1 выделяются следующие уровни:

- первый уровень (останов установки 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 при условии остановки отдельного агрегата необходимо отключить технологическую линию, запускается защита второго уровня.

Инв. № подл. 00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									36
			Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

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;
- 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 ИСУБ 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 экстренного останова), операторная ЭП-600 оснащена пультом экстренного останова;
- ПАЗ автоматически при достижении технологическими параметрами границ аварийных уставок или при недопустимом разряде батарей в случае питания оборудования ПАЗ от аварийных источников питания.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00038817

Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

Лист

37

Система ПАЗ функционирует вместе с другими средствами, направленными на снижение/недопущение потерь и/или ущерба оборудованию, персоналу и окружающей среде. Данными средствами/системами на установке Гексен-1 являются:

- механические средства сброса давления (предохранительные клапаны, разрывные мембраны и т.д.);
- заградительные сооружения, препятствующие распространению пожара между установками;
- системы оповещения и эвакуации персонала.

Отработка алгоритмов ПАЗ имеет 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 автоматически переводится 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/низкое давление в технологическом оборудовании;
- 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 ЛСУ. Информация о каких-либо неисправностях комплектной установки передается в ИСУБ.

Основные причины останова оборудования:

- аварийный останов взрывоопасной и пожароопасной зоны, где находится оборудование;
- выход технологических параметров комплектной установки за аварийные пределы;

Инв. № подл. 00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист 38	
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1				

- выход технологических параметров оборудования за аварийные границы;
- 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 системы ПАЗ используется АРМ инженера АСУТП со специальным программным обеспечением.

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.

Отключение отдельных 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.

3.2.3.3 Описание системы СКЗ

Система контроля загазованности является единой частью интегрированной системы управления и безопасности. Информация и графика подсистемы доступна со всех операторских станций ИСУБ Гексен-1. СКЗ является частью ПАЗ, построенной на отдельных технических средствах ПАЗ (процессорные и коммуникационные модули, модули ввода-вывода), скомпонованных в отдельные шкафы.

Главный интерфейс доступа к системе обнаружения и контроля загазованности реализован через операторскую консоль для каждого производственного участка. Сигнализация об обнаружении загазованности поступает на рабочие станции операторов.

Оборудование СКЗ обеспечивает требуемый уровень полноты безопасности SIL (в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 61508 и ГОСТ Р МЭК 61511).

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

Система 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;

Инв. № подл. 00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									39
			Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

- световую сигнализацию о возникновении загазованности;
- формирование команд в системы вентиляции и выдачу командного импульса в систему ПАЗ для активации защит;
- передачу сигналов в центральную операторную на АРМ оператора данных о факте и месте обнаружения загазованности;
- контроль работоспособности и состояния узлов системы с выдачей соответствующих световых и звуковых сигналов о неисправности отдельных узлов системы, модулей, шлейфов сигнализации и каналов связи;
- формирование отчетных данных по требованию оператора.

3.2.3.4 Описание системы IAMS

Система управления активами предприятия (IAMS) – это система, обеспечивающая действия по централизованному обслуживанию интеллектуально полевого оборудования посредством подключений по протоколу HART.

Для соединения полевого оборудования с РСУ предусмотрена установка барьеров искробезопасности с функцией передачи данных по HART-протоколу. Далее, информация от полевого оборудования через контроллеры РСУ по сети управления поступает на сервер IAMS.

Также предусматривается возможность осуществлять обмен по HART-протоколу с интеллектуальным оборудованием, не входящим непосредственно в состав РСУ. Для этой цели в сторонних системах (ЛСУ) и в системе ПАЗ предусмотрена установка HART мультиплексоров, подключаемых в сеть IAMS.

АРМ инженера КИПиА обеспечивает настройку полевого КИП как через каналы модулей ввода/вывода ИСУБ Гексен-1, так и через HART мультиплексоры.

АРМ инженера КИП выполняет 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);
- генерация и передача в РСУ сообщений о неисправностях контролируемого оборудования или значений параметров работы оборудования для

Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата
00038817					

Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1	Лист
							40

дальнейшего детектирования неисправностей в РСУ (например, температура сенсоров КИП подключенных в систему ПАЗ).

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.

3.2.3.5 Описание ЛСУ

Локальные системы управления выполняют те же функции, которые описаны для РСУ. Объем функций конкретной подсистемы определяет Поставщик комплектной установки в зависимости от сложности и ответственности технологического процесса, а также объема автоматизации.

3.2.4 Обоснование применения и технические требования к оборудованию

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

Для входных и выходных цепей предусмотрена защита от короткого замыкания и перенапряжения. Для входных сигналов с уровнем напряжения ~ 230 В 50 Гц применяться RCZ фильтры. Применяться только активные барьеры с гальваническим разделением входных и выходных цепей, а также цепей питания.

Для подключения полевых кабелей применяются одноярусные винтовые клеммы с возможностью размыкания цепи без отключения проводов. Клеммы цепей питания 24 В имеют предохранитель.

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

Оборудование ИСУБ Гексен-1 включает в себя: резервированные контроллеры с подсистемами ввода/вывода (щиты автоматизации), АРМ на базе ПК, сетевое оборудование.

Модули ввода/вывода аналоговых сигналов имеют гальваническую развязку относительно информационной шины и шины питания. Обеспечена диагностика обрыва и короткого замыкания. Для модулей ввода/вывода дискретных сигналов обеспечена диагностика обрыва и короткого замыкания.

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										41
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	135IO-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1				

Контроллерное оборудование обеспечивает:

- возможность замены неисправных модулей ввода/вывода, процессорных модулей и источников питания без отключения питания системы, перебоев в её работе, нарушения технологического режима;
- изменение конфигурации системы (изменение/добавление ввода/вывода, изменение прикладной программы/алгоритма, добавление новой логики, изменение уставок, изменение пределов измерения) должно быть доступно в режиме on-line (применением изменений без остановки/перезагрузки контроллера);
- возможность подключения дополнительных датчиков при работающем оборудовании;
- самодиагностику процессорных модулей, модулей ввода/вывода и автоматическое переключение на горячий резерв в случае неисправности.

В системе ПАЗ применяются резервированные модули ввода/вывода в соответствии с требованиями СТП СР /05-03-01/ПрФ04.

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 используется резервированная линия связи.

Рабочие станции персонала (АРМ) реализованы на базе ПК повышенной надежности с применением RAID 1, с использованием перспективной платформы.

Предусмотрена передача управления между рабочими станциями операторов как в нормальном режиме работы, так и в случае отказа рабочей станции.

Переключение управления между рабочими станциями операторов не оказывает влияния на выполнение алгоритмов автоматизированными системами.

Шкафы для автоматизированных систем рекомендуются стандартного типоразмера (Ш×Г×В) 800×800×2100. Допускается применение серверных шкафов глубиной до 1200 мм.

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 батареи.

3.2.5 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;

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										42
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1				

- 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.

Сопrotивление изоляции всех гальванически развязанных цепей относительно корпуса и между собой в обесточенном состоянии при температуре окружающей среды $20,0 \pm 5,0$ °C и относительной влажности до 80 % составляет в соответствии с ГОСТ 12434-83 не менее 10 МОм. Эффективность подавления высокочастотных помех, которые проникают в систему по цепям внешних входов, составляет не менее 40 дБ.

В соответствии с ПУЭ для ПТК предусмотрено функциональное заземление, которое исключает образование контуров заземления, чувствительных к магнитным полям и разностям потенциалов между отдельными точками.

Конструкция всех технических средств обеспечивает защиту обслуживающего персонала от поражения электрическим током по классу 01 в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.1.019-2017, ГОСТ 12.1.030-81.

Все внешние элементы устройств системы, находящиеся под напряжением по отношению к корпусу и общей шине питания, имеют защиту от случайного прикосновения. Каждый шкаф, имеет устройства для подключения к контуру защитного заземления.

Электроснабжение соответствует особой группе первой категории надежности.

Для предотвращения несанкционированного доступа к техническим средствам все двери шкафов имеют встроенные запирающие устройства под ключ и сигнализацию открытой двери на АРМ операторов.

Программными средствами реализуются следующие комплексы по защите информации:

- управление доступом (аутентификация пользователя);
- регистрация и учет действий в системе;
- контроль целостности;
- антивирусная защита.

3.2.6 Средства вычислительной техники

3.2.6.1 Обоснование и описание основных решений по выбору типа микропроцессорной и вычислительной техники

Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инв. № подл. 00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №	Лист 43
13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1									Лист 43

- модульный принцип построения;
- надежный, устойчиво работающий и удобный интерфейс пользователя;
- высокий срок эксплуатации;
- возможность расширения;
- возможность интеграции с другим оборудованием с помощью стандартных протоколов связи.

В составе ПТК ИСУБ используются следующие резервированные модули:

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

- 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.

- 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.

- центральный процессор четырехядерный, частота 2,4 ГГц и выше;

Инв. № подл. 00038817	Подпись и дата					Взам. инв. №
<ul style="list-style-type: none">– 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. <p>Для инженерных станций операторов выбираются характеристики не хуже:</p> <ul style="list-style-type: none">– центральный процессор четырехядерный, частота 2,4 ГГц и выше;						
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	
13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1						Лист 44

- 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;
- 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;
- резервированные блоки питания.

Для сервера архивов обеспечена архивация значений параметров с периодом не более 1 с в базу данных на период не менее 1 года (глубина архива).

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 АРМ инженера АСУТП осуществляется наладка, конфигурирование, прикладное программирование, общее сопровождение и техническое обслуживание ИСУБ. АРМ инженера АСУТП 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.

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										45
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	135IO-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1				

АРМ инженера КИПиА предназначен для:

- 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 поверок 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 и ПАЗ, 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.

На АРМ операторов отображается текущий режим работы оборудования, предаварийные и предупредительные сообщения системы при отклонениях параметров за допустимые границы, диагностическая информация о работоспособности комплекса технических средств, а также отчеты установленной формы с возможностью вывода на печать.

Все технические средства системы имеют сертификаты, подтверждающие правомочность их применения на объекте.

Технические характеристики оборудования могут быть уточнены в рабочей документации.

В объеме поставки ИСУБ предусматриваются консоли в операторной и в помещении инженерных станций. Необходимо соблюсти единство требований к дизайну мебели во всех оборудуемых помещениях.

3.2.6.2 Обоснование и описание основных решений по выбору типов периферийных технических средств

В качестве периферийных устройств для распечатки отчетов и аварийных сообщений в ИСУБ Гексен-1 предусматривается использование цветного лазерного принтера для трендов и аварийных сообщений и черно-белого для отчетов, режимных листов. Принтеры подключаются к информационной сети. Существующие системы коллективного представления данных, а также принтеры формата А3 и А4, предусмотрены в составе ИСУБ Гексен-1.

3.2.6.3 Технические решения по оснащению рабочих мест персонала

Пульт управления (ПУ) предназначен для размещения на нем аппаратуры автоматизированных рабочих мест оперативного персонала. ПУ предназначен для оперативного управления технологическими процессами в составе ИСУБ.

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										46
				Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

На ПУ размещаются экраны мониторов представления информации, пульт экстренного останова, а также клавиатуры, манипуляторы типа «мышь», телефоны и другое оборудование, используемое оперативным персоналом в процессе управления установкой Гексен-1. На аналогичных ПУ размещается аппаратура, относящаяся к смежным системам управления.

Разработанный ПУ соответствует современным требованиям эргономики и дизайна. Расположение оборудования на пульте обеспечивает удобство работы с ним. Форма ПУ соответствует современным нормам технического дизайна.

Конструктивно ПУ состоит из металлических пультовых секций, устанавливаемых вплотную друг к другу. Пультовая секция представляет собой конструкцию, объединяющую рабочий стол и технический отсек, предназначенный для размещения внутри различного оборудования.

Для обеспечения единства дизайнерских решений необходимо выполнение следующих требований:

- мебель, аналогичная по дизайну и внешнему виду мебели для ЭП-600;
- несущая способность 200 кг на одиночный пульт;
- цвет столешницы и стола – светло-серый RAL 7035, цвет шкафа под столом – базальтовый серый RAL 7012, цвет защитного экрана светло-серый RAL 7035, закрывающая плита - базальтовый серый RAL 7012
- габариты пульта управления (Ш×Г×В) 1200×1020×750.

Пример пультовой секции изображен на рисунке 1.

Инов. № подл.	Взам. инв. №					Лист
00038817						47
1	-	Зам.	1225-24		21.08.24	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	



Рисунок 1 – Пример пульта управления с габаритными размерами

Характеристики и внешний вид ПУ в обязательном порядке должны быть согласованы с Заказчиком на этапе поставки ИСУБ.

Технические характеристики оборудования и требования к дизайнерским решениям могут быть уточнены в рабочей документации.

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 восьми жидкокристаллических панелей диагональю 55 дюймов.

Для вывода информации на мониторы СКПД предусматривается станция СКПД. На мониторы СКПД возможно вывести любые мнемосхемы или окна сообщений, аналогично мониторам АРМ оператора (размеры, цвет и эргономика подлежит уточнению после выбора производителя).

К рабочим станциям подключены печатающие устройства:

- для печати отчетных документов и твердых копий экрана;

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00038817

1	-	Зам.	1225-24		21.08.24
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

Лист

48

- Интеграция в существующую АСОДУ осуществляется посредством сети обмена технологическими данными (ОРС).

						13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	

Сеть Ethernet обеспечивает скорость передачи до 100/1000 Мбит/с по витой паре и одномодовому волоконно-оптоволоконному кабелю. Скорость на различных участках сети определяется возможностями подключаемого в сеть оконечного оборудования.

Сеть Ethernet обеспечивает производительность, требуемую для критических данных управления, таких как обновление ввода-вывода и взаимоблокировки между контроллерами.

Выбор оборудования сети произведен на основании:

- обеспечения высокой производительности сети;
- обеспечения требуемой надежности сети;
- обеспечения высокой плотности портов Ethernet, для экономии места и облегчения обслуживания аппаратуры;
- рекомендаций производителей ПТК используемых в ИСУБ Гексен-1.

3.2.9 Сведения об обеспечении заданных в техническом задании потребительских характеристик системы

3.2.9.1 Соответствие требованиям по надежности

ИСУБ функционирует в непрерывном режиме и соответствует требованиям российских норм и правил, предъявляемым к многокомпонентным, многоканальным, ремонтпригодным и восстанавливаемым системам, а также специальным техническим условиям на проектирование, строительство в части обеспечения пожарной безопасности объекта «Строительство промышленной установки по производству Гексен-1 мощностью 50 ттг на площадке ПАО «НКНХ».

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;

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1				50

- 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 превышает 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;
- по функциям защиты: не менее 120 000 часов.

Коэффициент готовности системы по приему-передаче аналоговых и дискретных сигналов не менее 0,99.

Периодичность остановок системы для проведения профилактического регламентного обслуживания не чаще 1 раза в 2 года.

Срок эксплуатации ПТК ИСУБ составляет не менее 25 лет, с условием замены компонентов на функционально идентичные, в соответствии с рекомендациями производителя ПТК.

3.2.9.2 Соответствие требованиям к быстродействию

В РСУ обеспечивается следующее быстродействие:

- цикл опроса аналоговых и дискретных сигналов технологических объектов управления – не более 0,5 с;

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										51
				Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

- решение вычислительных задач контроля текущих режимов работы объектов и работы технологического оборудования ЛСУ не более 0,25 с (автоматическое управление, регулирование);
- время передачи события на верхний уровень (интервал времени между поступлением сигнала на вход шкафа до отображения и регистрации его на АРМ оператора) не более 1 с;
- время доставки команд управления от АРМ на исполнительные механизмы (интервал между нажатием кнопки оператором и срабатывание выходного реле в шкафу) не более 0,25 с;
- функция архивирования аналоговых параметров (архивы трендов) обеспечивает частоту регистрации значений не более 1 секунды, глубина хранения информации – не менее 5 лет.

В ПА3 обеспечивается следующее быстроедействие:

- цикл опроса аналоговых и дискретных сигналов технологических объектов защиты – не более 0,2 с;
- время реакции ПА3 (интервал времени от поступления сигнала по физическим линиям в шкаф до срабатывание выходного реле управляющего воздействия) не более 0,25 с;
- время передачи события на верхний уровень (интервал времени между поступлением сигнала по физическим линиям на вход шкафа до отображения и регистрации его на АРМ оператора) не более 2 с;
- время доставки команд управления от АРМ на исполнительные механизмы (интервал между нажатием кнопки оператором и срабатывание выходного реле в шкафу) не более 0,5 с.

3.2.9.3 Соответствие требованиям к качеству функций отображения

На видеокадрах рабочих станций ИСУБ отображаются:

- технологические схемы;
- значения аналоговых и дискретных параметров;
- тренды аналоговых параметров;
- заданные значения параметров (уставки, параметры регулирования и т.п.);
- справочная информация.

Вид видеокадров и их количество определяется на этапе проектирования ИСУБ. Графический интерфейс оператора соответствует СТП ТН/07-03-01/МУ10 «Методические указания по разработке графического интерфейса оператора АСУ ТП технологических объектов».

3.2.9.4 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

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00038817

Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1	Лист
							52

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 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.

Все внешние элементы устройств системы, находящиеся под напряжением по отношению к корпусу и общей шине питания, имеют защиту от случайного прикосновения.

Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инв. № подл. 00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №	Лист 53

Каждое изделие, представляющее отдельную конструктивную единицу в виде шкафа (стойки, секции пульта) имеет устройства для подключения к контуру защитного заземления.

Органы управления ответственных цепей (например, входного питания), имеют четкие и ясные надписи, не имеющие двойного толкования.

Дискретные и аналоговые входы, а также релейные выходы гальванически развязаны от внутренних цепей устройств.

3.2.9.5 Соответствие требованиям к эксплуатации, техническому обслуживанию и хранению компонентов комплекса технических средств.

Условия эксплуатации ИСУБ удовлетворяют требованиям технических условий на используемые технические средства.

В смежные части проекта (отопление и вентиляция, строительная часть) устанавливаются требования по обеспечению микроклимата для производственных помещений персонала оперативно-производственной службы и производственных помещений для установки комплекса технических средств в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 и ГОСТ 21552-84.

Используемое оборудование и технические средства сертифицированы по электромагнитной совместимости на соответствие ТР ТС 020/2011, а также действующим требованиям ГОСТ Р 30804.6.1-2013, ГОСТ Р 30804.6.2-2013, ГОСТ Р 50628-2000, ГОСТ Р 51317.6.5-2006, ГОСТ 30805.22-2013, РД 50-702-91, ГОСТ Р 51179-98.

В смежные части проекта (электротехническая часть, молниезащита, организация системы заземления и выравнивания потенциалов) устанавливаются требования по обеспечению нормального уровня электромагнитной обстановки в местах установки технических средств.

Техническое обслуживание ИСУБ охватывает следующие режимы:

- текущее обслуживание;
- профилактическое обслуживание;
- регламентное обслуживание.

Текущее обслуживание включает контроль функционирования ПТК ИСУБ и восстановление его работоспособности при неисправностях и отказах технических и программных средств.

Условия хранения применяемых компонентов ИСУБ соответствуют следующим:

- температура воздуха: от плюс 5 °С до плюс 50 °С;
- относительная влажность: среднегодовая 60 % при 20 °С, верхнее значение 80 % при 25 °С;
- отсутствие солнечного излучения, воздействия дождя и плесневых грибов.

3.2.9.6 Соответствие требованиям к информационной безопасности

Ив. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										54
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1				

В целях обеспечения информационной безопасности в ИСУБ предусмотрены средства обеспечения конфиденциальности, целостности и доступности информации.

В рамках ИСУБ предусмотрены средства защиты от следующих факторов риска:

- несанкционированный доступ к техническим средствам ИСУБ;
- несанкционированный доступ к программным средствам ИСУБ;
- нарушения нормального функционирования программ и оборудования (отказ в санкционированном доступе к оборудованию, программам и данным, нарушение целостности и доступности данных, вызванные несанкционированным проникновением в систему, в том числе по внешним или несанкционированным каналам связи, а также непреднамеренными действиями лиц, имеющих доступ к отдельным частям ИСУБ установки Гексен-1);
- нарушение конфиденциальности отдельных данных (технологической информации, паролей доступа и другой информации, составляющей коммерческую и служебную тайну).

В ИСУБ предусмотрены следующие средства защиты от вышеперечисленных факторов риска:

- организационные;
- 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) и снабжаются датчиками открытия. Открытие шкафов регистрируется в системе ИСУБ.

3.2.9.7 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

Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инв. № подл. 00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №	Лист 55

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 отсутствует только с неисправным или недоступным узлом сети.

3.3 Решения по обеспечению информационной безопасности

ИСУБ установки Гексен-1 соответствует действующему законодательству РФ и руководящим документам регулятора в области обеспечения информационной безопасности, а именно:

- Федеральный закон от 26 июля 2017 г. № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации».
- Приказ ФСТЭК России от 21 декабря 2017 г. № 235 «Об утверждении требований к созданию систем безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации и обеспечению их функционирования».
- Приказ ФСТЭК России от 25 декабря 2017 г. № 239 «Об утверждении требований по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации».
- Постановление Правительства Российской Федерации от 8 февраля 2018 г. № 127 «Об утверждении правил категорирования объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации, а также перечня показателей критериев значимости объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации и их значений».
- Приказ ФСТЭК России от 2 июня 2020 г. № 76 «Выписка из требований по безопасности информации, устанавливающих уровни доверия к средствам технической защиты информации и средствам обеспечения безопасности информационных технологий».
- Указ Президента Российской Федерации от 01.05.2022 № 250 «О дополнительных мерах по обеспечению информационной безопасности Российской Федерации»
- Приказ ФСТЭК России от 14 марта 2014 г. № 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

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										56
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1				

объектах, представляющих повышенную опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей природной среды».

