



Проектный институт "Союзхимпромпроект" ФГБОУ ВО "КНИТУ"

Инв.№ 33а-55147

**НМЗ. КС-1. КАПИТАЛЬНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО ВРУ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 40 ТЫС. НМЗ/ЧАС. ПРИМЕНЕНИЕ
ВАКУУМНОЙ КОРОТКОЦИКЛОВОЙ АДСОРБЦИИ**

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 3. Автоматизация технологических процессов. Верхний уровень АСУТП

Книга 1. Текстовая часть

88-4015/21-02-ИОС7.3.1

Том 5.7.3.1

420032 г. Казань

Димитрова 11

Тел: (843) 294-94-50

Факс: (843) 294-92-80

<http://www.cxpp.ru>

E-mail: cxpp@cxpp.ru





Проектный институт "Союзхимпромпроект" ФГБОУ ВО "КНИТУ"

**НМЗ. КС-1. КАПИТАЛЬНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО ВРУ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 40 ТЫС. НМЗ/ЧАС. ПРИМЕНЕНИЕ
ВАКУУМНОЙ КОРОТКОЦИКЛОВОЙ АДСОРБЦИИ**

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 3. Автоматизация технологических процессов. Верхний уровень АСУТП

Книга 1. Текстовая часть

88-4015/21-02-ИОС7.3.1

Том 5.7.3.1

Технический директор

Е.Л. Киляков

Главный инженер проекта

Д.В. Попов






Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	33а-55147

2022

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА





Обозначение	Наименование	Примечание
88-4015/21-02-СП	Состав проектной документации	Выпускается отдельным томом
88-4015/21-02-ИОС7.3.1-С	Содержание тома 5.7.3.1	
	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений	
	Подраздел 7. Технологические решения	
	Часть 3. Автоматизация технологических процессов. Верхний уровень АСУТП	
88-4015/21-02-ИОС7.3.1	Книга 1. Текстовая часть	41 лист

Инв.№ подл.	33а-55147	Подл.и дата	Взам.инв.№	88-4015/21-02-ИОС7.3.1-С								
				Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Содержание тома 5.7.3.1		
				Разраб.	Габдуллин			Стадия	Лист	Листов		
				Н.контр.	Сагитова			П		1		
				ГИП	Попов			ПИ "СОЮЗХИМПРОМПРОЕКТ" ФГБОУ ВО "КНИТУ" г.Казань				

СОДЕРЖАНИЕ

Обозначения и сокращения.....	2
1 Общие положения	4
1.1 Полное наименование системы.....	4
1.2 Заказчик системы	4
1.3 Пользователь системы	4
1.4 Участники создания системы.....	4
1.5 Поставщик оборудования	4
1.6 Монтажно-наладочная организация.....	4
1.7 Плановые сроки начала и окончания разработки проектной документации (стадия ПД).....	4
1.8 Назначение разрабатываемой системы	5
2 Описание процесса деятельности	7
3 Структура комплекса технических средств.....	8
3.1 Решения по структуре системы, средствам и способам связи для информационного обмена между компонентами системы.....	8
3.2 Описание функционирования комплекса технических средств	11
3.3 Сведения об обеспечении заданных в техническом задании потребительских характеристик системы (подсистем), определяющих ее качество	12
3.4 Метрологическое обеспечение АСУТП.....	15
3.5 Состав функций, комплексов (задач) реализуемых АСУТП (подсистемой)	16
3.6 Решения по КТС АСУТП, его размещению на объекте	19
3.7 Техника безопасности и охрана труда.....	25
3.8 Обоснование методов защиты данных.....	26
4 Мероприятия по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие ...	32
4.1 Мероприятия по приведению информации к виду, пригодному для обработки	32
4.2 Мероприятия по обучению и проверке квалификации персонала	33
Ссылочная нормативная документация.....	34
Таблица регистрации изменений.....	41

Взам.инв.№	
Подл.и дата	
Инв.№ подл.	33а-55147

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.3.1			
						Раздел 5. Подраздел 7. Технологические решения Часть 3. Автоматизация технологических процессов. Верхний уровень АСУТП Книга 1. Текстовая часть	Стадия	Лист	Листов
							П	1	41
							ПИ «СОЮЗХИМПРОМПРОЕКТ» ФГБОУ ВО «КНИТУ» г.Казань		
									

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

AI – аналоговый вход;

AO – аналоговый выход;