- СТП СР/09-01-01/МУ30 «Методические указания по обеспечению информационной безопасности АСУ ТП»;
- СТП СК/09-01-01/МУ03 «Методические указания по обеспечению информационной безопасности»;
- СТП СР/09-01-01/МУ31 «Методические указания по системе управления информационной безопасностью»;
- СТП СР/09-01-01/МУ32 «Методические указания по обеспечению информационной безопасности при реализации ИТ процессов».

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

3.3.1 Характеристики автоматизированной системы

Для ИСУБ Гексен-1 применимы следующие утверждения, описывающие применяемые технологии:

- беспроводная сеть не используется;
- мобильные устройства используются;
- веб-доступ не используется;
- голосовой ассистент не используется;
- удаленное администрирование используется;
- системы хранения данных не используются;
- удаленный внеполосный доступ не используется;
- 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 объекта и не оказывает отрицательного влияния на ход автоматизируемых технологических процессов.

Мероприятия по обеспечению безопасности информации объекта 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.

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										57
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	135IO-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1				

3.3.2 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 защиты серверов и АРМ под управлением операционной системы;
- 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.

3.3.2.1 Комплекс встроенных средств защиты серверов и АРМ

Комплекс встроенных средств защиты серверов и АРМ выполняет следующие функции:

- идентификация и аутентификация пользователей при входе в ОС серверов и АРМ операторов под управлением ОС 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;
- ограничение количества неудачных попыток входа в ОС серверов и АРМ операторов;
- управление (заведение, активация, блокирование и уничтожение) учетными записями пользователей серверов и АРМ операторов;
- контроль и разграничение доступа пользователей к защищаемым информационным ресурсам на уровне ОС;

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										58
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1				

- 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 операторов;
- регистрация входа/выхода пользователей в ОС/из ОС серверов и АРМ операторов;
- 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 операторов 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 серверов и АРМ под управлением операционной системы состоит из:

- службы каталогов Active Directory;
- встроенных средств защиты информации серверов и АРМ;
- встроенные средства BIOS.

Служба каталогов Microsoft Active Directory обеспечивает централизованное применение групповых политик безопасности, отвечающих за настройки встроенных средств безопасности СО, в том числе работу с учетными записями пользователей и политиками доступа по паролю.

Для аудита и контроля доступа к папкам, в которых размещается ПО ИСУБ, на серверах и АРМ операторов производится настройка средств аудита файловой системы NTFS. Параметры аудита NTFS 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.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00038817

							13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1	Лист
								59
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

На серверах и АРМ операторов 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).

3.3.2.2 Комплекс встроенных средств защиты программного обеспечения ИСУБ

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.

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

3.3.2.3 Комплекс антивирусной защиты

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

Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата
Инд. № подл.	00038817				
Подпись и дата					
Взам. инв. №					

Комплекс антивирусной защиты выполняет следующие функции по обеспечению безопасности информации:

- постоянная защита файловой системы серверов и АРМ операторов от вирусов, троянских программ и червей;
- проверка заданных областей файловой системы серверов и АРМ операторов 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 операторов осуществляется их тестирование в существующей специально выделенной тестовой среде. В случае успешного тестирования обновлений в тестовой среде, осуществляется обновление на промышленных серверах и АРМ операторов.

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 администрирования и распространяют на защищаемые серверы и АРМ согласно заданному расписанию или при ручном запуске задачи обновления.

При отсутствии возможности реализовать процесс загрузки обновлений в автоматизированной режиме, загрузка обновлений производится вручную Системным администратором.

3.3.2.4 Комплекс криптографической защиты информации

Инв. № подл. 00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист 61
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1			

Комплекс обеспечивает функцию криптографической защиты (шифрования) информации ограниченного доступа, записываемой на мобильные компьютеры и съемные носители информации. Мобильные компьютеры используются для наладки ИСУБ и отдельных аппаратных компонентов, входящих в состав ИСУБ.

3.3.2.5 Комплекс мониторинга защищенности технологической сети

Комплекс мониторинга защищенности технологической сети выполняет следующие функции по обеспечению безопасности информации:

- контроль информационных потоков между компонентами ИСУБ;
- контроль целостности защищаемой промышленной сети;
- передача сведений о событиях и состоянии ИСУБ в средства комплекса сбора, анализа и корреляции событий безопасности по специальным интерфейсам;
- анализ трафика в промышленной сети в пассивном режиме, не оказывая влияния на сеть.

Комплекс мониторинга защищенности технологической сети содержит два основных программных компонента: сервер и сенсор. Оба компонента устанавливаются на выделенный физический сервер.

Сенсор устанавливается для прослушивания сетевого трафика, защищаемого сегмента ЛВС ИСУБ. Сенсор анализирует сетевой трафик оперируя коммуникационными протоколами различных уровней:

- на уровне стандартных сетевых протоколов (Ethernet, IP, TCP/UDP) - сенсор оповещает о недопустимых подключениях к защищаемой сети;
- на уровне специфических промышленных протоколов - сенсор осуществляет разбор пакетов промышленных протоколов, по которым осуществляется обращение к защищаемым контроллерам. Сенсор анализирует соответствие посылаемых пакетов спецификации промышленного протокола, оповещая о передаче некорректных пакетов;
- на прикладном уровне - сенсор анализирует передаваемые по сети технологические параметры на их соответствие настроенным правилам. Такие правила могут варьироваться от довольно простых (связанных с настройкой предупредительных и аварийных границ) до комплексных многофакторных условий, описываемых с помощью скриптового языка Lua. Помимо этого, сенсор детектирует управляющие и сервисные команды, направляемые защищаемому контроллеру и изменяющие его состояние или режим работы.

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);

Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инв. № подл. 00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1</p>	Лист
										62

- взаимодействие с инструментом централизованного управления комплексной защиты.

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

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

3.3.2.6 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 АРМ);
- 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;
- контроль заведения и удаления учетных записей в ОС;
- обеспечение разграничения доступа на основе ролевой модели.

Комплекс анализа защищенности состоит из следующих программно-технических средств:

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

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										63
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1				

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 ОС без использования учетных записей;
- проверка стойкости паролей.

3.3.2.7 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.

3.3.2.8 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.

Комплекс резервного копирования состоит из следующих компонентов:

- Сервер – выделенный аппаратный сервер;

Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инв. № подл. 00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №	Лист 64

- ПО резервного копирования.

Для организации централизованного управления процессом резервного копирования, агенты резервного копирования на физических серверах и АРМ подключаются к серверу.

3.3.2.9 Комплекс обеспечения сетевой безопасности

Комплекс обеспечения сетевой безопасности предназначен для разграничения информационных потоков сегментов ЛВС ИСУБ Гексен-1, разграничения доступа к внешним ресурсам КСПД из сегментов ЛВС ИСУБ, выявления и пресечения аномальной сетевой активности и сетевых вторжений в защищаемые сетевые сегменты, а также для защиты периметров сегментов ЛВС ИСУБ Гексен-1.

Комплекс обеспечения сетевой безопасности реализует следующие функции:

- разделение информационных систем производств на сегменты;
- разграничение доступа пользователей/устройств к информационным ресурсам в разных сетевых сегментах на основе правил межсетевого взаимодействия;
- блокирование межсетевого трафика на основе правил межсетевого взаимодействия;
- обнаружение и предотвращение вторжений на сетевом и транспортном уровнях;
- обнаружение и предотвращение вторжений, направленных на уязвимости системного и общего ПО.

3.3.2.10 Комплекс встроенных средств активного сетевого оборудования

Комплекс встроенных средств активного сетевого оборудования (АСО) предназначен для обеспечения защищенного режима функционирования сетевого оборудования ЛВС ИСУБ Гексен-1.

С помощью встроенных средств защиты АСО ЛВС ИСУБ Гексен-1 предусматривается принятие следующих мер:

- ограничение доступа к консолям управления АСО списками контроля доступа. Доступ к консолям разрешается только с АРМ сетевого администратора и администратора безопасности информации;
- применение протокола SSH версии 2 для организации защищенного управления;
- включение на АСО маскирования паролей локальных учетных записей;
- для учетных записей администраторов АСО предъявляются следующие требования к парольной политике: минимальная длина пароля – 8 символов; срок действия пароля учетной записи – не более 3 месяцев; пароль должен состоять из букв разного регистра, цифр и специальных символов;
- ограничение времени действия неиспользуемых открытых консолей управления АСО (время действия ограничивается продолжительностью в 60 секунд);

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	00038817							Лист
										65
				13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1						
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

- ### 3.3.2.11 Комплекс контроля безопасности конфигураций сетевого и серверного оборудования

- 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:

- сконфигурированный сервер программного комплекса периодически подключается к подконтрольным устройствам по различным коммуникационным протоколам для чтения текущих файлов конфигураций;
- собранные текущие конфигурации сравниваются с эталонными, которые были получены при первом подключении к подконтрольным устройствам;

						13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	

- 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.

3.3.2.12 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.

3.3.2.13 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 площадке Гексен-1 на этапе ввода в действие объекта разрабатываются организационно-распорядительные документы, регламентирующие проведение следующих процедур:

- идентификации и аутентификации;
- управления доступом;
- ограничения программной среды;
- защиты машинных носителей информации;
- аудита безопасности;
- антивирусной защиты;
- предотвращения вторжений (компьютерных атак);

Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата
00038817					

13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

Лист

67

- 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.

3.4 Решения по информационному обеспечению

3.4.1 Описание информационного обеспечения

В разделе рассмотрено информационное обеспечение ИСУБ установки ИСУБ Гексен-1.

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.

3.4.1.1 Наименование и назначение типов и наборов данных

Информационное обеспечение ИСУБ Гексен-1 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.

Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата
00038817					

13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

Лист

68

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);
- 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.

Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1	Лист	
							69	
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			
Инд. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №					

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 трех лет.

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.

3.4.1.2 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;

Инв. № подл.	00038817	Взам. инв. №		Подпись и дата		Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1	Лист
													70

- 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.

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

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 устанавливается на этапе конфигурирования системы. Историческая база данных формируется из базы данных реального времени, расположенной на сервере, по правилам, заданным из конфигурационной базы данных. Каждый параметр, хранимый в исторической базе данных, имеет то же имя, что и в базе данных реального времени.

- воссоздания хронологии событий, происходящих в системе управления за контрольный период;
- предоставления информации для визуализации в виде исторических трендов и таблиц;
- предоставления данных для формирования отчетных документов и журнала аварийных событий;
- выявления последовательности ответственных событий.

Резервная копия базы данных конфигураций на машинных носителях формирует внутримашинную архивную базу данных и используется для восстановления

						13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	

работоспособности системы при возникновении критических ситуаций или при замене ПЛК.

3.4.2 Описание организации информационного обеспечения

3.4.2.1 Принципы организации информационного обеспечения системы

В основе организации информационного обеспечения ИСУБ Гексен-1 заложены следующие принципы:

- многократное использование данных при однократном их вводе;
- обеспечение защиты данных от несанкционированного доступа.

3.4.2.2 Выбор носителей данных и принципы распределения информации по типам носителей

Выбор различных типов носителей информации обусловлен:

- непрерывностью ведения технологического процесса;
- необходимостью хранения нормативно-справочной информации;
- необходимостью накопления исторических данных;
- необходимостью хранения отчетов всех событий и действий в хронологическом порядке;
- необходимостью хранения резервных копий конфигурации системы и резервных копий данных.

В ИСУБ Гексен-1 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 Гексен-1 хранится содержимое базы данных реального времени.

В оперативной памяти рабочих станций хранится оперативная информация, поступающая от контроллеров систем ИСУБ Гексен-1.

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.

3.4.2.3 Виды и методы контроля в маршрутах обработки данных

Система обеспечивает контроль информации по следующим критериям:

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

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00038817

							135I0-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1	Лист
								72
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

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

						13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	

Источник	Носитель	Объем информации	Оценка интенсивности
		ввода-вывода, формы баз данных, алгоритмы	
Конфигурационная БД АРМ			
Конфигурационная БД АРМ инженера	Жесткий диск АРМ	Информация, необходимая для функционирования АРМ, для организации диалога с оператором, форматы мнемосхем	Спорадически
Историческая БД			
БД реального времени серверов	Сервер	Данные о ходе технологического процесса за определенный период времени включающие учетно-расчетную информацию, и протоколы сообщений	Спорадически
БД архивов			
Конфигурационная БД, историческая БД	DVD-ROM/RW, Flash memory	Архивная информация (файлы и компоненты, содержащие копии конфигурационной БД, исторической БД)	Спорадически

3.5.2 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;
- видеок кадров.

Система классификации и кодирования (присвоение символьных имен) предназначена для быстрой и однозначной идентификации объектов информационного обеспечения в процессе разработки и эксплуатации ИСУБ.

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.

3.5.3 Организация внутримашинной информационной базы

Внутримашинная информационная база ИСУБ Гексен-1 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.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00038817

										Лист
										75
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1				

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 осуществляют управление объектом автоматизации.

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 Гексен-1 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.

3.5.4 Организация внемашиной информационной базы

Внемашиная 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 внемашиной 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;

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										76
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1				

- 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.

3.6 Решения по программному обеспечению

3.6.1 Описание программного обеспечения

Программное обеспечение является достаточным для выполнения всех функций ИСУБ Гексен-1 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;

Инв. № подл. 00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист 77
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1			

- совместимость специального программного обеспечения, позволяющую при использовании последующих выпусков или обновлений общего программного обеспечения гарантировать успешную работу системы;
- интеграцию с системами комплектно поставляемого технологического оборудования для необходимого обмена информацией;
- доступ в реальном времени к данным о технологическом процессе;
- 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;

Инв. № подл.	00038817						13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1	Лист
								78
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата			

- программные средства, обеспечивающие запись данных процесса для анализа функционирования технологических установок и инженерного оборудования с течением времени;
- программные средства для просмотра истории процесса;
- программные средства для диагностики оборудования и программного обеспечения;
- программные средства, позволяющие настраивать контура управления путём отслеживания хода технологического процесса;
- 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 сбоя программы кодом и причиной сбоя в случае её аварийного завершения;
- возможность перезапуска при подаче питания.

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										79
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1				

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 Гексен-1;
- программного обеспечения АРМ инженера АСУТП;
- программного обеспечения АРМ инженера по КИПиА;
- программного обеспечения серверов;
- программного обеспечения контроллеров.

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.

3.6.2 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;

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										80
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1				

- 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;
- 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 АСУТП 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;

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										81
				Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

- 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;
- построение и редактирование графических экранов на английском и русском языках;
- проведение диагностики и поиск неисправностей в сетях передачи данных и устройствах РСУ;
- настройка технологических контуров и системы тревожной сигнализации.

Предусмотрена возможность оперативного конфигурирования (или переконфигурирования) с АРМ инженера АСУТП без создания помех и препятствий для функций нормального управления и сбора данных. К действиям конфигурирования относятся внесение изменений или добавлений в базу данных ИСУБ, конфигурирование системы управления, графических экранов, модулей ввода-вывода, модулей последовательного интерфейса, коммутаторов, шлюзов и т.д.

Конфигурирование ИСУБ выполняется на языке управления высокого уровня, в виде функциональных блоков, многозвенных ступенчатых схем, схем логического управления согласно ГОСТ Р МЭК 61131-3-2016.

Программное обеспечение системы ПАЗ позволяет реализовывать функции защиты персонала, окружающей среды, оборудования, зданий и сооружений посредством обеспечения:

- защиты технологического процесса и оборудования;
- регистрации и хранения в памяти срабатывания блокировок с указанием даты и точного времени события;
- автоматической безаварийной остановки оборудования при аварийных значениях параметров, определяющих границы безопасности;
- ручного управления для отключения, изоляции и сброса давления;
- формирования данных о состоянии безопасности процесса для передачи в РСУ;
- обеспечения связи с РСУ для обмена информацией о состоянии оборудования и срабатывании различных переключателей ПАЗ;
- обеспечения регистрации последовательности событий;

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										82
				13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1						
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

- обеспечения автодиагностики.

Программное обеспечение системы ПА3 является стандартным и отвечает требуемому уровню полноты безопасности SIL (в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 61508-1-2012 и ГОСТ Р МЭК 61511-3-2018).

Конфигурирование системы ПА3 выполняется на языке управления высокого уровня, в виде функциональных блоков, многозвенных ступенчатых схем, схем логического управления согласно ГОСТ Р МЭК 61131-3-2016.

Программирование выполняется в автономном режиме с использованием инженерной рабочей станции.

Программное обеспечение АРМ системного инженера АСУТП предоставляет возможность:

- конфигурирования в режиме реального времени и неоперативном режиме;
- разработки специального программного обеспечения;
- построения стандартных и пользовательских графических экранов;
- обработки и отображения диагностических данных;
- автоматического документирования.

Программное обеспечение системы ПА3 предусматривает защиту от несанкционированного доступа к данным для поддержания нормального функционирования системы.

Поддерживается синхронизация времени.

Программное обеспечение программируемых логических контроллеров РСУ и ПА3 представляет совокупность следующих программ, необходимых для функционирования контроллера:

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

В ПА3 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 ПА3.

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;

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										83
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1				

- 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.

В системе предусмотрена полнофункциональная самодиагностика всех компонентов системы, способная идентифицировать все сбои и выдавать сигналы тревоги. Все сообщения диагностической сигнализации регистрируются в журнале сообщений РСУ и доступны операторам.

Самодиагностика системы ПАЗ обеспечивает защиту от ложных срабатываний и хранение в памяти первого параметра, по которому происходит срабатывание системы аварийного останова, времени и последовательности развития событий.

Все проверки выполняются автоматически, без прерывания процесса или снижения надёжности ПАЗ.

Снятие блокировки ПАЗ выполняется только персоналом при достижении параметром нормальных (регламентных) значений и при наличии соответствующих полномочий, с регистрацией факта и времени выполнения действия.

Действие экстренного останова имеет приоритет перед командами от других систем и является односторонним.

Функция управления базой данных АРМ инженера по КИПиА представляет собой комплекс программных решений, который обеспечивает проведение технического обслуживания на основе собранных данных HART всех типов полевых устройств КИП и средств автоматики, используемых на установке Гексен-1.

Пакет программ, установленный на АРМ инженера по КИПиА, является инструментом для составления прогнозов по обслуживанию и эксплуатации оборудования и предоставляет возможность планирования мероприятий по техническому обслуживанию приборов.

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										84
				Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

Программное обеспечение АРМ инженера по КИПиА позволяет:

- конфигурировать в режиме реального времени каналы прохождения данных по протоколу связи HART, использовать возможности загрузки и выгрузки конфигурации устройств;
- осуществлять планирование и хранение конфигураций в базе данных оборудования;
- выполнять проверки контуров регулирования, самодиагностику приборов;
- получать информацию от устройств для определения их состояния и просмотра переменных процесса.

Всё программное обеспечение ИСУБ предоставлено с соответствующими лицензиями, необходимыми для конфигурирования, настройки и пусконаладочных работ оборудования.

Предоставлены все исходные тексты прикладных программ и конфигурации систем и подсистем.

Предоставлены все пароли и ключи для доступа к основному программному обеспечению и прикладным программам.

3.6.3 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.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00038817

Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

135I0-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

Лист

85

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.

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

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										86
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1				

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.

Предусмотрено, что пароли известны самому пользователю и соответствующим ответственным лицам. Пользователи и указанные лица не имеют права разглашать пароли и несут ответственность за несанкционированное изменение соответствующих данных.

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

Обеспечена защита всех установленных персональных компьютеров и серверов утвержденным лицензионным программным обеспечением для предотвращения повреждения файлов из любого источника (антивирусное программное обеспечение).

3.7 Решения по математическому обеспечению

Математическое обеспечение обеспечивает реализацию функций ИСУБ Гексен-1 и базируется на использовании универсальных алгоритмов решения задач.

Математические методы, модели и алгоритмы, используемые в ИСУБ Гексен-1 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 Гексен-1 состоит из:

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

Инд. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										87
				Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

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 Гексен-1 обеспечивает реализацию:

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

Математическое обеспечение систем ИСУБ Гексен-1 ориентировано на выполнение программно-логического управления.

В математическом обеспечении используются методы контроля достоверности входной и выходной информации, реализации и безошибочной передачи данных, вычисление математических функций и их производных, преобразование числовых данных из одной формы представления в другую.

Математическое обеспечение максимально использует стандартное математическое обеспечение, которое включает типовой набор алгоритмов и математических методов, реализующих функции системы управления.

Математическое обеспечение базируется на алгоритмах, адаптированных к конкретному виду решаемых задач и требованиям системы реального времени.

Математическое обеспечение обеспечивает возможность изменения и дополнения в процессе эксплуатации, а также возможность наращивания функций системы за счёт разработки нетиповых алгоритмов управления обслуживающим персоналом, прошедшим необходимое обучение.

Математическое обеспечение использует методы контроля достоверности входной и выходной информации, вычисления математических функций и их производных, преобразования числовых данных из одной формы представления в другую и т.п. Зависимости, описываемые применяемыми математическими моделями, справедливы для интервалов изменения параметров входной информации и интервалов времени, в течение которых решаются функциональные задачи.

Реализация алгоритмов и методов оперативного управления объектом происходит в автоматическом, автоматизированном и в реальном режиме времени.

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										88
				Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	135IO-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

Алгоритмы управления выполняются в автоматическом режиме и обеспечивают управление в реальном масштабе времени.

Используемые алгоритмы исключают накопление погрешностей вычислений в процессе расчетов.

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 ИСУБ 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.

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

Инв. № подл. 00038817							Лист 89						
	<p>работ, до ввода систем ИСУБ в эксплуатацию.</p> <p>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.</p> <p>В измерительных каналах системы применяются стандартные компоненты, прошедшие приемно-сдаточные испытания и испытания с целью утверждения типа как средства измерений.</p>												
Подпись и дата													
Взам. инв. №													

Для измерительных каналов, относящиеся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, выполняется поверка. Для проведения 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 соблюдается 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 устанавливается метрологической службой, обслуживающей ИСУБ Гексен-1 исходя из надежности (стабильности) эксплуатационных характеристик, но не реже 1 раза в 5 лет.

Для измерительных средств и каналов РСУ, не относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, выполняется первичная поверка изготовителем средств измерений, поверка (в добровольном порядке) или калибровка при вводе ИСУБ Гексен-1 в эксплуатацию и периодическая калибровка в процессе эксплуатации КТС. 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 более $\pm 0,5\%$ в рабочих условиях эксплуатации ИК.

Основная приведенная погрешность измерительных каналов входных аналоговых модулей во всем допустимом рабочем температурном диапазоне – не более $\pm 0,2\%$.

3.8.1 Метрологическое обеспечение узлов измерения

Проектом предусмотрены узлы измерения внешних материальных потоков на установках.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00038817

										Лист
										90
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1				

- паспорт на систему измерения количества газа;
- свидетельства об утверждении типа средств измерений;
- сертификаты соответствия требованиям нормативных документов;
- сертификаты соответствия требованиям пожарной безопасности;
- свидетельство об аттестации методик измерений;
- свидетельство об аттестации программного обеспечения вычислителя;
- положительное заключение метрологической экспертизы и экспертизы промышленной безопасности;
- свидетельства Росстандарта о поверке средств измерений, причем срок действия свидетельства о поверке должен составлять не менее половины межповерочного интервала на момент ввода средств измерений в промышленную эксплуатацию;
- технические требования;
- принципиальную схему системы измерения;
- другие необходимые при эксплуатации документы, входящие в состав комплектной поставки.

- техническое задание с Заказчиком и проводит метрологическую экспертизу;
- рабочую документацию на узел измерения и проводит метрологическую экспертизу;
- разрабатывает, утверждает и аттестовывает методику измерений на систему измерений.

3.8.2 Методики измерений

Методы и средства поверки отдельных средств измерений или комплексов указаны в эксплуатационной документации на данные комплексы и средства измерений.

Метрологические характеристики автоматизированных систем управления технологическим процессом, а также методика калибровки (поверки) измерительных каналов и каналов аналогового управления комплекса приводятся в «Руководстве по эксплуатации» и «Инструкции по калибровке» на данное оборудование (систему).

						13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	

Метрологические характеристики каналов передачи данных информационно-измерительных и управляющих систем по сети Ethernet определяются стандартом IEEE 802.3, нормирующим характеристики применяемых систем обработки и передачи информации.

3.8.3 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.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00038817

										Лист
										92
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1				

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;
- 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.

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.

3.8.4 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);
- кабельных линий связи.

Измерительные каналы подлежат первичной метрологической аттестации и периодической поверке (калибровке).

Инд. № подл.	00038817
Подпись и дата	
Взам. инв. №	

										Лист
1	-	Зам.	1225-24			21.08.24				93
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

135I0-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

Каналы связи между сервером и средством визуализации не вносят погрешности в измеряемый параметр.

На момент поставки измерительные каналы ПТК должны быть поверены. Поверка измерительных каналов должна быть подтверждена соответствующим актом государственной поверки.

Метрологическая аттестация измерительных каналов должна производиться органами Государственной метрологической службы, либо аккредитованными на право калибровки измерительных каналов метрологическими службами юридических лиц по завершении пуско-наладочных работ (до момента начала проведения опытной эксплуатации системы), согласно разработанной изготовителем ИСУБ.

Метрологические характеристики (МХ) каналов управления систем ИСУБ установки Гексен-1 обеспечивается разработчиком ПТК ИСУБ.

3.8.5 Определение номенклатуры метрологических характеристик измерительных систем

Предпочтительный способ регламентации метрологических характеристик измерительных каналов измерительных систем, определяется на основании МИ 2439-97, распространяемой на всю выпускаемую документацию (проектную, технические задания, технические условия, конструкторскую, эксплуатационную и т.д.). Для этого необходимо определить перечень возможных особенностей ИС, и их классификационные признаки. В соответствии с МИ 2439-97 обозначениями классификационных признаков ИС, примененных в проектной документации, являются:

- КП1-2: различные измерительные компоненты выпускаются различными заводами-изготовителями. ИС как единое законченное изделие комплектуется только при монтаже на месте эксплуатации;
- КП2-3: разнесенность измерительных компонентов такова, что она затрудняет контроль и определение МХ измерительных каналов измерительной системы;
- КП3-1: состав измерительных компонентов остается неизменным в процессе эксплуатации;
- КП4-2: особенности размещения измерительных компонентов на объекте, где установлена ИС, препятствуют доступу к ее входу с целью контроля и определения ее МХ;
- КП5-1: ИС последовательной структуры или сканирующая ИС. С учетом полученных особенностей и классификационных признаков, а также основных принципов регламентации, проектно компокуемые ИС

Ив. № подл.	Взам. инв. №							Лист
00038817								94
1	-	Зам.	1225-24		21.08.24	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1		
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

соответствуют различным вариантам предпочтительного способа регламентации. Согласно МИ 2439-97 выбирается наиболее просто реализуемый для данных ИС способ регламентации. Значения МХ, получаемые расчетным способом и методы их расчета по МХ компонентов.

Комплекс МХ для конкретных измерительных каналов ИС, подлежащих расчету, выбирается из общего перечня МХ. Для измерительных каналов ИС, компонуемых проектно, в этот перечень входят:

- номинальная статическая характеристика преобразования измерительного канала ИС, заканчивающегося измерительным преобразователем либо измерительным прибором со шкалой, отградуированной в единицах, отличных от единиц, в которых выражается входной сигнал измерительного канала;
- выходной код, число разрядов кода, номинальная цена единицы наименьшего разряда кода измерительного канала ИС, предназначенного для выдачи результатов в цифровом виде;
- характеристика систематической составляющей погрешности измерительного канала ИС (предел допускаемого значения систематической составляющей погрешности измерительного канала ИС);
- характеристики случайной составляющей погрешности измерительного канала ИС (предел допускаемого значения среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности измерительного канала ИС);
- предел допускаемого значения вариации выходного сигнала или показаний измерительного канала ИС, заканчивающегося измерительным преобразователем или прибором;
- динамические характеристики измерительного канала ИС (время установления показаний или выходного сигнала измерительного канала ИС);
- характеристика линии связи, если она не входит в состав комплектующих компонентов ИС при выпуске с завода-изготовителя и появляется как компонент ИС только при монтаже на объекте.

Нормирование МХ проводится с учетом следующих обстоятельств:

- наибольшие допускаемые изменения, функция влияния или динамическая функция влияния нормируется отдельно для каждой влияющей величины; указанные характеристики нормируются для совместных воздействий влияющих величин, если функция влияния какой-либо величины существенно зависит от других влияющих величин;
- метрологические характеристики нормируются для рабочих условий применения ИС.

Комплексы нормируемых МХ измерительных компонентов, по которым рассчитываются МХ измерительных каналов, выбираются в соответствии с требованиями ГОСТ 8.009-84.

Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инв. № подл. 00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №	Лист 95
13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1									Лист
									95

- функция распределения характеристик внешних влияющих величин принимается равномерной;
- частотные характеристики изменений измеряемой величины и внешних влияющих величин не принимаются во внимание.

При таких допущениях и условиях нормируемыми метрологическими характеристиками по данному проекту являются погрешности измерений.

При выборе класса точности приборного парка датчиков контроля технологических процессов вспомогательных объектов необходимо рассчитывать погрешность измерения параметров в рабочих условиях, т.е. при условиях окружающей среды.

В соответствии с МИ 2439-97 приняты следующие нормируемые значения метрологических характеристик измерительных каналов:

- основная приведенная погрешность аналоговых измерительных каналов не хуже $\pm 0,2 \%$ (без учета погрешности первичных преобразователей);
- абсолютная погрешность цифровых каналов принимается равной величине единицы младшего разряда;
- пределы допускаемой приведенной к пределу измерения основной погрешности измерительных каналов давления и температуры (с учетом погрешности датчиков) при температуре окружающего воздуха $20,0 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm \pm 5,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$, относительной влажности от 30 % до 80 %, атмосферном давлении от 84 кПа до 107 кПа, частоте сети 50 Гц ± 10 Гц, напряжении сети 220 В ± 5 В не хуже $\pm 0,5 \%$;
- дополнительная погрешность, вызванная изменениями температуры воздуха от $20,0 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ до любой температуры в пределах рабочего диапазона, не превышает половины основной на каждые $10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ изменения температуры;
- дополнительная погрешность, вызванная изменениями напряжения питающей сети в пределах от 187 В до 247 В, не превышает основной;
- дополнительная погрешность, вызванная воздействием атмосферного давления от 102 кПа до любого значения в пределах рабочего диапазона, не превышает предела основной;
- дополнительная погрешность, вызванная воздействием вибрации, не превышает предела основной.

3.8.7 Решения по обеспечению требований к точности измерений и поддержания параметров на заданном уровне

Технические средства, средства измерений ИСУБ и средства автоматизации для обеспечения требуемой точности и поддержания на заданном уровне параметров контроля и управления эксплуатируются в нормальных условиях применения согласно НТД и инструкциям применяемых типов средств измерения.

Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.	00038817						
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1	Лист
							97

В проектной документации предусмотрены средства КИПиА, имеющие следующие погрешности измерения параметров:

- а) основная приведенная погрешность первичных преобразователей давления, перепада давления и температуры:
 - 1) для измерения: не хуже $\pm 0,25 \%$;
 - 2) местных приборов: не хуже $\pm 1,5 \%$;
 - 3) для сигнализации: не хуже $\pm 1,5 \%$;
- б) основная приведенная погрешность измерителей уровня:
 - 1) для измерения: не хуже $\pm 0,5 \%$;
 - 2) для сигнализации: не хуже $\pm 1,5 \%$;
 - 3) местных приборов: не хуже $\pm 1,5 \%$;
- в) основная приведенная погрешность измерения электрических величин: не хуже $\pm 0,5 \%$.

Данные решения распространяются, в том числе и на блочно-комплектное заводское оборудование и указываются в составе технических требований на его разработку.

Инв. № подл. 00038817	Подпись и дата					Взам. инв. №	
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1	Лист
							98

4 АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ НАСОСАМИ
ПРОТИВОПОЖАРНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

4.1 Основные технические решения

4.1.1 Общие сведения

Полное наименование системы – Автоматизированная система управления насосами противопожарного водоснабжения установки по производству Гексен-1 мощностью 50 ттг на площадке ПАО «НКНХ».

Сокращенное наименование – АСУ НПВ Гексен-1 или Система.

4.1.2 Цели создания и назначения системы

Система предназначена для:

- автоматизированного контроля и управления в режиме реального времени насосами противопожарного водоснабжения, распознавания предаварийных ситуаций и предоставления информации на вышестоящий уровень;
- визуального представления и выдачи управляющих воздействий на исполнительные устройства, как в автоматическом режиме, так и в результате действий оператора;
- определения аварийных ситуаций на оборудовании путем опроса подключенных к системе датчиков в автоматическом режиме, анализа измеренных значений и переключения оборудования в безопасное состояние путем выдачи управляющих воздействий на исполнительные устройства в автоматическом режиме или по инициативе оперативного персонала;
- эффективной и безопасной эксплуатации производства для персонала, населения, окружающей среды и оборудования.

Целью создания системы является обеспечение:

- автоматизированного (местного и дистанционного) управления насосами противопожарного водоснабжения по заданным алгоритмам;
- локализации нештатных ситуаций и оперативного управления в нештатных ситуациях;
- безопасной эксплуатации технологического оборудования.

4.1.3 Объекты автоматизации

Объекты установки по производству линейного альфа олефина на площадке «НКНХ» представляют собой комплекс технологических установок, предназначенных для приема и осушки растворителей, подготовки, хранения и дельнейшей отгрузки товарного гексена-1, секции приема, обезвоживания и предварительной очистки газов (этилена и водорода), блока выделения товарного продукта, здания приготовления катализаторов, участка хранения металлоорганических соединений, факельного хозяйства.

Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.	00038817						
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1	Лист
							99

Насосы противопожарного водоснабжения обеспечивают подачу воды для объектов титул 201, титул 202, титул 202/1, титул 203/1, титул 53/1, титул 60. Объектами автоматизации АСУ НПВ являются насосы противопожарного водоснабжения (титул 609) и их технологическая обвязка.

4.1.4 Основные функции системы

АСУ НПВ Гексен-1 выполняет комплекс взаимосвязанных информационных и управляющих функций.

Информационные функции:

- сбор и первичная обработка информации (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;
- ограничение функций и уровня доступа к информации для пользователей;
- распределение информации по уровням, функциям, средствам представления;
- обеспечение диалога с технологическим персоналом.

Управляющие функции:

- автоматическое и ручное дистанционное, с ЖК-панели управления и индикации, регулирование технологических параметров, управление электроприводами;
- формирование заданий и управляющих воздействий от персонала.

Функции диагностики:

- диагностика измерительных каналов;
- самодиагностика системы.

Функции безопасности:

- защита технологического оборудования и процесса;

Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.	00038817						
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1	Лист
							100

- автоматическая остановка оборудования при аварийных значениях параметров;
- обеспечение защиты от ложных срабатываний, хранение в памяти первого параметра по которому произошло срабатывание защиты и последовательности развития событий.

4.1.5 Описание структуры комплекса технических средств

АСУ НПВ Гексен-1 представляет собой открытую, масштабируемую систему с использованием стандартных протоколов межсетевого обмена, способную к расширению и интеграции с вышестоящим уровнем управления.

- В АСУ НПВ Гексен-1 предусмотрены следующие уровни контроля и управления:
- полевой уровень (нижний уровень, не входит в объем поставки текущих требований) – уровень функционирования полевых КИП, включающий датчики контроля параметров, исполнительные устройства, управляемые электроприводы. 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) – 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 АСУ ТП, единый для всех автоматизированных систем) – уровень функционирования автоматизированных технологических объектов, включающий ЖК-панель управления и индикации, коммуникационное оборудование для интеграции в смежные системы. Пользователем системы на данном уровне должен являться производственный персонал, осуществляющий оперативное управление насосами противопожарного водоснабжения.

ПТК реализован на станциях управления (контроллерах) с резервированными процессорными модулями и резервированными блоками питания, отдельными для питания контроллерного и полевого оборудования.

Данные от технических средств полевого уровня должны собираться модулями ввода/вывода и обрабатываться станциями управления.

В состав АСУ НПВ Гексен-1 входят:

- шкафы системные;
- шкафы кроссовые (при необходимости)
- ЖК-панель управления и индикации – 1 шт.;
- коммуникационное оборудование для организации необходимой сетевой инфраструктуры;

Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.	00038817						
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1	Лист
							101

- средства интеграции для передачи данных на верхний уровень (ИСУБ);
- щит распределения питания (при необходимости);
- средства синхронизации времени по протоколу NTP.

В АСУ НПВ Гегсен-1 предусматривается выделенная инженерная сеть для конфигурирования контроллеров поставляемого оборудования.

Для интеграции с ИСУБ предусмотрена возможность обмена данными по протоколу Modbus TCP по резервированному каналу.

Для отработки алгоритмов автоматического запуска противопожарных насосов в АСУ НПВ предусмотрена связь с автоматической системой пожарной сигнализации посредством физических сигналов.

Для гальванической развязки модулей дискретного ввода/вывода от внешних цепей используется промежуточные реле.

Для приема сигналов Ехi применяются искробезопасные барьеры.

4.2 Решения по техническому обеспечению системы

4.2.1 Описание оборудования АСУ НПВ

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

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

Для входных сигналов с уровнем напряжения ~ 230 В 50 Гц применяются RCZ фильтры.

Применяются только активные барьеры с гальваническим разделением входных и выходных цепей, а также цепей питания.

Для подключения полевых кабелей применяются одноярусные винтовые клеммы с возможностью размыкания цепи без отключения проводов. Клеммы цепей питания 24 В предусмотрены с предохранителями.

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 надежной передачи сигналов по информационным сетям используется резервированная линия связи.

Оборудование АСУ НПВ Гексен-1 включает в себя: резервированные контроллеры с подсистемами ввода/вывода, ЖК-панель управления и индикации, сетевое оборудование, щиты распределения питания.

Модули ввода/вывода аналоговых сигналов имеют гальваническую развязку относительно информационной шины и шины питания. Обеспечена диагностика обрыва и короткого замыкания.

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										102
				1	-	Зам.	1225-24		21.08.24	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Контроллерное оборудование обеспечивает:

- возможность замены неисправных модулей ввода/вывода, процессорных модулей и источников питания без отключения питания системы, перебоев в её работе, нарушения технологического режима;
- изменение конфигурации системы (изменение/добавление ввода/вывода, изменение прикладной программы/алгоритма, добавление новой логики, изменение уставок, изменение пределов измерения) должно быть доступно в режиме on-line (применением изменений без остановки/перезагрузки контроллера);
- возможность подключения дополнительных датчиков при работающем оборудовании;
- самодиагностику процессорных модулей, модулей ввода/вывода и автоматическое переключение на горячий резерв в случае неисправности.

ЖК-панель управления и индикации имеет диагональ экрана, достаточную для комфортного отображения мнемосхем (не менее 10 дюймов).

Шкафы АСУ НПВ Гексен-1 рекомендуются стандартного типоразмера (Ш×Г×В) 800×800×2100.

Технические характеристики оборудования уточняются в рабочей документации.

4.2.2 Соответствие требованиям к точности и быстродействию

В АСУ НПВ Гексен-1 обеспечивается следующее быстродействие:

- цикл опроса аналоговых и дискретных сигналов технологических объектов управления – не более 0,5 с;
- время передачи события на верхний уровень (интервал времени между поступлением сигнала на вход шкафа до отображения и регистрации его на ЖК-панели) не более 1 с;
- время доставки команд управления от ЖК-панели на исполнительные механизмы (интервал между нажатием кнопки оператором и срабатывание выходного реле в шкафу) не более 0,25 с.

4.2.3 Соответствие требованиям по надежности

Создаваемая АСУ НПВ Гексен-1 относится к системам длительного пользования, элементы которой являются восстанавливаемыми и обслуживаемыми.

Надежность АСУ НПВ Гексен-1 характеризуется показателями безотказности, ремонтпригодности и долговечности согласно ГОСТ 24.701-86.

Отказами функций системы являются:

- для функций сбора и обработки информации – прекращение сбора, обработки и передачи необходимого объема информации;
- для функции информационного обеспечения пользователей – отсутствие возможности формирования отчетных данных, запрашиваемых

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00038817
Изм.	
К.уч.	
Лист	
Недок	
Подп.	
Дата	
13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1	
Лист 103	

пользователями на уровне информационного сервера, либо на уровне клиентского программного обеспечения соответствующего пользователя.

Сбоем программного обеспечения системы является нарушение корректности исполнения программы, восстанавливаемое без ремонтно-восстановительных работ. Сбои программного обеспечения не должны приводить к отказам системы в целом.

АСУ НПВ Гексен-1 обеспечивает сохранность информации при отключении питания и авариях.

АСУ НПВ Гексен-1 оснащена системой непрерывного контроля функционирования и диагностики с выводом информации о нарушениях в работе на ЖК-панель и записи ее в архив.

Временный отказ технических средств или потеря электропитания не приводят к разрушению накопленной информации и потере текущих выходов на исполнительные механизмы.

4.2.4 Соответствие требованиям по размещению оборудования

Система соответствует группе исполнения по ГОСТ Р 52931-2008 по устойчивости к воздействию:

- температуры и влажности окружающего воздуха – группе исполнения В4;
- атмосферного давления – группе исполнения Р2;
- по виброустойчивости – группе исполнения L3.

Оборудование АСУ НПВ Гексен-1 размещается в щитах напольного исполнения в помещениях аппаратных, оснащенных системой кондиционирования.

4.2.5 Соответствие требованиям по метрологии

В объеме поставки оборудования и документации АСУ НПВ Гексен-1 предусматриваются документы метрологического обеспечения, включающие утвержденные в установленном Росстандартом порядке методики измерений и методики поверки средств измерения.

Все применяемые средства измерений, входящие в состав объекта проектирования, испытаны в установленном порядке и в объеме поставки оборудования и документации АСУ НПВ Гексен-1 имеют:

- сертификат об утверждении типа средств измерений федерального агентства по техническому регулированию и метрологии;
- сертификат безопасности с приложением Руководства по безопасности согласно ГОСТ Р МЭК 61508-5-2012, ГОСТ Р МЭК 61511-3-2018 для использования в контурах безопасности с заявленным уровнем полноты безопасности SIL;
- паспорта, технические описания, инструкции по эксплуатации на русском языке;
- аттестованные методики измерений;

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										104
				Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

– аттестованные методики поверки, свидетельства и протоколы поверки.

Результаты измерений параметров, обеспечиваемые на функциональном уровне 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.

4.2.6 Соответствие требованиям по безопасности

АСУ НПВ Гексен-1 соответствует требованиям безопасности по ГОСТ 25861-83 и ГОСТ 12.2.007.0-75.