DI – дискретный вход;

DO – дискретный выход;

HART – протокол передачи данных;

HIS – станция оператора;

Modbus-RTU – коммуникационный протокол с последовательным интерфейсом;

Modbus-TCP – коммуникационный протокол с интерфейсом Ethernet;

OPC – открытый протокол связи;

SCADA – система диспетчеризации и сбора данных (Supervisory Control And Data Acquisition – программный пакет, предназначенный для разработки или обеспечения работы в реальном времени систем сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте мониторинга или управления);

SIL – класс безопасности эксплуатации оборудования (Safety Integrity Level);

TCP/IP – набор сетевых протоколов разных уровней используемых в сетях передачи данных;

APM – автоматизированное рабочее место;

АСУТП – автоматизированная система управления технологическим процессом;

в/в – ввод-вывод;

ЗИП – запасные части, инструменты и принадлежности;

ИБП – источник бесперебойного питания;

КИП – контрольно-измерительные приборы;

КИПиА – контрольно-измерительные приборы и автоматика;

КС – кислородная станция;

Иньв.№ подл.	Взам.инв.№	Подп.и дата					88-4015/21-02-ИОС7.3.1	Лист
33а-55147							2	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

КТС – комплекс технических средств;
 КЦА – короткоцикловая адсорбция;
 НМЗ - Надеждинский металлургический завод;
 НМЗ-XIS – система управления производственными процессами;
 ОЗХ – общезаводское хозяйство;
 ОТП – оперативно-технологический персонал;
 ПАЗ – противоаварийная автоматическая защита;
 ПЛК – программно-логический контроллер;
 ПО – программное обеспечение;
 ПТК – программно-технический комплекс;
 ПУЭ – правила устройства электроустановок;
 РСУ – распределённая система управления;
 с.к. – сухой контакт;
 ФЗ – федеральный закон;
 ЭВМ – электронно-вычислительная машина.

Инв.№ подл. 33а-55147	Подп.и дата					Взам.инв.№
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.3.1 Лист 3

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Полное наименование системы

Полное наименование системы: Автоматизированная система управления технологическими процессами объекта "НМЗ. КС-1. Капитальное строительство ВРУ производительностью 40 тыс.нм³/час. Применение вакуумной короткоцикловой адсорбции на Надеждинском металлургическом заводе имени Б.И. Колесникова ПАО "ГМК "Норильский никель". Далее по тексту – Система или АСУТП.

1.2 Заказчик системы

ПАО "ГМК "Норильский никель", г. Дудинка.

1.3 Пользователь системы

ПАО "ГМК "Норильский никель", г. Норильск.

1.4 Участники создания системы

Генпроектировщик – проектный институт "Союзхимпромпроект" ФГБОУ ВО "КНИТУ", 420032, г. Казань, ул. Димитрова, 11.

Проектировщик - ООО "Инженерные технологии", 420030, г. Казань, ул. Боевая Литер А, офис 101.

Разработчик системы – выбирается Заказчиком.

1.5 Поставщик оборудования

Поставщик оборудования определяется Заказчиком.

1.6 Монтажно-наладочная организация

Монтажно-наладочная организация определяется Заказчиком.

1.7 Плановые сроки начала и окончания разработки проектной документации (стадия ПД)

- Начало – май 2022 г.
- Окончание – октябрь 2022 г.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.3.1	Лист	
							4	
Индв.№ подл.	33а-55147	Подп.и дата	Взам.инв.№					

1.8 Назначение разрабатываемой системы

АСУТП предназначается для контроля и управления в реальном масштабе времени технологическими процессами и противоаварийной автоматической защиты технологических процессов воздухо-разделительной установки методом вакуумной короткоцикловой адсорбции.

Система обеспечивает:

- управление периодическими и непрерывными процессами в автоматизированном режиме и стабилизации заданных режимов технологического процесса путем визуального представления информации и выдачи управляющих воздействий на исполнительные механизмы, как в автоматическом режиме, так и по инициативе оператора;
- автоматический контроль всех необходимых технологических параметров;
- реализацию функций противоаварийной автоматической защиты (ПАЗ) 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 механизмы в автоматическом режиме, или по инициативе оперативного персонала;
- программное управление и поддержание заданного режима работы технологического оборудования и нормальных условий эксплуатации оборудования;
- программное управление подготовкой и переключением оборудования по командам оператора;
- обнаружение отказов оборудования при его работе и при переключениях по результатам контроля выполнения команд;
- отображение и регистрацию основных контролируемых технологических параметров, характеризующих состояние оборудования;
- мониторинг и управление сигнализациями;
- мониторинг и диагностику запорной арматуры;
- сохранение истории хода технологического процесса и предоставление архивных данных технологическому персоналу в удобной форме;
- выдачу отчетных документов о ходе технологических процессов, работе