Требования безопасности к составным частям АСУ НПВ Гексен-1 в отношении изоляции токоведущих частей, блокировок, освещенности, защитному заземлению соответствуют ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.030-91.

Требования безопасности к конструкциям составных частей АСУ НПВ Гексен-1 соответствуют ГОСТ 12.2.003-91.

Обеспечение электробезопасности обслуживающего персонала соответствует требованиям ГОСТ Р 12.1.019-2017.

Элементы комплекса технических средств, находящихся под напряжением, подключены к защитному заземлению, выполненному в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 25861-83.

Переходное сопротивление на контактных соединениях контура заземления не превышает 0,1 Ом. Сопротивление заземляющего устройства не превышает 4 Ом.

Предусматривается функциональное заземление (FE) КТС АСУ НПВ Гексен-1.

Уровень освещения рабочих мест пользователей соответствует характеру и условиям работы. Предусмотрена защита от ослепляющего действия света и бликов.

4.2.7 Соответствие требованиям по синхронизации времени

В состав ПТК АСУ НПВ Гексен-1 входят средства для синхронизации времени всех интеллектуальных средств комплекса. Подсистема единого времени настраивается по сигналам точного времени. Программно-технические комплексы имеют технические и программные средства, обеспечивающие прием сигналов от стандартных устройств, формирующих сигналы точного времени на основе системы единого времени Заказчика. Подсистема единого времени обеспечивает автоматическую синхронизацию таймеров всех устройств ПТК.

Инв. № подл. 00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									105
			Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	135I0-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

5 АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕМ

5.1 Основные технические решения

5.1.1 Общие сведения

В рамках проектирования объекта «Строительство промышленной установки по производству Гексен-1 мощностью 50 ттг на площадке ПАО «НКНХ» предусматривается создание автоматизированной системы управления электроснабжением установки Гексен-1 (далее АСУЭ Гексен-1 или Система).

АСУЭ Гексен-1 предназначена для обеспечения централизованного управления, контроля, наблюдения, измерения и сигнализации в реальном масштабе времени за объектами системы электроснабжения и точками учета электроэнергии во всех режимах контроля (нормальном, аварийном, послеаварийном).

5.1.2 Цели создания и назначения системы

АСУЭ Гексен-1 предназначена для:

- непрерывного автоматизированного контроля электротехнического оборудования в регламентном режиме и нештатных ситуациях, распознавания предаварийных ситуаций и предоставления информации на вышестоящий уровень;
- контроля нагрузки, расхода и качества электроэнергии.

5.1.3 Объекты автоматизации

Проектом предусматривается автоматизация следующих объектов установки:

- РУ 6 кВ, КТП 6/0,4 кВ и РУ 0,4 кВ в составе титула 401;
- КТП 6/0,4 кВ и РУ 0,4 кВ в составе титула 608;
- РУ 0,4 кВ в составе титулов 203, 609;
- КТП 6/0,4 кВ и РУ 0,4 кВ в составе титула 305/1.

Электротехническое оборудование объектов автоматизации располагается в электротехнических помещениях вне взрывоопасных зон.

5.1.4 Описание уровней автоматизации

АСУЭ Гексен-1 включает в свой состав следующие подсистемы:

- автоматизированная система управления освещением (АСУ ОСВ);
- система мониторинга технического состояния электрооборудования (СМТСЭ).

Взам. инв. №					
Подпись и дата					
Инв. № подл.	00038817				
1	-	Зам.	1225-24		21.08.24
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

Лист
106

Структура проектируемой АСУЭ Гексен-1 обеспечивает возможность наращивания функций и адаптации к возможным изменениям диапазонов измерения параметров без внесения значительных изменений в программное обеспечение силами штатного персонала, прошедшего необходимое обучение.

5.1.5 Описание основных функции АСУЭ

5.1.5.1 Общесистемные функции

К общесистемным функциям АСУЭ относятся:

- синхронизация компонентов АСУЭ;
- тестирование и самодиагностика компонентов ПТК;
- архивирование информации;
- защита информации;
- формирование отчетных документов;
- организация внутрисистемных коммуникаций между компонентами АСУЭ.

5.1.5.2 Функции АСУЭ

Основными функциями АСУЭ Гексен-1 являются:

- автоматический сбор и первичная обработка информации от устройств нижнего уровня;
- оперативный контроль и мониторинг текущего режима и состояния схемы электроснабжения Завода;
- управление коммутационными аппаратами системы электроснабжения;
- формирование мнемосхем объектов электроснабжения с отображением наиболее важных параметров;
- отображение на мнемосхеме измеряемых и контролируемых параметров;
- контроль качества электроэнергии;
- контроль срабатывания технологических зашит;
- отображение информации на дисплеях АРМ;
- предаварийная сигнализация превышения предельных значений;
- регистрация аварийных событий;
- осциллографирование переходных и аварийных процессов на вводах, на шинах и присоединениях РУ ВН и СН;
- автоматическая загрузка осциллограмм аварийных процессов в фоновом режиме по факту появления новых записей в РЗА;
- предоставление отчетов о состоянии (включен/отключен) коммутационных аппаратов и разъединителей по запросу;

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										107
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1				

- предоставление отчетов о срабатывании предупредительной и аварийной сигнализации, срабатывании технологических защит, автоматических отключений и отказах оборудования по запросу;
- предоставление отчетов о последовательности событий по запросу;
- архивирование информации (оперативное и долговременное) в том числе аналоговых сигналов на шинах с минимально возможным периодом дискретизации;
- формирование и ведение баз данных и архивов, организация доступа к информации;
- синхронизация системного времени для всех компонентов системы;
- передача информации в смежные системы.

5.1.5.4 Функции АСУ ОСВ

В функции АСУ ОСВ входят:

- автоматический сбор и первичная обработка информации от локальных панелей освещения;
- управление наружным освещением;
- управление освещения электропомещений ТП и РУ;
- оперативный контроль текущего режима и состояния наружного освещения, а также освещения электропомещений ТП и РУ;
- диагностика линий осветительных приборов и локальных панелей управления освещения;

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №
1	-	Зам.	1225-24
Изм.	К.уч.	Лист	Недок
Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1	
Лист 108			

- отображение на дисплее информации о текущем состоянии наружного освещения и локальных панелей освещения;
- предоставление отчетов о состоянии наружного освещения и освещения электропомещений ТП и РУ.

5.1.5.5 Функции СМТСЭ

В функции СМТСЭ входят:

- сбор диагностической информации с электрооборудования (РЗА, трансформаторов, ячеек, ИБП, электродвигателей, частотно-регулируемых приводов, устройств плавного пуска и т.д.);
- мониторинг наработки состояния выключателей, разъединителей, РЗА, трансформаторов, ИБП и КУ;
- контроль частичных разрядов высоковольтных двигателей и трансформаторов;
- формирование и вычисление показателей “здоровья” электрооборудования;
- формирование архивных баз данных по результатам наработки электротехнического оборудования в течении всего периода эксплуатации;
- анализ состояния электротехнического оборудования и выдача прогноза и рекомендации по его обслуживанию и ремонту;
- формирование и подготовка с заданной периодичностью отчетов о состоянии электротехнического оборудования обслуживающему персоналу (локальным службам сервисного обслуживания) для планирования мероприятий по техническому обслуживанию и ремонтам электроустановок превентивного характера.

5.1.6 Описание решений по структуре системы

АСУЭ Гексен-1 представляет собой открытую, масштабируемую систему с использованием стандартных протоколов межсетевого обмена, способную к расширению и интеграции с вышестоящим уровнем управления.

Архитектура АСУЭ Гексен-1 имеет трехуровневую структуру:

- нижний уровень;
- средний уровень;
- верхний уровень.

Нижний уровень состоит из полевого оборудования, называемого «интеллектуальными» электронными устройствами (ИУЭ), которые обмениваются данными со средним уровнем посредством интерфейсных линий связи. Нижний уровень не входит в объем поставки Системы и поставляется комплектно с электротехническим оборудованием.

Средний уровень АСУЭ Гексен-1 делится на два подуровня:

- подуровень низкого напряжения;

Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.	00038817						
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1	Лист
							109

- Для интеграции со смежными автоматизированными системами предусмотрена возможность обмена данными по протоколам Modbus TCP, OPC UA.

						13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	

5.2 Решения по техническому обеспечению системы

5.2.1 Описание оборудования АСУЭ

5.2.1.1 Рабочие станции и серверы

АРМ АСУЭ Гексен-1 оснащается тремя ЖК мониторами 27 дюймов с разрешением не менее 2560×1440 с клавиатурой и пультом управления. Для АРМ АСУЭ Гексен-1 используется ПК, обладающий следующими минимальными параметрами:

- стоечное/и или напольное исполнение 19 дюймов;
- один центральный процессор;
- ОЗУ 32 Гб DDR4-2133 Registered ECC;
- два жестких диска 300 Гб SAS 12G, RAID;
- DVD RW;
- слоты расширения PCI-E;
- коммуникационные порты LAN, COM, LPT, USB;
- два независимых Ethernet-порта 1000base-T.

Для серверов АСУЭ Гексен-1 используются высокопроизводительные резервированные сервера, устанавливаемые в 19 дюймовые шкафы и обладающими следующими минимальными параметрами:

- стоечное исполнение 19 дюймов;
- один центральный процессор;
- ОЗУ 64 Гб DDR4-2133 Registered ECC;
- два жестких диска 300 Гб SAS 12G, RAID;
- DVD RW;
- слоты расширения PCI-E;
- коммуникационные порты LAN, COM, LPT, USB;
- два независимых Ethernet-порта 1000base-T.

5.2.1.2 Шкафы АСУЭ Гексен-1

Шкафы АСУЭ Гексен-1 уровня 2 и 3 являются самонесущими конструктивами, подходящими для монтажа на полу. Они выдерживают механические, электрические и термические напряжения и явления коррозии, связанные с местом установки. Листовая сталь имеет минимальную толщину 2 мм, усиленная в слабых местах.

Шкафы имеют доступ спереди и при необходимости сзади (для серверных шкафов и шкафов двухстороннего обслуживания).

Шкафы смонтированы на полу, а доступ кабелей будет снизу. Вентиляция в шкафах реализуется естественным образом. Все внутреннее оборудование легко

Инд. № подл. 00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									111
			Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

доступно спереди для осмотра, испытаний, технического обслуживания или замены без демонтажа или отсоединения проводов. Степень защиты – не ниже IP42.

Предусматриваются резервные клеммы и пространство, а также соответствующее пространство для прокладки электрических проводов. Все жилы многожильных кабелей, в том числе и резервные, должны быть подключены.

Контрольные провода являются экранированными и/или изолированными в шкафах, в местах, где помехи могут повлиять на точность. Внутренняя кабельная сеть четко промаркирована и изолирована от входящих контрольных кабелей.

Каждый шкаф АСУЭ Гексен-1 оснащен клеммой заземления для подключения к внешней системе заземления; кроме того, обеспечено эквипотенциальное соединение всех элементов, в том числе дверей.

Все проектируемое оборудование, монтируемое в шкафы АСУЭ Гексен-1 (концентраторы, коммутаторы, маршрутизаторы, ПЛК, серверы и т.д.) предусмотрено промышленного производства и монтируется в шкафы по базовым отверстиям.

5.2.1.3 Волоконно-оптические коммутационные панели и кабели

В качестве возможных волоконно-оптических кабелей предусматриваются:

- многомодовые - для подключения оборудования РЗА в пределах одного здания;
- патч-кордами - для подключения оборудования внутри шкафов и в пределах здания при необходимости;
- одномодовым много волоконными оптическими бронированными кабелями - для магистральной ВОЛС АСУЭ Гексен-1.

Волоконно-оптические коммутационные панели рассчитаны на все оптоволокно, содержащееся в оптическом кабеле, плюс 20 % резерв на расширение в будущем (на каждую коммутационную панель). Розетки и пигтейлы оптических патч-панелей содержат разъемы SC.

Волоконно-оптические патч-корды поставляются дуплексными и имеют коннекторы, соответствующие типу разъема на стороне переключателя / материала, но на стороне оптической панели должен использоваться коннектор SC.

5.2.1.4 Датаконцетраторы/ПЛК

АСУЭ Гексен-1 оснащена специальными резервированными датаконцетратором или программируемым логическим контроллером (ПЛК). С точки зрения сопровождения все компоненты должны быть по возможности приведены в соответствие стандартам для всей системы.

Резервированный датаконцетратор/ПЛК преобразовывает и собирает всю информацию на подстанции и передавать ее на верхний уровень по протоколу МЭК 61850-5-2011.

Резервированные датаконцетраторы/ПЛК устанавливаются в конфигурации («рабочий режим / горячий резерв»). Датаконцетраторы/ПЛК имеют следующую функциональность:

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										112
				Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

- поддержка обработки данных на основе совместимых логических схем;
- преобразование нескольких протоколов;
- одновременный обмен данными с уровнем 1 (нижний уровень АСУЭ Гексен-1), уровнем 2 (коммутаторами, шлюзами) и уровнем 3 (серверы);
- управление удаленными модулями ввода/вывода;
- проставление метки времени на данных всех типов, на которых метка времени не проставлена в коде программы;
- для каждого датаконцентратора / ПЛК предусматривается оперативная память (с резервным источником питания) и память для программы на электрически стираемом перепрограммируемом постоянном запоминающем устройстве с целью обеспечения надежности, требуемой от системы;
- возможность проведения испытаний и модификаций на одном из датаконцентратора / ПЛК с параллельной работой другого датаконцентратора / ПЛК;
- полярность контактов для всего оборудования;
- каждый датаконцентратор / ПЛК снабжается разъемами соединения, используемого при подключении карманного терминала или переносного компьютера для обслуживания и контроля;
- каждый вход/выход АСУЭ Гексен-1 защищается от электрического отказа.

При отказе какого-либо датаконцентратора / ПЛК или иного компонента (например, источника питания) пользователю направляется тревожный сигнал.

Все оборудование снабжается самотестируемыми устройствами, позволяющими устранять неисправности с минимальными трудозатратами.

Датаконцентратор / ПЛК поддерживает метку времени для синхронизации даты и времени.

Для датаконцентратора / ПЛК предусмотрены светодиодные дисплеи для индикации:

- статуса ЦП;
- статуса ввода/вывода;
- статуса резервного аккумулятора;
- статуса канала обмена данными;
- статуса источника питания.

В составе АСУЭ Гексен-1 предусмотрен инструмент моделирования (симулятор) для заводского приемочного испытания. Он используется одновременно для имитации сетевого трафика и поведения устройств нижнего уровня АСУЭ Гексен-1.

Инструмент моделирования имеет следующие функции:

- соответствие МЭК 61850-5-2011 (GOOSE и MMS);

Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инв. № подл. 00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>135I0-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1</p>	Лист
										113

- В симулятор загружен конфигурационный файл, извлеченный из устройств нижнего уровня АСУЭ Гексен-1 и позволяет провести реальную проверку связи с каждого нижнего уровня АСУЭ Гексен-1.

- общая задержка по времени сброса нагрузки (обнаружение, выдача команды, размыкание выключателей) < 200 мс;
- передача GOOSE-сообщения не более 1 мс;
- показ критического аварийного сигнала не более 1 с.

- для функций сбора и обработки информации – прекращение сбора, обработки и передачи необходимого объема информации;
- для функций архивирования информации в базе данных – прекращение передачи информации для архивирования при обрыве связи с сервером, либо при отказе программных средств архивирования сервера;
- для функции информационного обеспечения пользователей – отсутствие возможности формирования отчетных данных, запрашиваемых пользователями на уровне информационного сервера, либо на уровне клиентского программного обеспечения соответствующего пользователя.

Сбоем программного обеспечения системы является нарушение корректности исполнения программы, восстанавливаемое без ремонтно-восстановительных работ. Сбои программного обеспечения не приводят к отказам системы в целом.

АСУЭ Гексен-1 обеспечивает сохранность информации, в том числе архивной, при отключении питания и авариях.

АСУЭ Гексен-1 оснащена системой непрерывного контроля функционирования и диагностики с выводом информации о нарушениях в работе на монитор и записи ее в архив.

						13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	

						13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	

Требования безопасности, предъявляемые к кабелям, соответствуют ГОСТ 12.2.003-91.

Элементы комплекса технических средств, находящихся под напряжением, подключены к защитному заземлению.

Переходное сопротивление на контактных соединениях контура заземления не превышает 0,1 Ом. Сопротивление заземляющего устройства не превышает 4 Ом.

Предусмотрено функциональное заземление (FE) КТС АСУЭ Гексен-1.

Уровень освещения рабочих мест пользователей соответствует характеру и условиям работы. Предусмотрена защита от ослепляющего действия света и бликов.

5.2.7 Соответствие требованиям по синхронизации времени

В состав ПТК АСУЭ Гексен-1 входит подсистема единого времени (NTP-сервер), предназначенная для синхронизации таймеров всех интеллектуальных средств комплекса. Подсистема единого времени настраивается по сигналам точного времени. Подсистема единого времени обеспечивает автоматическую синхронизацию таймеров всех устройств ПТК.

5.2.8 Соответствие требованиям по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению

АСУЭ Гексен-1 обеспечивает круглосуточную и круглогодичную эксплуатацию, удобство технического обслуживания.

С системой поставляется комплект слесарно-монтажного инструмента для выполнения технического обслуживания и ремонта, универсальный калибратор для калибровки измерительных каналов (при необходимости) и инженерный ноутбук промышленного исполнения.

5.2.9 Соответствие требованиям по архивированию информации

Информация, записываемая в архив, сопровождается сопутствующими признаками (недостоверности, выхода за предупредительные и аварийные уставки и т.д.), а также имеет метку времени с разрешающей способностью не хуже 10 мс.

Также автоматически с указанием времени и соответствующим признаком регистрируются отдельные команды, вводимые вручную с АРМ. Обеспечивается возможность событийной записи в архив.

Для определения глубины хранения данных в архиве АСУЭ Гексен-1 следует руководствоваться таблицей 2 СТО 56947007- 25.040.05.267-2019 ПАО «ФСК ЕЭС».

5.2.10 Уровни доступа для пользователей

Авторизация доступа посредством логина/пароля для обеспечения доступа к функциям представлена в таблице 5.1.

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										116
				Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

Пользователь	Доступ	Участок
Просмотр и подтверждение	< 200 мс	Местный
Обслуживание	В зависимости от аппаратных средств / данных Поставщика	Подстанция
Администратор	1 с	Весь комплекс

Лист
117

Предпочтительным является вариант, при котором оператор управляет всей системой электроснабжения из центральной операторной.

На АРМ АСУЭ реализованы как минимум следующие типы визуализации:

- общая однолинейная схема распределительной сети;
- детальная однолинейная схема РУ;
- детальный вид спереди РУ;
- отдельные данные, например, аварийный сигнал ИБП общего типа, состояние трансформаторов, РЗА, автоматических выключателей и т.д.;
- визуализация события;
- визуализация аварийного сигнала;
- визуализация тренда;
- диаграммы характеристик генератора;
- визуализация системы (обслуживание рабочей станции оператора – только с инженерной рабочей станции с паролем обслуживания);
- свободное построение отчетов
- на экране должна всегда отображаться следующая информация:
- текущая дата и время;
- имя оператора, зарегистрированное в системе, подтвержденное его кодом ключа, относящееся к данному уровню управления;
- список последних аварийных сигналов (регулируемый размер от 1 до 10 строк);
- линейка меню.

Видеокадры включают вариант на английском и русском языках для каждой визуализации и исключить все системные аварийные сигналы и диагностические графические данные.

Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.	00038817						
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	135I0-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1	Лист
							118

6 СТАЦИОНАРНАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И ДИАГНОСТИКИ
ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

6.1 Общие сведения

Полное наименование системы – Стационарная система мониторинга и диагностики промышленного оборудования установки по производству Гексен-1 мощностью 50 ттг на площадке ПАО «НКНХ».

Сокращенное наименование – ССМД Гексен-1 или Система.

ССМД Гексен-1 является инструментом, используемым персоналом по техническому обслуживанию, для регистрации состояния оборудования. При этом сбор и анализ данных и создание отчетов максимально автоматизированы, насколько целесообразно, для сокращения времени и уменьшения вероятности ошибок.

6.2 Цели создания и назначения системы

ССМД Гексен-1 предназначена для защиты от чрезмерной нагрузки машинного оборудования, незапланированных событий, представляющих угрозу человеческой жизни или здоровью, окружающей среде или имуществу. Система предусматривает автоматические функции контроля состояния вибрации, смещения и температуры, а также защитных функций вращающегося машинного оборудования.

ССМД Гексен-1 обеспечивает возможность применения технологий и методологий по оптимизации работы оборудования и сокращения операционных затрат.

Целью создания системы является обеспечение:

- увеличения надежности работы оборудования за счет оптимизации и планирования ТОиР, увеличения межремонтного интервала и сокращения внеплановых остановов;
- сокращения затрат на ТОиР за счет оптимизации планирования затрат ремонтного персонала, устранения замены пригодных деталей и уменьшения поломок машин;
- обеспечения целостности производственных средств и безопасности персонала за счет наличия информации о состоянии оборудования, защиты оборудования и персонала в критических ситуациях.

Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.	00038817						
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1	Лист
							119

ССМД Гексен-1 базируются на специализированной микропроцессорной технике повышенной надежности и обеспечивают:

- сбор параметров и первичную обработку аналоговой информации от датчиков, контролируемых Системой, о качестве функционирования механического вращающегося оборудования;
- диагностику каналов ввода-вывода;
- диагностику работоспособности линий связи (короткое замыкание или обрыв цепи датчика);
- контроль достоверности входной информации;
- анализ и логическая обработка информации, поступающей от датчиков;
- формирование сигналов аварийной сигнализации, сигнализации предельных значений параметров;
- логическая обработка команд защиты оборудования по превышению предельных значений параметров;
- выдача необходимых сигналов смежным системам для аварийного останова механического вращающегося оборудования или перевода его в безопасное состояние;
- автоматическую регистрацию и протоколирование событий, с указанием времени и даты, основных параметров, последовательности событий;
- самовосстановление работоспособности КТС при сбое электроснабжения.