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Индв.№ подл.	33а-55147				
Подп.и дата					
Взам.инв.№					

88-4015/21-02-ИОС7.3.1					Лист
					5

системы, действиях оперативного персонала;

- обнаружение загазованности, реализованной на технических средствах системы ПАЗ;
- расчёт технико-экономических показателей;
- технический учет материальных потоков и передача в существующую систему НМЗ-ХИС;
- управление и диагностирование активами КИП.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.3.1	Лист
							6
Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№					
33а-55147							

2 ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Данным проектом предусматривается автоматизация следующих объектов:

- установка КЦА 1;
- установка КЦА 2;
- установка КЦА 3;
- установка КЦА 4;
- установка КЦА 5;
- ОЗХ.

Интв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№					Лист
33а-55147							
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.3.1	

3 СТРУКТУРА КОМПЛЕКСА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

3.1 Решения по структуре системы, средствам и способам связи для информационного обмена между компонентами системы

3.1.1 Структура системы, подсистем и уровни иерархии системы

АСУТП представляет собой трехуровневую многофункциональную информационно-управляющую систему, работающую в режиме реального времени.

Технические средства нижнего уровня – датчики и исполнительные механизмы.

Технические средства среднего уровня – микропроцессорные программируемые контроллеры и сетевое оборудование. На данном уровне осуществляется автоматический контроль, регулирование и управление технологическими процессами, поддержание заданных режимов работы и противоаварийная автоматическая защита технологического оборудования, обмен информацией с операторскими станциями.

Технические средства верхнего уровня – автоматизированные рабочие места (АРМ) на базе компьютерных операторских станций и SCADA пакетов, станции инженера АСУТП с диагностическим программным обеспечением для анализа состояния системы управления, изменения управляющего алгоритма (базы данных контроллера), станция инженера КИП, резервированные сервера, выделенный OPC-сервер, сервер хранения исторических данных Средства верхнего уровня АСУТП обеспечивают визуализацию технологического процесса и состояния оборудования, формирование и выдачу различных сообщений, передачу управляющих параметров, задаваемых оперативным технологическим персоналом (ОТП) в ручном режиме, на нижние уровни. Средствами верхнего уровня также обеспечивается архивирование данных о ходе технологического процесса, формирование оперативных, сменных и суточных отчетов и других документов по запросу ОТП. На данном уровне также производится конфигурирование контроллеров и рабочих мест операторов, настройка и диагностика полевых приборов, поддерживающих протокол HART, передача информации в общезаводскую сеть посредством выделенного OPC-сервера.

Исходя из целей создания системы, в составе АСУТП выделяются следующие целевые подсистемы:

Индв.№ подл.	Взам. инв.№
33а-55147	
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.3.1	Лист
							8

– распределённая система управления (PCY) - обеспечивает управление технологическим объектом, мониторинг и поддержание технологических параметров в рамках регламентированных значений;

– противоаварийная автоматическая защита (ПАЗ) - обеспечивает автоматическую противоаварийную защиту при возникновении аварийных ситуаций путём перевода технологического оборудования в безопасное состояние.

Также в АСУТП можно выделить:

– менеджер ресурсов КИП - предназначен для технического обслуживания и поддержки функционирования интеллектуальных приборов КИП. Менеджер ресурсов КИП включает функции настройки параметров устройства, калибровки, диагностики неисправностей, сигнализации устройств КИП, а также позволяет прогнозировать появление неисправностей устройства. Функциональные свойства менеджера ресурсов КИП позволяют также выполнять выборку и архивирование данных процесса обслуживания;

– система мониторинга и управления сигнализациями, обеспечивает: мониторинг и рационализацию сигнализаций; хранение истории по сигнализациям и событиям (срок 3 года); автоматический сбор статистики сигнализаций по заданному периоду времени; деление сигнализаций на категории (технологические, неисправности и др.); сортировку сигнализаций по количеству и типу; анализ, выявление и устранение некорректных сигнализаций; управление изменениями и контроль за конфигурацией, за несанкционированными изменениями; оценка соответствия по нахождению в квартилях эффективности.