6.4.1 Уровни контроля

Принципы, определяющие критичность уровней контроля вращающегося машинного оборудования, используются при определении перечня компонентов вращающегося машинного оборудования, оснащенного средствами ССМД Гексен-1.

Уровень контроля применяется к вращающемуся машинному оборудованию согласно типа оборудования и критичности обеспечения технологического процесса работоспособным оборудованием. Уровни контроля делятся на четыре категории с соответствующими требованиями к контролю, которые приводятся ниже:

- уровень контроля 0 - только автономный мониторинг;
- уровень контроля 1 - только онлайн-мониторинг с мониторингом рабочих характеристик;
- уровень контроля 2 - контроль в режиме онлайн / реального времени с профилактическим техническим обслуживанием и контролем рабочих характеристик;
- уровень контроля 3 - контроль в режиме онлайн / реального времени с профилактическим техническим обслуживанием и контролем рабочих характеристик (выдача рекомендаций по тех. обслуживанию оборудования).

Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.	00038817						
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1	Лист
							121

Уровень контроля 1 – только автономный мониторинг.

Автономный мониторинг машинных данных применяется к вращающемуся оборудованию, когда недоступность не будет приводить к какой-либо потере производительности. Это применяется к машинному оборудованию, когда потеря производительности, издержки, связанные с охраной окружающей среды и техническим обслуживанием, не оправдывают реализацию постоянного мониторинга данных, и когда сбор данных основывается на периодическом плановом техническом обслуживании.

Уровень контроля 1 обеспечивается ручным сбором данных для мониторинга через портативное устройство и загрузкой собранных данных в ССМД Гексен-1 для последующего анализа.

Все контролируемое оборудование, независимо от размера, поставляется Поставщиком комплектного оборудования со специально подготовленными доступными для замеров местами, которые будут использоваться для крепления датчиков мониторинга портативного устройства сбора данных. Требования к местам крепления датчиков согласовываются с Заказчиком.

Уровень контроля 1 предусматривается для вращающегося машинного оборудования мощностью ниже 50 кВт.

Уровень контроля 2 – только онлайн-мониторинг.

Онлайн-мониторинг применяется к крупногабаритному вращающемуся оборудованию, когда недоступность будет приводить к значительной потере/нарушению производительности. Данный контроль также требуется, когда издержки, связанные с техникой безопасности, защитой окружающей среды и техническим обслуживанием/заменой, требуют реализации постоянного мониторинга данных во избежание аварийных сбоев в эксплуатации.

Уровень 2 отвечает следующим требованиям:

- динамическое оборудование оснащается комплектно поставляемыми стационарными первичными средствами вибромониторинга (вибровыключатели, накладные или встраиваемые датчики контроля вибрации), подключаемыми по стандартным унифицированным физическим сигналам напрямую в ИСУБ Гексен-1, минуя ССМД Гексен-1;
- предусматривается передача измеренных значений вибрации по протоколу OPC из ИСУБ Гексен-1 в ССМД Гексен-1, для возможности отображения, первичного анализа и формирования сводок и отчетов по уровням вибрации и состоянию оборудования на едином АРМ инженера ССМД;
- программное обеспечение для текущего контроля состояния и мониторинга рабочих характеристик может использоваться для определения общего состояния оборудования, оценки его характеристик или производительности в динамике по времени в целях планирования технического обслуживания и заблаговременного составления графиков планового отключения.

Контролируемое оборудование поставляется оснащенное необходимыми средствами контроля вибрации. Измерительные средства должны быть согласованы Заказчиком.

6.4.4 **Уровень контроля 3**

Уровень контроля 3 – контроль в режиме онлайн / реального времени.

Контроль в режиме онлайн / реального времени (выдача состояния оборудования) применяется в отношении оборудования, существенно влияющего на производительность технологической линии.

Уровень 3 отвечает следующим требованиям:

- динамическое оборудование оснащается стационарными первичными средствами виброконтроля, входящими в комплект поставки оборудования, и подключаемыми к ССМД Гексен-1;
- включает шкафы Системы с оборудованием для обработки всех сигналов от измерительного оборудования, подключенного к шкафам ССМД Гексен-1, и проходящих через изоляторы сигналов, расположенные в аппаратных. Шкафы ССМД Гексен-1 не входят в комплект поставки динамического оборудования и поставляются в комплекте ССМД Гексен-1;
- средствами ССМД Гексен-1 предусматривается онлайн-мониторинг с анализом текущего состояния оборудования;
- программное обеспечение для текущего контроля состояния, мониторинга рабочих характеристик и предупредительного технического обслуживания может использоваться для определения общего состояния оборудования, оценки его характеристик или производительности в динамике по времени в целях планирования технического обслуживания и заблаговременного составления графиков планового отключения;
- предусмотрена возможность перехода к уровню 4 без модернизации технических средств за счет обновления только программного обеспечения.

Номенклатура комплектно поставляемых с оборудованием первичных средств вибромониторинга подлежит согласованию с Поставщиком ССМД на предмет технической совместимости с ССМД Гексен-1 и обеспечения возможности полноценного анализа состояния оборудования.

6.4.5 **Уровень контроля 4**

Уровень контроля 4 – контроль в режиме онлайн / реального времени с предиктивным техническим обслуживанием и наблюдением рабочих характеристик.

Контроль в режиме онлайн / реального времени с предиктивным техническим обслуживанием и наблюдением рабочих характеристик применяется в отношении оборудования, существенно влияющего на производительность технологической линии.

Уровень 4 отвечает следующим требованиям:

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										123
				Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	135I0-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

- Номенклатура комплектно поставляемых с оборудованием первичных средств вибромониторинга подлежит согласованию с Поставщиком ССМД на предмет технической совместимости с ССМД Гексен-1 и обеспечения возможности полноценного анализа состояния оборудования.

ССМД Гексен-1 является микропроцессорной системой высокой надежности и эксплуатационной готовности, оснащенной средствами самотестирования и самодиагностики. Функции контроля состояния и работы оборудования Системы доступны через АРМ инженера ССМД.

ССМД Гексен-1 также предусматривает интерфейс оператора, долговременное хранение данных о состоянии машинного оборудования, функции анализа диагностических данных и обоснования решений для контроля рабочих характеристик, и профилактического технического обслуживания всего машинного оборудования.

ССМД Гексен-1 взаимодействует с ИСУБ Гексен-1 через зарезервированные каналы связи и предоставляет данные контроля состояния, которые отражаются графическими средствами на АРМ ИСУБ Гексен-1. Сигналы, получаемые ССМД Гексен-1, будут использоваться в целях мониторинга состояния оборудования.

Серверы сбора данных ССМД Гексен-1 предоставляют функции регистрации данных для всего постоянно контролируемого машинного оборудования, а также для машинного оборудования, контролируемого автономно (в режиме офлайн), данные по которому подгружаются устройствами регистрации данных в отношении вращающегося оборудования с уровнем контроля 0.

Поставляемое оборудование ССМД Гексен-1 соответствует расчетным условиям окружающей среды. Поставщик ССМД Гексен-1 должен проинформировать Заказчика

						135I0-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1	Лист
							124
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		

в случае наличия у определенных комплектующих частей ССМД ограничений в отношении минимальной температуры окружающей среды и предоставить в этой связи рекомендации касательно возможных мер защиты, которые могут быть предусмотрены на этапе проектирования.

ПТК ССМД Гексен-1 имеет нижний, средний и верхний уровни управления.

Верхний уровень ПТК ССМД Гексен-1 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 Гексен-1;
- основной и резервный коммутаторы сети Modbus TCP;
- пассивное оборудования для организации сетей.

Средний уровень включает в себя шкафы контроллеров Системы.

Шкафы контроллеров содержат:

- шасси контроллера ССМД Гексен-1;
- модули питания;
- модули интерфейса сбора данных в переходном режиме (TDI) ССМД Гексен-1;
- интерфейсные модули обмена данными с РСУ;
- модули сбора данных и защиты.

ССМД Гексен-1 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.

Модули интерфейса сбора данных в переходном режиме (TDI) обеспечивают передачу данных переходного режима, обеспечивают сопряжение с ССМД Гексен-1 посредством Ethernet и используются для конфигурирования отладки Системы.

Модули интерфейса обеспечивают сбор данных до и после выдачи сигнализации защиты оборудования:

- секундные статические значения, собранные за 10 мин до события и спустя минуту после события;
- статические значения с интервалом 100 мс, собранные за 20 с до события и спустя 10 с после события;

Взам. инв. №						
Подпись и дата						
Инв. № подл.	00038817					
						Лист
						125
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	

135I0-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

- данные формы сигналов, собираемые с интервалами 10 с в течение 2,5 мин до включения сигнализации;
- данные формы сигналов, собираемые с интервалом 10 с после включения сигнализации.

Сбой или «горячее» удаление/замена интерфейсного модуля не вызывают потерю функциональности защиты внутри шасси.

Интерфейсный модуль имеет функцию хранения списка аварийных событий в количестве не менее 1000 записей. Каждая запись имеет временные отметки. Хранение данных осуществляется в энергонезависимой памяти.

Помимо списка аварийных событий, модуль интерфейса имеет возможность хранения системных событий в количестве не менее 400 записей. Каждая запись имеет временные отметки. Хранение данных осуществляется в энергонезависимой памяти.

Интерфейсный модуль обмена данными с РСУ обеспечивает интерфейс для сопряжения с РСУ. В качестве интерфейса предусматривается медное резервированное подключение Ethernet с протоколом обмена Modbus TCP.

Система обеспечивает возможность одновременной работы двух и более модулей связи (каждый с резервными портами) в одной стойке с целью реализации резервирования модулей. Этот интерфейс независим от модуля интерфейса сбора данных в переходных режимах.

Модули контроля обеспечивают сбор сигналов от датчиков защищаемого оборудования. Сигналы выключения, поступающие от системы защиты, реализованы посредством дискретных выходов и передаются как физические сигналы в систему ПАЗ установки Гексен-1.

Модули контроля и защиты имеют возможность обнаружения неисправности датчика и обрыв сигнальной проводки. «Горячее» удаление и замена любого модуля не влияют на функциональность других модулей в одной стойке.

Нижний уровень ССМД Гексен-1, представляет датчики контроля вибрации, осевого смещения и других параметров динамического оборудования.

6.6 Контроль состояния и работы оборудования

6.6.1 Контроль состояния оборудования

Контроль состояния оборудования предусматривает возможность комплексного сбора данных в режиме реального времени, а также отображение графиков/формирование отчетов, которые в общем случае включают:

- текущие параметры, включая температуру подшипников и абсолютные/относительные уровни вибрации;
- «скалярные» диаграммы исторических данных;
- спектральные диаграммы;
- исторические спектральные диаграммы (диаграммы «водопад»);

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										126
				Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

- диаграммы Бодэ;
- полярные диаграммы (Диаграммы Найквиста);
- диаграммы переходного спектра (каскадные диаграммы);
- среднее положение вала;
- диаграммы сравнения графика оборотов и «скалярного» графика;
- диаграммы орбиты вала;
- диаграммы орбиты вала с историческими данными положения вала в координатах X/Y;
- исторические диаграммы вектора вала;
- анализ смазочных масел;
- диаграммы динамического анализа контроля величины тока в двигателе;
- диаграммы частичного разряда;
- кривые давления/объема поршневых компрессоров.

Перечень будет уточнен в рабочей документации и согласован Заказчиком.

6.6.2 Контроль рабочих характеристик оборудования

ССМД Гексен-1 предусматривает возможность выполнения расчетов для всех видов машинного оборудования, используемых на объекте, с целью определения текущего эксплуатационного состояния и проведения сравнительного анализа текущих рабочих характеристик оборудования с расчетными.

Для расчета ожидаемых рабочих характеристик используются ссылочные данные по работе оборудования: кривые поправок и рабочие характеристики оборудования по результатам испытаний. Расчеты рабочих характеристик для комбинаций машинного оборудования выполняются на основе шаблонов для расчетов, разработанных для каждого конкретного приложения.

6.6.3 Прогностические функции

ССМД Гексен-1 предусматривает возможность проведения прогностического анализа дефектов/сбоев с выводом графики/ отчетов и сигнальными оповещениями, которые включают при наличии соответствующих каналов измерений:

- положение центра вала;
- историческое сравнение текущих данных с исходными данными и данными предыдущего анализа;
- анализ вибраций с целью разбивки на категории элементов в зависимости от частоты вибраций, амплитуды и формы;
- амплитуда/фазовый угол;
- сообщения автоматизированных решений при развитии аномальных условий эксплуатации;

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										127
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	135I0-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1				

- контроль системы уплотнения сухим газом;
- корреляция вибрации с геометрией машинного оборудования и переменными характеристиками установки;
- генератор пользовательских правил и инструментальные средства разработки;
- анализ области высокого давления для поршневых компрессоров;
- возможность для импорта и анализа данных смазочных масел по результатам анализа хим. лаборатории;
- возможность контроля величины тока в двигателе и автоматизированного анализа неисправностей;
- перекрёстный анализ, исторический анализ формы сигналов и эксплуатационных параметров;
- оптимизатор промывочного цикла компрессоров и турбин.

6.7 Техническое обеспечение

6.7.1 Модуль интерфейса связи с ССМД

Оптоволоконные коммуникационные модули рассчитаны на поддержание одномодовой волоконно-оптической связи. Для коммутации с оптическими кроссами сети ВОЛС Завода предусмотрены оптоволоконные коннекторы типа SC/PC.

6.7.2 Модули ввода/вывода ССМД

Модули ввода/вывода ССМД Гексен-1 соответствуют требованиям нормативно-технической документации РФ (в случае невозможности ее применения руководствоваться требованиями стандарта API 670 (5-ое издание, ноябрь 2014 года)).

Модули ввода/вывода предусматривают возможность доступа буферизованных/нефильтрованных сигналов от датчика. Также предусматривается возможность деления сигнала на несколько приемников.

В случае выхода сигнала за пределы диапазона или при неправильном сигнале генерируется оповещение.

6.7.3 Рабочие станции и серверы

ССМД Гексен-1 состоит из следующих основных компонентов:

- центральный резервированный сервер приложений и баз данных ССМД Гексен-1;
- АРМ инженера ССМД.

Сервер оснащается средствами резервного копирования на съемные носители.

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										128
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1				

Серверы ССМД Гексен-1 построены на базе серийно выпускаемого оборудования. Поставщик аппаратных средств будет назначен и утвержден Заказчиком в рабочей документации.

						13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	

Система проектируется таким образом, чтобы минимизировать время простоя из-за отказов оборудования.

Эксплуатационная готовность системы предусматривается выше 99,92 % при средней продолжительности ремонта (MTTR) 8 часов. Работа ССМД Гексен-1 не зависит от кратковременной потери электропитания.

6.7.9 Соответствие требованиям к АРМ инженера ССМД (EWS)

АРМ инженера ССМД расположен в помещении инженерных станций Аппаратной с электропомещением (титул 401).

АРМ инженера ССМД оснащен двумя ЖК-дисплеями с диагональю не менее 24 дюймов, с безбликовыми экранами с подавлением эффекта мерцания и разрешающей способностью не менее 1920×1080.

АРМ инженера ССМД поставляться с двумя картами интерфейса сети ССМД Гексен-1, способной принимать соединения резервной сети. При отказе активного канала предусмотрено автоматическое переключение.

Время отклика с момента изменения входного/выходного сигнала ССМД Гексен-1 до отображения на графическом дисплее согласовывается с Заказчиком в рабочей документации.

6.7.10 Соответствие требованиям по синхронизации времени

Для синхронизации времени ССМД Гексен-1 имеет возможность получать сигнал всемирного координированного времени (UTC) по сетевому протоколу синхронизации времени (NTP) от ИСУБ и раздавать его на контроллеры. Также обеспечена возможность задания в ССМД Гексен-1 локального времени одного из серверов.

6.7.11 Резервная мощность, нагрузка и расширение

В течение 10 лет ПТК ССМД Гексен-1 иметь возможность масштабирования/расширения (увеличения количества станции управления, корзин модулей ввода/вывода, АРМ) без проведения миграции системного программного обеспечения. В течение 15 лет обеспечивается доступность к заказу аппаратных ЗИП.

Для оборудования ССМД Гексен-1 приняты следующие параметры резервирования:

- резервные входные и выходные каналы/модули 20 %;
- резерв свободного места в шкафах не менее 10 %;
- загрузка ЦП систем не более 50 %.

6.8 Программное обеспечение

В составе ССМД Гексен-1 предусмотрены средства автоматического резервного копирования и восстановления информации. Для проверки качества архивов предусмотрены специальные средства проверки.

Сервер ССМД содержит локальный архив для построения краткосрочных трендов (по количеству данных за период работы до двух недель), а также включает в

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00038817
Изм.	К.уч.
Лист	Недок
Подп.	Дата

13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

Лист
130

себя базу архивных данных с соответствующим программным обеспечением для хранения статистических данных за более продолжительный период и построения трендов на основе этих данных.

Отчеты создаются в такой форме, которая может редактироваться в соответствии с требованиями Заказчика.

6.8.1 Соответствие требованиям по кибербезопасности

ССМД Гексен-1 спроектирована в соответствии с требованиями Федерального закона РФ № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» от 26.07.2017.

Политика безопасности в отношении рабочих станций/серверов предусматривает запрет установки устройств хранения данных (в частности устройства USB, диски и т. п.) и иных устройств (в частности, iPod, цифровые камеры и т. п.).

Политика подключения переносных сборщиков данных к выделенным для хранения данных по агрегатам с уровнем контроля 0 серверам ССМД Гексен-1 отдельно согласовывается с Заказчиком и исключает возможность несанкционированного подключения третьих устройств.

6.8.2 Соответствие требованиям к человеко-машинному интерфейсу

В интерфейсе АРМ инженера ССМД предусмотрены графические дисплеи для каждого оборудования. На дисплее отображается статус оборудования с указанием номера соответствующей аппаратной и места установки на площадке.

Интерфейс оператора используется для отображения состояния оборудования. На дисплее отображается как минимум, следующая информация:

- общий уровень относительной вибрации (в расчетном диапазоне, вне диапазона, отсутствует);
- общий уровень абсолютной вибрации (если применимо);
- значение температуры подшипников (если применимо).

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										131
				Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

КТК должен позволять проводить подготовку нового персонала безопасным методам работы, моделировать различные ситуаций, возникающие при ведении технологического процесса и эксплуатации оборудования, проводить оценку и

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	00038817	<p>– укрепление знаний и практического опыта операторов-технологов.</p> <p>Основная цель создания КТК – разработка функционального компьютерного тренажерного комплекса для обучения технологического персонала (операторов технологического процесса) приемам и методам безопасного управления технологическим процессом установки с соблюдением норм технологического режима.</p> <p>КТК должен позволять проводить подготовку нового персонала безопасным методам работы, моделировать различные ситуаций, возникающие при ведении технологического процесса и эксплуатации оборудования, проводить оценку и</p>						Лист
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1		132		

подтверждение квалификации (знаний и практических навыков) для персонала уже работающего на установке.

Поставляемая система будет использоваться для обучения, повышения уровня подготовки операторов (аппаратчиков) в следующих ключевых областях:

- алгоритмы работы ПАЗ;
- алгоритмы работы РСУ;
- алгоритмы и последовательность действий по ПЛА, ПМЛА;
- реагирование на нестандартную/аварийную ситуацию, отказы оборудования;
- получение навыков поиска и устранения неисправностей;
- обучение операторов установки использованию функциональных возможностей РСУ;
- обучение персонала выполнению стандартных процедур управления установкой в различных режимах (пуск, останов, смена режима технологического процесса, узлов и агрегатов);
- понимание проектных возможностей/ограничений технологического процесса;
- оценка уровня подготовки операторов.

7.3 Основные модули (функции) КТК

КТК содержит в своем составе модули (функции):

- моделирующий (математического моделирования технологических процессов, аппаратов, физико-химической кинетики процессов, моделирования отказов оборудования);
- моделирования ИСУБ (РСУ, ПАЗ, интерфейса оператора);
- инструктора (управление занятиями, разработка и редактирование упражнений и сценариев);
- формирования отчетов по эксплуатации КТК;
- разработчика;
- АОС.

КТК позволяет проводить оценку уровня знаний и навыков обучаемых в автоматизированном режиме с использованием объективной информации о действиях обучаемых. По результатам упражнений формируется протокол с оценкой действий обучаемого, а также с перечень правильно и неправильно выполненных действий.

В КТК реализована возможность формирования отчета о эксплуатации и проведенных занятиях (в том числе с АОС) и их результатах за выбранный период.

Допустимое отклонение параметров математической модели ТП от показателей материально-тепловых балансов технологического регламента – не превышает 5 % для параметров в установившемся состоянии. Допустимое среднеквадратичное

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл. 00038817							Лист 133
			Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	

135I0-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

отклонение параметров математической модели в условиях переходных процессов не превышает 15 %.

КТК сохраняет динамическую точность во всех процедурах эксплуатации (в т.ч. пуск, останов в нормальном, аварийном режиме и при управлении в нештатных ситуациях).

Интерфейс КТК и формируемые отчеты выполнены на русском языке, за исключением элементов воспроизводимого в КТК интерфейса оператора реальной ИСУБ.

КТК не содержит в своем составе функции и модули с ограниченными по времени действия лицензиями.

7.4 Функциональные возможности КТК

В КТК предусмотрены следующие минимальные функциональные возможности:

- выбор модели;
- «замораживание» и «размораживание»;
- выбор начальных условий;
- аварийные ситуации;
- ускорение и замедление работы модели технологического процесса;
- моделирование логических функций для систем ПАЗ;
- дисплеи, моделирующие аппаратно-встроенные панели кнопочных переключателей;
- упражнения или сценарии автоматического обучения;
- оценка успехов обучаемых;
- запись в базу данных всех действий операторов, реализуемых в процессе выполнения упражнений и параметры технологического режима;
- возможность построения диаграммы эффективности работы обучаемого как функции качества продукции и эксплуатационных расходов.

7.5 Состав и объем работ по внедрению КТК

Минимальный объем работ по внедрению КТК на объекте включают в себя:

- сбор исходных данных непосредственно на объекте;
- разработка и согласование с Заказчиком основных технических решений на внедрение КТК;
- разработка и согласование с Заказчиком рабочей документации;
- разработка специализированного и прикладного ПО, математической модели технологического процесса, конфигурирование модулей/функций КТК;
- разработка, настройка и конфигурирование симулятора/эмулятора ИСУБ;

Инв. № подл. 00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист 134
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1			

- реализация в КТК технологической схемы с отображением аппаратов, полевых устройств, ручной арматуры с интеграцией ее с математической моделью;
- реализация моделей отказов моделируемого оборудования;
- реализация упражнений и учебных сценариев с автоматизированным контролем действий оператора с формированием отчетов по результатам выполнения упражнений;
- реализация Автоматизированной обучающей системы (АОС) для теоретической подготовки и контроля знаний ПМЛА, регламентов, рабочих инструкций и формирования диагностических навыков;
- реализация подсистемы формирования отчетов по эксплуатации КТК (в том числе АОС);
- поставка оборудования КТК на объект;
- монтаж на объекте оборудования КТК, в т.ч. информационной сети, линий электропитания от точки подключения до оборудования КТК (внутри помещения);
- проведение заводских приемочных испытаний КТК, устранение выявленных на них замечаний;
- проведение приемочных испытаний КТК на объекте с моделированием всех режимов установки, устранение выявленных замечаний;
- проведение приемочных испытаний реализованных упражнений и учебных сценариев;
- подготовка и обучение инструкторов и персонала, обслуживающего КТК, на площадке разработчика с использованием модели, реализованной в КТК для 7 сотрудников в составе 2-х групп;
- сдача КТК в эксплуатацию;
- аудит процесса эксплуатации внедренного КТК;
- гарантийная поддержка.

7.6 Соответствие требованиям к точности и быстродействию

Динамические параметры модели обновляются с циклом в одну секунду.

Рендеринг пространства модели осуществляется с частотой не менее 24 fps.

7.7 Оборудование КТК

В объем поставки оборудования КТК входят:

- АРМ операторов - 2 шт. (в 4-х мониторной конфигурации), с функциональными клавиатурами (или полнофункциональными имитаторами на основе физических или сенсорных моделей);

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00038817
Изм.	
К.уч.	
Лист	
Недок	
Подп.	
Дата	
13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1	
Лист	
135	

- АРМ инструктора – 1 шт. (в 2-х мониторной конфигурации с аналогичными мониторами);
- сервер моделирования;
- шкаф с 19-дюймовым конструктивом (при необходимости) для размещения коммутатора, системных блоков;
- коммутатор;
- столы для организации рабочих мест КТК 1200x750x750 мм с запираемыми тумбами. Габаритные размеры и дизайн рабочих мест согласовывается с Заказчиком в рабочей документации;
- офисная мебель для организации учебного класса КТК и обеспечения его функционирования (поворотные кресла, шкаф для документации, доска магнитно-маркерная не менее 100x180 см). Состав офисной мебели КТК согласовывается с Заказчиком в рабочей документации;
- другое оборудования для функционирования КТК.

Применяемые модели компьютерной техники, цветовые решения и модели мебели согласовываются с Заказчиком.

Все поставляемое оборудование иметь сертификаты соответствия и разрешения на применение на территории РФ.

Структура АРМ оператора в составе КТК максимально соответствует структуре АРМ оператора в составе ИСУБ объекта (количество и технические характеристики мониторов, наличие специализированной клавиатуры (или её полнофункционального имитатора) и т.п.).

7.8 Размещение оборудования КТК

КТК соответствует группе исполнения по ГОСТ Р 52931-2008 по устойчивости к воздействию:

- температуры и влажности окружающего воздуха – группе исполнения В4;
- атмосферного давления – группе исполнения Р2;
- по виброустойчивости – группе исполнения L3.

КТК соответствует требованиям ГОСТ 32137-2013:

- группа исполнения III по устойчивости к помехам;
- критерию качества функционирования А.

7.9 Моделирующий модуль КТК

Моделирующий модуль содержит и обеспечивает возможность реагирования на действия оператора, которые представляют собой модели эксплуатируемых устройств (т.е. технологических аппаратов, клапанов, двигателей и турбин).

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00038817

1	-	Зам.	1225-24		21.08.24
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

Лист

136

- ГОТОВНОСТЬ К ПУСКУ - ХОЛОДНЫЙ ПУСК;

						13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	

- устойчивый режим - обычные условия с выбранным исходным сырьем и 100 % нагрузкой установки.

Моделирующий модуль обеспечивает возможность ускоренного моделирования технологического процесса.

Во время разработки модели и этапов внедрения может быть создана большая подгруппа начальных условий.

Количество начальных условий в тренажере оператора не ограничивается.

Единственным ограничением для сохранения исходных условий является объем памяти на локальном компьютере.

Моделирующий модуль предусматривает отображение моделируемых параметров и параметров управления с помощью графического интерфейса пользователя.

Моделирующий модуль использует модульный принцип использования компоновочных блоков, который используется для стандартных моделей и/или крупномасштабных специализированных моделей.

Моделирующий модуль разработан и интегрирован с другими компонентами КТК, используя стандартные инструментальные средства, которые позволяют простую модификацию, расширение и/или упрощение учебных упражнений, посредством выполнения повторного конфигурирования, избегая специального программирования.

Моделирующий модуль обеспечивает сопровождение модели без ограничений, чтобы при эксплуатации установки в последующем была возможность вносить изменения и дополнения возникающие при изменении конфигурации технологического оборудования или контрольно-измерительных приборов. Моделирование типа «черный ящик» не применяется.

Моделирующий модуль использует одинаковые принятые обозначения, используемые в соответствующем оборудовании, при условии соблюдения ограничений в присвоении названий. Это включает следующее:

- имена позиций;
- контуры управления;
- оборудование;
- контрольно-измерительные приборы.

7.10 Модуль инструктора

Станция инструктора предназначена для проведения обучения и тестирования операционного персонала, управляющего технологической установкой. Для создания и запуска тренировочных упражнений инструктору должно быть достаточно базовых навыков пользования компьютером.

ПО инструктора позволяет автоматизировать процесс проверки действий операторов с помощью метода контроля, суть которого заключается в сопоставлении отклонения действий, полученных в процессе обучения, от заранее продуманного допустимого сценария.

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										138
				Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

Модуль инструктора позволяет инструктору выполнять полный дистанционный контроль сессии обучения на КТК, который включает следующее:

- возможность доступа и взаимодействия, как минимум, со следующими функциями и свойствами для настройки модели: функции выбора модели, функции выбора и задания параметров модели, функции выбора и задания граничных условий.
- возможность доступа и взаимодействия, как минимум, со следующими функциями и свойствами для изменения параметров: регулирование переменных, определение исходных состояний, нарушение работоспособности, дистанционные действия.

Для эффективного управления процессом обучения модуль инструктора предоставляет набор средств, который включает в себя следующие функции:

- редактирование базы данных обучаемого персонала;
- редактирование, запись и запуск тренировочных упражнений;
- редактирование, запись и запуск сценариев;
- удаленное управление;
- имитация изменений внешних условий;
- имитация штатных, нештатных и аварийных ситуаций;
- запись состояний ТП – автоматически и/или вручную;
- выбор и восстановление состояний ТП;
- запуск автоматизированного контроля и оценки действий обучаемых;
- мониторинг и управление процессом, включая РСУ и объекты в "поле";
- поддержка режимов "пауза", "запуск моделирования" и изменение скорости моделирования процесса;
- запуск автоматического ведения журнала событий процесса обучения, включая все вмешательства в ход моделируемого процесса, а также сообщения РСУ;
- автоматизированное формирование и печать итогового протокола с оценкой действий каждого обучаемого и бригады в целом.

Модуль инструктора позволяет инструктору произвольно активировать заранее сконфигурированные имитации различных нарушений хода технологического процесса и отказов оборудования (для каждой реализованной в КТК единицы оборудования соответствующей группы), такие как:

- а) комплексные отказы широкого действия:
- 1) прекращение подачи электроэнергии к силовым приводам оборудования;
 - 2) прекращение подачи сжатого воздуха к приводам регулирующих клапанов;
 - 3) нарушение подачи пара;

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										139
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1				

- 4) прекращение подачи воды или отказ элементов системы водоподготовки;
- 5) прекращение подачи сырья;
- 6) разгерметизация трубопроводов;
- 7) срабатывание предохранительных клапанов;
- 8) загазованность помещений и выброс в атмосферу взрывоопасных продуктов;
- 9) другие аварийные ситуации в рамках плана мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий (ПЛМА) моделируемой установки;

б) отказы насосного оборудования:

- 1) отказ электродвигателя насоса;
- 2) отказ пусковой аппаратуры;
- 3) возгорание насоса;
- 4) отказ системы охлаждения насоса;
- 5) разгерметизация насоса;
- 6) падение мощности насоса;
- 7) отказ, связанный с длительной работой на закрытый выкид;
- 8) сброс насоса при ошибках в процессе пуска или опустошении питающих емкостей;

в) отказы компрессоров:

- 1) снижение оборотов;
- 2) аварийная остановка;
- 3) повышение уровня вибраций и осевой сдвиг компрессора;
- 4) помпаж компрессора;
- 5) отказ контрольно-измерительной аппаратуры по месту;
- 6) нарушение работоспособности систем смазки и уплотнений;
- 7) снижение напора;
- 8) отказ привода;

г) отказы регулирующих клапанов:

- 1) отказ регулирующего клапана в положении, соответствующем отсутствию подачи сжатого воздуха;
- 2) отказ регулирующего клапана в положении "открыт", "закрыт" и промежуточном положении;

д) отказы датчиков:

- 1) искажение показаний в сторону увеличения или уменьшения;

Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инв. № подл. 00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>135I0-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1</p>	Лист
										140

- 2) смещение показаний прибора в сторону заранее заданной отметки с последующим "залипанием";
- 3) дрейф показаний в заданных пределах
- 4) отказ диагностики;
- е) отказы задвижек:
 - 1) несанкционированное открытие;
 - 2) несанкционированное закрытие;
 - 3) заклинивание поворотного механизма;
 - 4) падение клина;
- ж) отказы технологического оборудования:
 - 1) переполнение;
 - 2) опустошение;
 - 3) разгерметизация;
 - 4) возгорание;
 - 5) срабатывание предохранительных клапанов;
- и) прочие ситуации:
 - 1) изменение состава сырья;
 - 2) изменение реагентов;
 - 3) изменение температуры окружающего воздуха.

7.11 Модуль моделирования ИСУБ

Модуль моделирования ИСУБ включает инструменты и сервисные программы, чтобы полностью имитировать рабочее место операторов ИСУБ.

Отображение графики контуров управления, сигнализаций и сообщений оператору, дисплей трендов, сводные журналы, интерактивный интерфейс, диалоговые окна включены в этот модуль.

Модуль моделирования ИСУБ воспроизводит логику функционирования ИСУБ, управляет моделью технологического процесса, используя алгоритмы идентичные алгоритмам ИСУБ на объекте.

Модуль моделирования построен на базе симулятора специализированного ПО ИСУБ с использованием прикладного ПО реальной ИСУБ, либо воспроизводит логику работы оригинального ПО путем чтения конфигурационных файлов прикладного ПО ИСУБ в автоматическом режиме, либо содержит в своем составе функциональные и логические блоки, подобные по функциональности, структуре и связям между ними блокам системы управления, используемой на реальном объекте, чтобы у инженера ИСУБ, обслуживающего установку, была возможность осуществлять сопровождение модуля моделирования ИСУБ в КТК.

Инв. № подл. 00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист 141
			13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1						
			Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	

Операторы имеют возможность контролировать типовые регулируемые переменные и манипулировать элементами управления технологического процесса без задержки в модели.

Модуль моделирования ИСУБ позволяет оператору управлять моделью технологического процесса, используя функции оператора, идентичные функциям интерфейса оператора ИСУБ и информацию, имеющуюся в реальном комплексе технологического процесса, включая:

- графические изображения комплекса(мнемосхемы), включая элементы, появляющиеся при наступлении каких-либо условий;
- фейсплейты, содержащие полный функционал оригинальной системы (отображение различных уставок сигнализаций, коэффициентов ПИД-регуляторов, уставок шкал и т.п.);
- окна трендов с функциональностью аналогичной окнам трендов ИСУБ;
- имена тегов контрольно-измерительных приборов, конфигурации, диапазоны показаний, описания контуров управления;
- контроллеры и клапаны прямого и обратного действия, функции управления;
- действия управления сообщениями сигнализации, разрешенные оператору.

Интерфейс станций оператора КТК строится идентично интерфейсу станций оператора ИСУБ реального объекта по визуализации и функционалу графических объектов: пользовательских мнемосхем, системных и стандартных окон, панелей, элементов интерфейса в части их внешнего вида и функционального назначения (используемого оператором для контроля, анализа и управления параметрами и состоянием технологического процесса), в том числе в динамике (за исключением функций инжиниринга используемых инженерами ИСУБ для внесения изменений в прикладное ПО и конфигурацию ИСУБ).

7.12 Автоматизированная обучающая система (АОС)

АОС предназначена для теоретической подготовки и контроля знаний ПМЛА, регламентов рабочих инструкций и формирования диагностических навыков.

АОС позволяет решать задачи:

- повышение эффективности и качества первоначальной подготовки, переподготовки и повышения квалификации технологического и ремонтного персонала;
- обеспечение доступности высокоэффективных образовательных ресурсов для целей самообразования персонала;
- автоматизация подготовки и проведения аттестаций;
- сокращение времени на профессиональное обучение и проверку знаний персонала.

АОС состоит из модуля преподавателя, модуля обучаемого, модуля редактора вопросов, модуля учебных материалов.

Инв. № подл. 00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									142
			Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

Модуль преподавателя выполняет следующие функции:

- создание вопросов;
- связь вопросов с учебными страницами;
- формирование тестов из вопросов;
- выбор учебных тем;
- создание учебных групп;
- редактирование списка обучаемых людей в группе;
- связь групп с тестами и учебными темами;
- контроль результатов тестирования;
- формирование отчетов об обучении.

Модуль обучаемого обеспечивает:

- доступ к автоматизированным учебным курсам;
- доступ к тестам в режимах тренировки и контроля знаний;
- анализ результатов тестирования.

Модуль редактора вопросов позволяет работать с вопросами и тестами на удаленном компьютере и представлять максимально широкие возможности по формированию тестов всевозможных типов. Модуль редактора вопросов служит для группировки вопросов в тест и настройки его под определенные условия.

В общем случае вопросы предусматриваются следующих типов:

- выбор нескольких (ответов),
- выбор одного,
- ввод,
- последовательность
- задача,
- таблица.

Модуль учебных материалов позволяет связывать вопросы с учебными страницами.

Сумма баллов, которые может набрать обучаемый, зависит от количества вопросов в тесте, их сложности и весовой таблицы баллов в зависимости от типа и сложности вопроса для теста. Каждый вопрос, в зависимости от типа и сложности должен вносить свой вклад в сумму баллов, набранную во время теста. Пороговые значения оценок и зачета, взятые от общей суммы, определяют результат теста.

Редактор отчетов позволяет оформить данные о результатах тестирования.

Все попытки прохождения тестов в режиме контроля фиксируются.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00038817

							13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1	Лист
								143
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

7.13 Модуль формирования отчетов по эксплуатации КТК

Модуль формирования отчетов по эксплуатации КТК обеспечивает:

- формирование персонализированных отчетов по результатам выполнения упражнений и учебных сценариев на КТК с отражением правильных и неправильных действий обучаемого, итоговой оценки;
- формирование персонализированных отчетов по результатам и сдачи тестов в АОС;
- формирование сводных отчетов за выбранный период по эксплуатации КТК (результатам выполнения упражнений и учебных сценариев на КТК и подготовки к ним);
- формирование сводных отчетов за выбранный период по результатам эксплуатации АОС (сдачи тестов в АОС и подготовки к ним).

7.14 Модуль разработчика

Модуль разработчика служит для обеспечения открытости системы и возможности:

- внесения изменений в параметры, функции КТК;
- расширения КТК новыми объектами, в соответствии с изменениями в технологическом процессе;
- совершенствования разработанной математической модели (повышения её точности в статическом и динамическом режиме, повышения детализации разработанной математической модели).

Модуль разработчика позволяет просматривать, сохранять, вносить изменения в конфигурацию КТК, математическую модель технологического процесса, модель ИСУБ, модель пространства установки, разработанные упражнения.

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										144
				Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

8 АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

8.1 Основные технические решения

8.1.1 Общие сведения

Полное наименование системы – Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии установки по производству Гексен-1 мощностью 50 ттг на площадке ПАО «НКНХ».

Сокращенное наименование – АИИС КУЭ Гексен-1.

8.1.2 Цели создания и назначения АИИС КУЭ

Система предназначена для сбора и обработки информации о потреблении электрической энергии, для расчета с поставщиками электроэнергии.

Целью создания системы является обеспечение учета потребления электроэнергии промышленными установками по производству гексена 50 тысяч тонн в год на площадке «Нижнекамскнефтехим».

8.1.3 Объекты автоматизации

Проектом предусматривается **коммерческий** учет электроэнергии объектов:

- вводной фидер РУ 6 кВ, подключенный к ячейке 14 ГПП-1, в составе титула 401;
- вводной фидер РУ 6 кВ, подключенный к ячейке 34 ГПП-1, в составе титула 401.

Система АИИС КУЭ также осуществляет технический учет электроэнергии в щитах распределения питания. Перечень щитов и входящих и отходящих линий для технического учета электроэнергии определяет Заказчик на этапе разработки рабочей документации после детальной разработки схемы распределения питания и определения всех подключаемых к щитам нагрузок.

8.1.4 Основные функции АИИС КУЭ

Основными функциями АИИС КУЭ Гексен-1 являются:

- выполнение измерений электроэнергии;
- автоматизированный сбор и консолидацию результатов измерений;
- хранение первичных данных об измерениях в специализированной базе;
- передача данных об измерениях в консолидированную базу данных;
- синхронизацию времени.

8.1.5 Описание структуры АИИС КУЭ

АИИС КУЭ Гексен-1 представляет собой расширение существующей АИИСКУЭ ПАО «Нижнекамскнефтехим».

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00038817

										Лист
1	-	Зам.	1225-24			21.08.24				145
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

Нижний уровень АИИС КУЭ Гексен-1 состоит из счетчиков электроэнергии и медиаконвертеров.

Верхний уровень АИИС КУЭ Гексен-1 включает в себя необходимое коммуникационное оборудование для подключения счетчиков электроэнергии в корпоративную сеть передачи данных ПАО «Нижнекамскнефтехим» для дальнейшей интеграции их в существующее ПО «Энергосфера».

8.2 Решения по техническому обеспечению системы

8.2.1 Соответствие требованиям к оборудованию

Шкафы АИИС КУЭ Гексен-1 предназначены для монтажа на полу или на стене, выдерживают механические, электрические и термические напряжения и явления коррозии, связанные с местом установки. Листовая сталь имеет минимальную толщину 2 мм и усилена в слабых местах.

Степень защиты шкафов – не ниже IP42.

Каждый шкаф АИИС КУЭ Гексен-1 оснащен клеммой заземления для подключения к внешней системе заземления; кроме того, обеспечивается эквипотенциальное соединение всех элементов, в том числе дверей.

Все оборудование, монтируемое в шкафы АИИС КУЭ Гексен-1 (преобразователи, концентраторы, коммутаторы, маршрутизаторы и т.д.) промышленного производства и монтируются в шкафы по базовым отверстиям.

Волоконно-оптические кабели:

- патч-корды для подключения оборудования внутри шкафов и в пределах здания при необходимости;
- одномодовые многоволоконные оптические бронированные кабели для магистральной ВОЛС АИИС КУЭ Гексен-1.

Волоконно-оптические коммутационные панели рассчитаны на подключение всех волокон, содержащееся в оптическом кабеле, плюс 20 % резерва (на каждую коммутационную панель). Розетки и пигтейлы оптических патч-панелей выполнены с разъемами SC.

Волоконно-оптические патч-корды поставляются дуплексными и могут иметь коннекторы, соответствующие типу разъема на стороне переключателя / материала, но на стороне оптической панели будет использоваться коннектор SC.

8.2.2 Соответствие требованиям к размещению оборудования

АИИС КУЭ Гексен-1 соответствует группе исполнения по ГОСТ Р 52931-2008 по устойчивости к воздействию:

- температуры и влажности окружающего воздуха – группе исполнения В4;
- атмосферного давления – группе исполнения Р2;
- по виброустойчивости – группе исполнения L3.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	00038817							Лист
				13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1						146
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Оборудование АИИС КУЭ Гексен-1 размещается в щитах напольного или настенного исполнения в помещениях КТП, РУНН, аппаратных.