3.1.2 Состав комплекса технических средств

Подключение полевых сигналов контроля и управления к кроссовым шкафам осуществляется в аппаратной здания кислородной станции №1.

Управление технологическими процессами АСУТП осуществляется из помещения операторной здания кислородной станции №1.

Для управления процессами предназначены три АРМ операторов расположенные в помещении операторной здания кислородной станции №1. Для техобслуживания и модификации прикладного программного обеспечения в

Индв.№ подл.	Взам. инв.№
33а-55147	
Подп. и дата	

88-4015/21-02-ИОС7.3.1						Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	9

помещении аппаратной здания кислородной станции №1 размещается АРМ инженера РСУ/ПАЗ.

Для работы с ресурсами КИП в помещении операторной здания кислородной станции №1 размещается АРМ инженера КИП.

В операторной здания кислородной станции №1 также размещаются две видеопанели 55”.

Системные блоки рабочих станций, сервера, коммутационное оборудование размещаются в серверном шкафу Р9391 в помещении аппаратной.

Для передачи информации в НМЗ-XIS завода используется OPC-сервер расположенный в аппаратной здания кислородной станции КС-1.

Для хранения исторических данных используется выделенный сервер истории.

Для питания оборудования АСУТП размещённого предусмотрен шкаф распределения питания с размещенными в нем ИБП с батареями KS1PD01. ШРП KS1PD01 размещается в аппаратной здания кислородной станции №1.

В состав комплекса технических средств АСУТП также входит следующее оборудование, расположенное в аппаратной здания кислородной станции №1:

- шкафы управления КЦА1...КЦА5 (1Р9395... 5Р9395);
- шкаф АСУТП (Р9392).

3.1.3 Взаимодействие подсистем

В системе управления реализованы следующие типы взаимодействия между основными компонентами подсистем:

- РСУ/ПАЗ – резервированный сервер АСУТП;
- резервированный сервер АСУТП – АРМ;
- резервированный сервер АСУТП – OPC сервер – НМЗ-XIS завода;
- РСУ/ПАЗ – Менеджер ресурсов КИП;
- резервированный сервер АСУТП – сервер исторических данных;

Обмен информацией между контроллерами и резервированным сервером АСУТП осуществляется по информационной отказоустойчивой сети Ethernet. Сеть

Изм.№ подл.	33а-55147
Подп.и дата	
Взам.инв.№	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.3.1	Лист
							10

Ethernet объединяет между собой все контроллеры РСУ, ПАЗ, сервера и рабочие станции АСУТП.

Информационный обмен между резервированным сервером АСУТП и АРМ осуществляется по отказоустойчивой сети Ethernet. Сервер обеспечивает сбор данных с контроллеров и их передачу на операторские станции.

Связь резервированный сервер АСУТП – OPC сервер осуществляется по сети Ethernet, для передачи данных в НМЗ-XIS завода по протоколу OPC.

Связь РСУ/ПАЗ – Менеджер ресурсов КИП необходима для осуществления обмена данными с приборами КИП, регулирующими клапанами через РСУ, ПАЗ по сети Ethernet.

Информационный обмен между сервером истории и резервированным сервером АСУТП осуществляется по отказоустойчивой сети Ethernet. Сервер истории обеспечивает сбор и организацию хранения исторических данных.

3.2 Описание функционирования комплекса технических средств

В режиме пуска АСУТП функционирует в период времени непосредственно перед пуском технологических объектов, в процессе вывода его на штатный режим и до перехода в нормальный режим работы. Данный этап включает в себе правильность отработки алгоритмов управления и ПАЗ согласно алгоритмам рабочей документации, отработки датчиков положения и состояния, настройка контуров регулирования, перевод всех задач формирования управляющих, регулирующих и блокировочных воздействий в режим автоматического управления.

Выбранные технические средства в штатном режиме обеспечивают круглосуточное бесперебойное функционирование АСУТП. Для обеспечения нормального функционирования системы необходимо осуществлять проведение профилактических работ. Технические средства АСУТП позволяют осуществлять замену отдельных неисправных компонентов в работающем режиме (режим On-Line). Данные мероприятия осуществляются в соответствии с технической документацией на заменяемые технические средства.

Инд.№ подл.	Взам. инв.№
33а