8.2.3 Соответствие требованиям к надежности

АИИС КУЭ Гексен-1 относится к системам длительного пользования, элементы которой являются восстанавливаемыми и обслуживаемыми.

Надежность АИИС КУЭ Гексен-1 характеризуется показателями безотказности, ремонтпригодности и долговечности согласно ГОСТ 24.701-86.

Отказом функций системы является прекращение сбора, обработки и передачи необходимого объема информации.

8.2.4 Соответствие требованиям к безопасности

АИИС КУЭ Гексен-1 соответствует требованиям безопасности по ГОСТ 25861-83 и ГОСТ 12.2.007.0-75.

Требования безопасности к составным частям АИИС КУЭ в отношении изоляции токоведущих частей, блокировок, освещенности, защитному заземлению соответствуют ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.030-81.

Требования безопасности к конструкциям составных частей АИИС КУЭ соответствуют ГОСТ 12.2.003-91.

Обеспечение электробезопасности обслуживающего персонала соответствует требованиям ГОСТ Р 12.1.019-2017.

Требования безопасности, предъявляемые к кабелям, соответствуют ГОСТ 12.2.003-91.

Элементы комплекса технических средств, находящихся под напряжением, подключены к защитному заземлению.

Переходное сопротивление на контактных соединениях контура заземления не превышает 0,1 Ом. Сопротивление заземляющего устройства превышает 4 Ом.

Предусматривается функциональное заземление (FE) КТС АИИС КУЭ.

8.2.5 Соответствие требованиям к информационной безопасности

Решения по информационной безопасности АИИС КУЭ Гексен-1 соответствуют решениям по СОИБ Гексен-1, представленным в разделе 9.

8.2.6 Соответствие требованиям к синхронизации времени

Подключенные к АИИС КУЭ Гексен-1 счетчики синхронизируются по сигналам точного времени, получаемые от сервера точного времени Заказчика.

8.2.7 Соответствие требованиям к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению

АИИС КУЭ Гексен-1 обеспечивает круглосуточную и круглогодичную эксплуатацию, удобство технического обслуживания.

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										147
				Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

С системой поставляется комплект слесарно-монтажного инструмента для выполнения технического обслуживания и ремонта.

Инв. № подл. 00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист 148
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	135I0-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1			

9 СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

9.1 Основные технические решения

9.1.1 Общие сведения

Полное наименование системы – Система обеспечения информационной безопасности установки по производству Гексен-1 мощностью 50 ттг на площадке ПАО «НКНХ».

Сокращенное наименование – СОИБ Гексен-1.

9.1.2 Цели создания и назначения СОИБ

Целью обеспечения безопасности систем автоматизации объекта является обеспечение устойчивого функционирования объекта в штатных режимах работы в условиях реализации в отношении него угроз безопасности информации.

9.1.3 Объекты защиты

Объектами защиты, для которых создается система обеспечения информационной безопасности, является второй и третий уровень следующих систем:

- интегрированная система управления и безопасности (ИСУБ);
- автоматизированная система управления электроснабжением (АСУЭ);
- автоматизированная система управления насосами противопожарного водоснабжения (АСУ НПВ);
- стационарная система мониторинга и диагностики промышленного оборудования (ССМД);
- автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ).

Второй уровень состоит из специализированных сетей, микропроцессорных контроллеров, ориентированных на автоматизированное управление производственными процессами в режиме реального времени.

Третий уровень состоит из АРМов и серверов.

9.1.4 Основные функции СОИБ

Основными функциями СОИБ Гексен-1 являются:

- обеспечение доступности, целостности и конфиденциальности информации, обрабатываемой в защищаемых системах;
- предотвращение неправомерного доступа к информации, обрабатываемой в защищаемых системах;
- предотвращение уничтожения, модифицирования, блокирования, и иных неправомерных действий в отношении такой информации;

Инв. № подл. 00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист 148.1
			135I0-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1						
			1	-	Нов.	1225-24		21.08.24	
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата				

- исключение или существенное снижение вероятности воздействия на программные и программно-аппаратные средства, в результате которого может быть нарушено или прекращено функционирование одной или нескольких систем автоматизации;
- обеспечение функционирования объекта в проектных режимах ее работы в условиях воздействия угроз безопасности информации;
- обеспечение возможности восстановления функционирования защищаемых систем объекта после компьютерных инцидентов.

9.1.5 Описание структуры СОИБ

СОИБ обеспечивает централизованное управление средствами защиты информации (СЗИ) и имеет возможность масштабирования и наращивания функционала путем приобретения дополнительных лицензий при модернизации.

Структурная схема СОИБ приведена на чертеже 13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.2-000-АТХ-0002.

Структурная схема СОИБ подлежит доработке Поставщиком СОИБ после проведения им анализа угроз безопасности информации, в ходе которого выполняется:

- выявление источников угроз безопасности информации и оценку возможностей (потенциала) внешних и внутренних нарушителей.
- анализ возможных уязвимостей защищаемых систем и их программных, программно-аппаратных средств.
- определение возможных способов (сценариев) реализации (возникновения) угроз безопасности информации.
- оценку возможных последствий от реализации (возникновения) угроз безопасности информации.

Для определения угроз безопасности информации и разработки модели угроз безопасности информации применяются методические документы ФСТЭК России.

9.1.6 Перечень нормативных правовых актов, методических документов и национальных стандартов

Создаваемая СОИБ соответствует требованиям следующих документов:

- Федеральный закон от 26.07.2017 №187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации»;
- Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 №149-ФЗ;
- Постановление Правительства от 08.02.2018 №127 «Об утверждении Правил категорирования объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации, а также перечня показателей критериев значимости объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации и их значений»;

Взам. инв. №					
Подпись и дата					
Инв. № подл.	00038817				
<div>– Федеральный закон от 26.07.2017 №187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации»;</div> <div>– Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 №149-ФЗ;</div> <div>– Постановление Правительства от 08.02.2018 №127 «Об утверждении Правил категорирования объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации, а также перечня показателей критериев значимости объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации и их значений»;</div>					
1	-	Нов.	1225-24		21.08.24
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата
13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1					Лист
					148.2

- 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»;
- Приказ ФСТЭК России от 25.12.2017 №239 «Об утверждении Требований по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» (при утверждении СОИБ значимым объектом КИИ);
- 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» (при утверждении СОИБ не значимым объектом КИИ);
- Приказ ФСБ России №368 от 24.07.2018 г. «Об утверждении Порядка обмена информацией о компьютерных инцидентах и Порядка получения субъектами критической инфраструктуры информации о средствах и способах проведения компьютерных атак и о методах их предупреждения и обнаружения»;
- Приказ ФСБ России №196 от 06.05.2019 г. «Об утверждении требований к средствам, предназначенным для обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак и реагирования на компьютерные инциденты»;
- Приказ ФСБ России №281 от 19.06.2019 г. «Об утверждении Порядка, технических условий установки и эксплуатации средств, предназначенных для обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак и реагирования на компьютерные инциденты, за исключением средств, предназначенных для поиска признаков компьютерных атак в сетях электросвязи, используемых для организации взаимодействия объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации»;
- СТП СР/09-05-03/МУ02 «Методические указания по выбору ИТ оборудования, программного обеспечения, ИТ решений». ПАО «СИБУР Холдинг»;
- СТП СР/09-01-01/МУ30 «Методические указания по обеспечению информационной безопасности АСУТП». ПАО «СИБУР Холдинг»;
- СТП СР/09-01-01/МУ32 «Методические указания по обеспечению информационной безопасности при реализации ИТ процессов». ПАО «СИБУР Холдинг»;
- СТП СР/05-03-01/МУ09 Методические указания по проектированию и эксплуатации КИПиА и АСУ ТП на предприятиях ПАО «СИБУР Холдинг»;
- Указ Президента Российской Федерации от 01.05.2022 года №250 «О дополнительных мерах по обеспечению информационной безопасности Российской Федерации»;

Ив. № подл.	Взам. инв. №	Подпись и дата				
00038817						
1	-	Нов.	1225-24		21.08.24	
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	
13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1						Лист
						148.3

Для обеспечения безопасности установки по производству Гексен-1 преимущественно применяются сертифицированные средства защиты информации, прошедшие оценку соответствия в форме обязательной сертификации.

В иных случаях применяются средства защиты информации, прошедшие оценку соответствия в форме испытаний или приемки, которые проводятся Заказчиком самостоятельно или с привлечением организаций, имеющих в соответствии с законодательством Российской Федерации лицензии на деятельность в области защиты информации.

Средства защиты информации, оценка соответствия которых проводится в форме испытаний или приемки, соответствуют требованиям к функциям безопасности.

Не встроенные в прикладное программное обеспечение средства защиты информации, оценка соответствия которых проводится в форме испытаний или приемки, дополнительно к указанным требованиям соответствуют 6 или более высокому уровню доверия.

Испытания (приемка) средств защиты информации на соответствие требованиям к функциям безопасности проводятся на этапе предварительных испытаний в соответствии с пунктом 12.4 приказа ФСТЭК России от 25 декабря 2017 г. № 239.

Испытания (приемка) проводятся отдельно или в составе установки по производству Гексен-1. Программа и методики испытаний (приемки) утверждаются Заказчиком в случае самостоятельного проведения испытаний. В случае проведения испытаний Поставщиком СОИБ, программа и методики испытаний (приемки) утверждаются Заказчиком.

Сертификаты соответствия ФСТЭК и ФСБ на средства защиты информации прикладываются в виде отдельного документа. В случае применения средств, несертифицированных ФСТЭК и ФСБ России, приводится обоснование.

При выборе средств защиты информации учитывается возможное наличие ограничений со стороны разработчиков (производителей) или иных лиц на применение этих средств для установки по производству Гексен-1.

При выборе средств защиты информации обеспечиваются следующие требования:

- СЗИ обеспечиваются доступность, целостность и, при необходимости, конфиденциальность информации, обрабатываемой в защищаемых системах;
- СЗИ не должны оказывать отрицательного влияния на штатный режим функционирования защищаемых систем. И далее по тексту по подтверждение отдельными документами.

Обеспечение работоспособности и совместимости выбранных средств защиты информации с программными и аппаратными средствами установки по производству Гексен-1 имеет официальное подтверждение в виде отдельного документа от производителей программно-технических комплексов, применяемых на установке по производству Гексен-1, и (или) от разработчиков средств защиты информации, или от

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										148.5
1	-	Нов.	1225-24		21.08.24	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1				
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Поставщика, который представляет собой заключение по результату макетирования СОИБ и ее тестирования.

В ходе проектирования СОИБ может осуществляться ее макетирование или создание тестовой среды для исключения влияния на функционирование установки по производству Гексен-1 и для обеспечения работоспособности и совместимости выбранных средств защиты информации с программными и аппаратными средствами установки по производству Гексен-1.

Макетирование и тестирование СОИБ может проводиться с использованием средств и методов моделирования, а также с использованием технологий виртуализации.

Применяемые программные и программно-аппаратные средства, в том числе средства защиты информации, обеспечены гарантийной и (или) технической поддержкой со стороны разработчиков (производителей).

9.1.8 Решения по размещению оборудования СОИБ

Оборудование СОИБ размещается в шкафах напольного исполнения в помещении Аппаратной в здании Аппаратной с электропомещением титул 401, оснащенной системой кондиционирования и комплексом инженерно-технических средств охраны.

СОИБ соответствует требованиям ГОСТ 32137-2013:

- группа исполнения III по устойчивости к помехам;
- критерию качества функционирования А.

Шкафы СОИБ имеют стандартные типоразмеры (Ш×Г×В 800×800×2100).

Допускается применение серверных шкафов глубиной до 1200 мм.

9.1.9 Соответствие требованиям к синхронизации времени

Программно-технический комплекс СОИБ имеет технические и программные средства, обеспечивающие прием сигналов от стандартных устройств, формирующих сигналы точного времени на основе системы единого времени Заказчика.

9.2 Описание мер, применяемых для обеспечения безопасности защищаемых систем

В соответствии с положениями требований по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации утвержденными приказом ФСТЭК России от 25 декабря 2017 г. №239 к объекту защиты в соответствии с присвоенной категорией значимости и угроз реализуются следующие организационные и технические меры, соответствующие определенному классу защищенности.

В зависимости от класса защищенности объекта, угроз безопасности информации, используемых технологий и структурно-функциональных характеристик, особенностей его функционирования реализуются следующие организационные и технические меры:

- идентификация и аутентификация (ИАФ);

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00038817

										Лист
1	-	Нов.	1225-24			21.08.24				148.6
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

- Итоговый набор мер защиты определяется Поставщиком СОИБ по результатам моделирования угроз безопасности и должен быть согласован с Заказчиком.

Данные меры реализуются за счёт использования встроенных в системное программное обеспечение защищаемых систем (далее - СПО), средств антивирусной защиты (далее - АВЗ), активного сетевого оборудования (далее - АСО) и средств межсетевого экранирования (далее - МЭ).

Учётные данные, используемые в защищаемых системах и применяемые технические средства защиты, создаются в соответствии с локальными нормативными актами ПАО «Нижнекамскнефтехим» (далее – Заказчик) в области обеспечения защиты информации. Механизмы идентификации и аутентификации обладают следующими функциональными характеристиками:

- а) возможность задания произвольной длины пароля, состоящего из цифробуквенных символов верхнего и нижнего регистра, а также специальных символов (минимальная длина пароля должна быть согласована с Заказчиком);
- б) возможность ограничения срока действия пароля;
- в) возможность запрета повторного использования пароля;
- г) возможность уведомления пользователя о необходимости смены пароля;
- д) хранение паролей доступа в защищенном виде;

						13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1
1	-	Нов.	1225-24		21.08.24	
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	

е) ограничение неуспешных попыток входа;

ж) при смене пароля:

- 1) возможность двойного подтверждения при самостоятельной смене пароля;
- 2) возможность автоматического сброса поля ввода после каждой проверки введенного пароля.

Реализуется возможность изменения паролей, создаваемых по умолчанию, в том числе к системным учетным записям.

9.2.2 Управление доступом

При реализации доступа пользователей к компонентам защищаемых систем обеспечивается наличие:

- возможности настройки минимально необходимых полномочий для решения производственных задач;
- возможности отключения всех дополнительных прав пользователей и функционала систем;
- возможности настройки права доступа на уровне модулей СПО;
- возможности настройки права доступа на уровне баз данных;
- возможности настройки права доступа на уровне операционных систем серверов управления и АРМ.

При предоставлении прав и привилегий по доступу к компонентам защищаемых систем:

- а) возможность разделять права таким образом, чтобы у одного лица не было полного контроля над всеми компонентами;
- б) исключение неконтролируемого совершения операций другими лицами;
- в) возможность управления доступом на уровне ролей. При этом минимальный набор ролей на уровне СПО должен включать:
 - 1) роль, реализующую функции администратора, включающие внесение изменений в состав и конфигурацию защищаемых систем, установку и инициализацию модулей ПО, создание учетных записей пользователей и управление правами доступа;
 - 2) роль, реализующую функции пользователя, включающие осуществление задач по контролю и управлению технологическим процессом, без возможностей внесения изменений в состав и конфигурацию компонентов защищаемых систем.

9.2.3 Ограничение программной среды

В состав ПО входят только те программные средства и модули, которые необходимы для реализации функций защищаемых систем на конкретном АРМ или сервере с учетом решаемых ими задач, а также применяемые в целях обеспечения информационной безопасности программные средства и модули.

Взам. инв. №					
Подпись и дата					
Инв. № подл.	00038817				
1	-	Нов.	1225-24		21.08.24
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата
13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1					Лист 148.8

Применяемое ПО отвечает следующим условиям:

- является официальной версией разработчика ПО;
- имеет официальное подтверждение совместимости (прикладных систем с общесистемным ПО) от разработчика, либо документально подтвержденное заключение об успешных испытаниях на совместимость от поставщиков защищаемых систем;
- отвечает требованиям по лицензионной чистоте, не нарушает чьи-либо права интеллектуальной собственности;
- имеет комплект эксплуатационной документации, включая руководства пользователя (оператора) и администратора.

9.2.4 Защита машинных носителей информации

В BIOS APM операторов и инженерных станций защищаемых систем, серверов управления устанавливается запрет загрузки операционных систем с иных носителей, кроме жесткого диска компьютеров и серверов.

При отсутствии производственной необходимости все интерфейсы и устройства ввода-вывода на съемные носители, включая порты USB, IEEE 1394, порты карт памяти, устройства чтения и записи на оптические и магнитные диски отключаются, а возможность чтения и записи на съемные носители блокируется с использованием механизмов защиты ОС или АВЗ.

Все факты использования съемных носителей информации, с указанием совершенных операций (чтения и записи на носитель) регистрируются в соответствующих системных журналах.

9.2.5 Аудит безопасности

Механизмы регистрации событий обеспечивают:

- хранение журналов событий сроком не менее 1 года со дня фиксации последнего события;
- регистрацию событий идентификации и аутентификации пользователей, включая неуспешные попытки доступа, с указанием идентификатора пользователя, даты и времени события;
- регистрацию событий создания, удаления, изменения привилегий пользователей;
- регистрацию действий пользователей, администраторов защищаемых систем по внесению изменений в конфигурацию и настройки, формирование команд и операций, операции с журналами регистрации событий;
- регистрацию системных ошибок;
- регистрацию изменения параметров конфигурации ПО, состава компонентов защищаемых систем, установки или удаления программного обеспечения и обновлений;

Ив. № подл. 00038817	Подпись и дата					Взам. инв. №																								
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>-</td><td>Нов.</td><td>1225-24</td><td></td><td>21.08.24</td></tr><tr><td>Изм.</td><td>К.уч.</td><td>Лист</td><td>Недок</td><td>Подп.</td><td>Дата</td></tr></table>												1	-	Нов.	1225-24		21.08.24	Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<table><tr><td colspan="2">13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1</td><td>Лист</td></tr><tr><td colspan="2"></td><td>148.9</td></tr></table>	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1		Лист			148.9
1	-	Нов.	1225-24		21.08.24																									
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата																									
13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1		Лист																												
		148.9																												

- регистрацию запуска или остановки событий и процессов, запуска или остановки особых режимов работы ПО и оборудования защищаемых систем;
- регистрацию доступа к объектам защищаемых систем (файлам конфигурации, файлам данных, файлам журналов регистрации);
- регистрацию доступа администраторов к активному сетевому оборудованию;
- регистрацию действия администраторов, включая внесение изменений в конфигурации активного сетевого оборудования;
- регистрацию установки обновлений программной части активного сетевого оборудования;
- регистрацию ошибок и сбоев в работе активного сетевого оборудования;
- регистрацию сетевых событий, таких как результат попытки установления соединения, результаты аутентификации, включение и отключение каналов связи и пр.;
- регистрацию всех действий по созданию учетных записей (идентификаторов), присвоения и изменения прав доступа к компонентам защищаемых систем в журналах событий.

9.2.6 Антивирусная защита

Средства антивирусной защиты соответствуют следующим требованиям:

- реализованы на уровне файловой системы АРМ и серверов защищаемых систем, а также МЭ;
- применяются средства АВЗ 6 или более высокого класса защиты по классификации ФСТЭК России (по согласованию с Заказчиком);
- средства АВЗ поставляются исходя из количественного состава технических средств защищаемых систем, на которых предполагается их применение, с лицензиями на срок эксплуатации защищаемых систем;
- средства АВЗ имеют возможность обновления баз данных признаков вредоносных компьютерных программ;
- средства АВЗ обладают возможностью отключения автоматического обновления и сканирования.

Для применяемых средств АВЗ прорабатывается процедура своевременной установки обновлений баз данных признаков вредоносных компьютерных программ обеспечивающее бесперебойное функционирование защищаемых систем.

Для всех применяемых на АРМ и серверах защищаемых систем (коммутационные серверы, SCADA-системы, серверы приложений и баз данных) антивирусных средств защиты обязательно официальное подтверждение поставщиком защищаемых систем или организацией, осуществляющей их внедрение, техническую поддержку или сопровождение программной совместимости с СПО защищаемых систем.

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										148.10
1	-	Нов.	1225-24		21.08.24	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1				
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

9.2.7 Обеспечение целостности

В защищаемых системах и их средствах защиты информации реализуется возможность контроля целостности ПО, включая их обновления, с использованием контрольных сумм, хэш-функции или электронной подписи в процессе загрузки или динамически в процессе работы защищаемых систем.

Использование автоматизированных средств контроля состава и целостности ПО, не влияет каким-либо образом на работу ПО (блокировать или останавливать работу программ, удалять файлы), регистрируется только факт нарушения с указанием названия измененного программного модуля или не вошедшего в перечень разрешенного ПО.

9.2.8 Обеспечение доступности

АСО и МЭ обладают возможностью конфигурирования в отказоустойчивом кластере. Средства защиты информации защищаемых систем обладают функциональной возможностью выполнения резервного копирования с сохранением резервных копий на машинные носители информации.

Резервному копированию подлежат:

- файлы и базы данных - не реже одного раза в неделю;
- электронные журналы регистрации событий - не реже одного раза в неделю;
- конфигурационные файлы компонентов защищаемых систем и средств защиты информации - при каждом внесении изменений в конфигурационные настройки и их средств защиты, но не реже одного раза в месяц;
- образы системных жестких дисков АРМ и серверов защищаемых систем - не реже одного раза в месяц.

Обеспечивается возможность просмотра и восстановления данных из резервных копий.

9.2.9 Защита технических средств и систем

Данные меры реализуются с учетом применяемого в защищаемых системах оборудования его размещения, а также территориального размещения проектируемого объекта.

Технические средства защищаемых систем размещаются в защищаемых помещениях (серверных, аппаратных) или в запираемых шкафах, оснащенных системой охранной сигнализации, системой охранной телевизионной, системой контроля и управления доступом интегрированной с пожарной сигнализацией здания (в соответствии с требованиями к защите технических средств и систем, установленными СТП СР/09-01-01/МУ30 «Методические указания по обеспечению информационной безопасности АСУ ТП» и требованиями по безопасному размещению оборудования, установленными СТП СР/09-01-01/МУ32 «Методические указания по обеспечению информационной безопасности при реализации ИТ процессов»).

Инв. № подл.	00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										148.11
				1	-	Нов.	1225-24		21.08.24	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

9.2.10 Реагирование на компьютерные инциденты

Комплекс управления инцидентами ИБ обеспечивает выполнение как минимум следующих функций:

- регистрация инцидентов ИБ вручную и автоматически на основании информации, получаемой от сервиса мониторинга и реагирования на инциденты ИБ;
- оповещение по электронной почте сотрудников, ответственных за реагирование на инциденты ИБ и их расследование, о зарегистрированных инцидентах ИБ;
- назначение ответственных за реагирование и расследование инцидентов ИБ;
- назначение и контроль исполнения задач по реагированию и расследованию инцидентов ИБ;
- фиксация результатов выполнения задач по реагированию и расследованию инцидентов ИБ;
- создание и изменение сценариев реагирования на инциденты ИБ, в том числе определение условий запуска сценария и последовательности выполнения действий;
- автоматизация задач создания и наполнения электронной базы знаний о решенных инцидентах ИБ;
- автоматизация задач контроля специалистами Заказчиком деятельности по управлению инцидентами ИБ;
- автоматизация процесса подготовки отчетов о деятельности в области управления инцидентами ИБ на уровне Заказчиком и его структурных подразделений.

9.2.11 Планирование мероприятий по обеспечению безопасности

Данные меры реализуются при проектировании и поставке СОИБ.

9.2.12 Обеспечение действий в штатных ситуациях

В дополнение к указанным мерам защиты информации для обеспечения действий в штатных (непредвиденных) ситуациях учитываются меры защиты информации и обязательные дополнительные функциональные возможности защищаемых систем и их средств защиты для обеспечения доступности.

9.2.13 Информирование и обучение персонала

Данные меры реализуются при проектировании и поставке СОИБ.

В случае невозможности использования в защищаемых системах указанных выше средств защиты информации для обеспечения требуемого уровня безопасности с учётом присвоенного класса защищённости и реализации мер защиты информации, указанных в настоящих технических требованиях, Поставщиком СОИБ предлагаются иные средства защиты информации, с представлением документального обоснования

Инв. № подл. 00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист 148.12
1	-	Нов.	1225-24		21.08.24	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1			
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата				

их применимости, либо разрабатываются компенсирующие меры с документальным обоснованием их возможного применения, в виде разработанной модели угроз информационной безопасности.

При отсутствии возможности реализации отдельных мер по обеспечению безопасности и (или) невозможности их применения к отдельным объектам и субъектам доступа, в том числе вследствие их негативного влияния на функционирование защищаемых систем в проектных режимах, разрабатываются и внедряются компенсирующие меры, обеспечивающие блокирование (нейтрализацию) угроз безопасности информации с необходимым уровнем защищенности систем.

При этом в ходе разработки организационных и технических мер по обеспечению безопасности защищаемых систем приводится обоснование применения компенсирующих мер, а при приемочных испытаниях оценивается достаточность и адекватность данных компенсирующих мер для блокирования (нейтрализации) угроз безопасности информации.

Инв. № подл.	Взам. инв. №					Лист
00038817						148.13
1	-	Нов.	1225-24		21.08.24	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АВР	– автоматический ввод резерва
АИИС КУЭ	– автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии
АРМ	– автоматизированное рабочее место
АСО	– активное сетевое оборудование
АСУ ТП	– автоматизированная система управления технологическим процессом
АСДУЭ	– автоматизированная система диспетчерского управления энергоснабжением
АСУЭ	– автоматизированная система управления электроснабжением
АСУ НПВ	– автоматизированная система управления насосами противопожарного водоснабжения
БД	– база данных
ВОЛС	– волоконно-оптическая линия связи
ГСИ	– государственная система обеспечения единства измерений
ЗИП	– запасные части, инструменты и принадлежности
ИСУБ	– интегрированная система управления и безопасности
ИБП	– источник бесперебойного питания
ИС	– измерительная система
КИИ	– критическая информационная инфраструктура
КИП	– контрольно-измерительный прибор
КИПиА	– контрольно-измерительные приборы и автоматика
КТК	– компьютерный тренажерный комплекс
КТП	– комплектная трансформаторная подстанция
КТС	– комплекс технических средств
ЛВС	– локальная вычислительная сеть
ЛСУ	– локальная система автоматизированного управления
МХ	– метрологические характеристики
НТД	– нормативно-техническая документация
ОВКВ	– систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ОЗУ	– оперативное запоминающее устройство
ПАЗ	– система противоаварийной автоматической защиты
ПЗУ	– постоянное запоминающее устройство
ПИД	– пропорционально-интегрально-дифференциальный
ПЛК	– программируемый логический контроллер
ПО	– программное обеспечение
ПТК	– программно-технический комплекс
ПУЭ	– правила устройства электроустановок
РСУ	– распределенная система управления
СЗИ	– средства защиты информации
СКЗ	– система контроля загазованности
СИ	– средства измерений
СКПД	– система коллективного представления данных
СМТСЭ	– система мониторинга технического состояния электрооборудования
ССМД	– стационарная система мониторинга и диагностики промышленного оборудования

Взам. инв. №		Подпись и дата		Инв. № подл.	00038817		Лист
						13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1	149
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		

ЦП	– центральный процессор
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)
IEC	– международная электротехническая комиссия (International Electrotechnical Commission)
ECC	– код коррекции ошибок (Error Correcting Code), технология обнаружения и исправления ошибок при передаче данных
KVM	– удлинитель передающий сигналы клавиатуры, экрана и мыши (Keyboard Video Mouse)
Modbus	– открытый коммуникационный протокол, основанный на архитектуре ведущий-ведомый
IAMS	– система управления активами предприятия
PE	– защитное заземление (Protective Earth)
RAID	– избыточный массив независимых дисков (Redundant Array of Independent Disks)
SCADA	– система сбора данных и оперативного диспетчерского управления технологическими процессами (Supervisory Control And Data Acquisition System)
SIL	– класс безопасности эксплуатации оборудования (Safety Integrity Level)
TCP	– протокол передачи данных, используемый в сетях, включая сеть интернет (Transmission Control Protocol)
TCP/IP	– набор сетевых протоколов передачи данных, используемых в сетях, включая сеть интернет (Transmission Control Protocol and Internet Protocol)

Инв. № подл. 00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									150
			Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1

ПЕРЕЧЕНЬ ВХОДНЫХ/ВЫХОДНЫХ ПАРАМЕТРОВ ИСУБ, АСУ НПВ, АСУЭ

ИСУБ

	Титул	Выходные сигналы						Входные сигналы							Интерфейсные входа от ЛСУ				Питание выход
		Аналоговые		Дискретные				Аналоговые			Дискретные				Modbus TCP		Modbus RTU		
		4...20 мА HART Exi	4...20 мА HART Exd	=24 В с.к. Exd	=24 В м.к. Exd	~230 В с.к. Exd	~230 В м.к. Exd	4...20 мА Exi	4...20 мА HART Exi	4...20 мА HART Exd	=24 В м.к. Exd	=24 В с.к. Exd	~230 В с.к. Exd	NAMUR Exi	Подключ	Перемен	Подключ	Перемен	
PCY	201	64	4	52	90		5	64	276			58	4	213	23				12
	202	99		38	72			96	398	9		35		189	80				18
	202/1																		
	203	28			128	3	28	28	65	27		33	19	183	26				29
	203/1														2				
	205								2						2				
	302		16		36					71		60		18	15				4
	303														4				
	305				6				15					11	7				2
	401														4				
	406																		
	601/1																		
	605/1														2				
	606/1														2				
	607														2				
	608		4	38						35		56			7				4
	609														2				
	305/1																		
Итого	191	24	128	332	3	33	188	756	142	0	242	23	614	178	0	0	0	0	69

		Выходные сигналы						Входные сигналы						Интерфейсные входа от ЛСУ				Питание		
		Аналоговые		Дискретные				Аналоговые			Дискретные			Modbus TCP		Modbus RTU		выход		
	Титул	4...20 мА HART Exi	4...20 мА HART Exd	=24 В с.к. Exd	=24 В м.к. Exd	~230 В с.к. Exd	~230 В м.к. Exd	4...20 мА Exi	4...20 мА HART Exi	4...20 мА HART Exd	=24 В м.к. Exd	=24 В с.к. Exd	~230 В с.к. Exd	NAMUR Exi	Подключ	Перемен	Подключ	Перемен	=24В Exd	
ПАЗ	201			12	34				3			23		67						
	202			3	90				42					176					7	
	202/1																			
	203				63				23			19		86						
	203/1																			
	205			4								4		3						
	302																			
	303																			
	305				3							3		3						
	401																			
	406																			
	601/1																			
	605/1																			
	606/1																			
	607																			
	608																			
	303																			
305/1																				
Итого		0	0	19	190	0	0	0	68	0	0	49	0	335					7	

	Титул	Выходные сигналы						Входные сигналы							Интерфейсные входа от ЛСУ				Питание
		Аналоговые		Дискретные				Аналоговые			Дискретные				Modbus TCP		Modbus RTU		выход
		4...20 мА HART Exi	4...20 мА HART Exd	=24 В с.к. Exd	=24 В м.к. Exd	~230 В с.к. Exd	~230 В м.к. Exd	4...20 мА Exi	4...20 мА HART Exi	4...20 мА HART Exd	=24 В м.к. Exd	=24 В с.к. Exd	~230 В с.к. Exd	NAMUR Exi	Подключ	Перемен	Подключ	Перемен	=24В Exd
СКЗ	201			5			35			64			7						
	202						47			77		5	24						
	202/1																		
	203						48			35			18						
	203/1				2		29			3			15						
	205																		
	302						2			3			2						
	303																		
	305				4		13			14			7						
	401				2		15			5			8						
	406																		
	601/1																		
	605/1																		
	606/1																		
	607																		
	608				2		17			10			13						
	303																		
	305/1																		
Итого		0	0	5	10	0	206	0	0	211	0	5	94	0					0

1	-	Зам.	1225-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата

Окончание приложения А л. 2
 13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1 Инв.№ 00038817
 13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1.ПрА_1_1_R.doc

АСУ НПВ

Тип сигнала				Титул			Итого
				201	202	609	
АСУ НПВ	Выходы	Аналоговые	4...20 мА, HART				0
			Дискретные	=24 В с.к.	10	15	6
		=24 В м.к.					0
		~230 В, 50 Гц с.к.				15	15
		~230 В, 50 Гц м.к.					0
	Входы	Аналоговые	4...20 мА				0
			4...20 мА, HART			19	19
		Дискретные	=24 В м.к.				0
			=24 В с.к.	25	38	11	74
			~230 В, 50 Гц с.к.				0
			NAMUR			3	3
			Итого			35	53
Тип сигнала				Титул			Итого
				201	202	609	
АСУ НПВ	Питание	=24 В				3	3
Итого				0	0	3	3

АСУЭ

Тип сигнала				Титул								
				201	202	203/1	401	302	305/1	608	609	Сумма
АСУЭ	Выходы	Интерфейсные	Modbus	0	0	38	108	0	90	30	15	281
			Modbus	0	0	13	1236	0	383	620	0	2252
	Входы	Интерфейсные	Modbus	5	5	35	891	1	473	223	5	1638
			Дискретные	~230 В, 5	0	0	0	3	0	3	3	0
Итого				5	5	86	2238	1	949	876	20	4180

Количество сигналов по системам является предварительным и подлежит уточнению в рабочей документации.

1	-	Зам.	1225-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ



ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

НИЖНЕКАМСКНЕФТЕХИМ

(ПАО «НИЖНЕКАМСКНЕФТЕХИМ»)

№ 28427-ИсхП

от 29.12.2022

Главному инженеру проекта
 АО «НИПИГАЗ»

А.И. Соловьеву

e-mail: NKNH-NIPI@nipigas.ru

ENG_ О ТУ на размещение
 оборудования

Уважаемый Андрей Игоревич!

Для разработки разделов проектной документации по объекту «Строительство промышленной установки по производству Гексен-1 мощностью 50 ттг на площадке ПАО «НХНХ» в г. Нижнекамске» в части организации автоматизированных рабочих мест направляем следующие технические условия на размещение оборудования:

Система	Оборудование	Количество, шт.	Потребляемая мощность, кВт	Схема подключения электропитания	Место размещения
ИСУБ	АРМ оператора технологических установок (мебель, 4 ЖК-монитора с диагональю 24", клавиатура, мышь, KVM-удлинитель)	3	1,8	Предусмотреть 2 точки питания с 3 розетками ~230В. I особая (ИБП 1 час)	Центральная операторная ЭП-600, пом. 001, выделены красным пунктиром (угол ось D, ось 2 в приложении 1)
	Принтер А3	1	1,2	Предусмотреть 1 точку питания с 1 розеткой ~230В. III категория	Центральная операторная ЭП-600, пом. 001, зона размещения принтеров вдоль стены (ось 4 в приложении 1)
	Обзорный настенный ЖК-дисплей с диагональю 55" (для организации видеостены)	3	3	Предусмотреть 1 точку питания с 6 розетками ~230В. I категория	Центральная операторная ЭП-600, пом. 001, зона (ось D в приложении 1)
	Пульт аварийного останова	1	0,1	Розетка не требуется. I особая (ИБП 1 час)	Центральная операторная ЭП-600, пом. 001, выделены красным пунктиром (угол ось D, ось 2 в приложении 1)
	Сетевой шкаф ИСУБ	1	2,2	Предусмотреть 2 точки питания с 1 розеткой ~230В. I особая (ИБП 1 час)	Центральная операторная ЭП-600, пом. 004, поз. 122
Для организации связи между оборудованием рабочих мест ИСУБ, размещаемым в центральной операторной ЭП-600, и оборудованием ИСУБ, размещаемым в аппаратной шт. 401, использовать ВОЛС ПАО «Нижнекамскнефтехим». За точку подключения к ВОЛС со стороны промышленной установки Гексен-1 принять проектируемый оптический кросс, устанавливаемый на опоре проектируемой эстакады и имеющий соответствующее условиям размещения климатическое исполнение. За точку подключения к ВОЛС со стороны центральной операторной ЭП-600 принять проектируемый оптический кросс, устанавливаемый в помещении 004 «Аппаратная КИПиА и серверная» здания центральной операторной строящегося комплекса ЭП-600.					
АСУЭ	АРМ оператора АСУЭ (мебель, 2 ЖК-монитора с диагональю 27", клавиатура, мышь, KVM-удлинитель)	1	0,3	Предусмотреть 2 точки питания с 2 розетками ~230В. I особая	г. 51/4 пом. дежурного электромонтера

ОКПО 0566801
 ОГРН 1021602502316
 ИНН 1651000010
 КПП 165101001

тел.: +7 (8555) 37-70-09, 37-94-50
 e-mail: nknh@nknh.ru
 www.nknh.ru

ПАО «Нижнекамскнефтехим»
 ул.Соболевская, здание 23, офис 129
 г.Нижнекамск, Республика Татарстан,
 РФ, 423574

Предлагаемая информация не предназначена для публичного использования. Прямое публичное раскрытие прилагаемых данных через распространение в средствах массовой информации, размещение на сайтах или иным способом требует предварительного согласия со стороны ПАО «Нижнекамскнефтехим»

Система	Оборудование	Количество, шт.	Потребляемая мощность, кВт	Схема подключения электропитания	Место размещения
	Шкаф оптический настенный (ШКОН)	1	0,3	I особая	т. 51/4 пом. дежурного электромонтера
КТК	АРМ операторов КТК (мебель, 4 ЖК-монитора с диагональю 24", клавиатура, мышь, KVM-удлинитель)	2	1,2	Предусмотреть 2 точки питания с 2 розетками ~230В. II категория	Определить проектом в т. 401
	АРМ инструктора КТК (мебель, 2 ЖК-монитора с диагональю 24", клавиатура, мышь, KVM-удлинитель)	1	0,6	Предусмотреть 1 точку питания с 1 розеткой ~230В. II категория	Определить проектом в т. 401
	Сетевой шкаф КТК	1	0,5	Предусмотреть 1 точку питания с 1 розеткой ~230В. II категория	Определить проектом в т. 401
ПС	Источник вторичного электропитания резервированный ИВЭПР 12/2 RS-R3	1	0,1	Предусмотреть 1 точку питания от панели ПЭСТБ. I категория	Центральная операторная ЭП-600, пом. 001, проектируемые столы
СТВН	Обзорный настенный ЖК-дисплей с диагональю 55" (для организации видеостены)	4	1,2	Предусмотреть 1 точку питания с 6 розетками ~230В. I категория	Центральная операторная ЭП-600, пом. 001, зона (ось D в приложении 1)
	АРМ системы технологического видеонаблюдения (СТВН)	1	0,2	Предусмотреть блок розеток ~230В. I особая	Центральная операторная ЭП-600, пом. 001, выделены красным пунктиром (угол ось D, ось 2 в приложении 1)

С уважением,

Главный инженер

И.А. Аглямов



НИЖНЕКАМСКНЕФТЕХИМ

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 036C179C00F2AE2F844C50F4BCE4C30593

Владелец Аглямов Ирек Ангамович

Действителен с 15.08.2022 по 15.08.2023

- 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 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- 6 Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
- 7 Технический регламент Таможенного союза от 18.10.2011 ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»;
- 8 Технический регламент Таможенного союза от 18.10.2011 ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования»;
- 9 Постановление правительства РФ от 31.10.2009 №879 «Об утверждении положения о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации»;
- 10 ГОСТ 8.009-84 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Нормируемые метрологические характеристики средств измерений;
- 11 ГОСТ 12.1.003-2014 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности;
- 12 ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования;
- 13 ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;
- 14 ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности;
- 15 ГОСТ 12.1.012-2004 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования;
- 16 ГОСТ 12.1.019-2017 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты;

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	00038817	рабочей зоны;					
				14 ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности;					
				15 ГОСТ 12.1.012-2004 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования;					
				16 ГОСТ 12.1.019-2017 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты;					
				13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1					
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата				

- 17 ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление;
- 18 ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности
- 19 ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности;
- 20 ГОСТ 21.408-2013 СПДС. Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов;
- 21 ГОСТ 24.701-86 Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Надежность автоматизированных систем управления. Основные положения;
- 22 ГОСТ 34.201-2020 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем;
- 23 ГОСТ 12434-83 Аппараты коммутационные низковольтные. Общие технические условия;
- 24 ГОСТ 14254-2015 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP);
- 25 ГОСТ 17433-80 (СТ СЭВ 1704-79) Промышленная чистота. Сжатый воздух. Классы загрязненности;
- 26 ГОСТ 21552-84 Средства вычислительной техники. Общие технические требования, приемка, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение;
- 27 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;
- 28 ГОСТ 30804.6.2-2013 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний;
- 29 ГОСТ 30805.22-2013 Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Радиопомехи индустриальные. Нормы и методы измерений;

Изм. № подл.	Взам. инв. №
00038817	
Подпись и дата	

						13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1	Лист
							156
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		

30 ГОСТ 30852.1-2002 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 1. Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка»;

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

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

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

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

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

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

37 ГОСТ Р 51179-98 Устройства и системы телемеханики. Часть 2. Условия эксплуатации. Раздел 1. Источники питания и электромагнитная совместимость;

38 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;

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

40 ГОСТ Р МЭК 61508-(1-5)-2012 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Группа стандартов;

41 ГОСТ Р МЭК 61511-(1-3)-2018 Безопасность функциональная. Системы безопасности приборные для промышленных процессов. Группа стандартов;

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00038817

						13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1	Лист
							157
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		

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

43 СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности;

44 ПБЭ НП-2001 Правила безопасной эксплуатации и охраны труда для нефтеперерабатывающих производств;

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

46 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»;

47 Приказ ФСТЭК России от 14 марта 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»;

48 ПУЭ «Правила устройства электроустановок», шестое издание, дополненное и исправленное;

49 ПУЭ «Правила устройства электроустановок», седьмое издание (отдельные главы);

50 РД 34.21.122-87 Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений;

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

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

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

54 47-МУ02-07 (47-М03-08) «Методические указания о применении сигнальных цветов, знаков и разметки безопасности на предприятиях ОАО «СИБУР Холдинг»;

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00038817

							13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1	Лист
								158
Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

55 47-МУ03-11 «Методические указания по обеспечению пожарной безопасности в ООО «СИБУР Холдинг»;

56 52-ПЛ02 (52-ПЛ01) «Положение об автоматизированном техническом учете энергоресурсов на предприятии»;

57 52-МУ01-01 (52-М02-01) «Методические указания по снабжению электроэнергией ОАО «СИБУР Холдинг»;

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

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

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

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

62 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.

Инов. № подл. 00038817	Подпись и дата	Взам. инв. №							13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1	Лист
										159
			Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		

ТАБЛИЦА РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00038817		

						13510-00006-66819-ГС50-ИОС7.5.1	Лист
1	-	-	1225-24		21.08.24		160
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата		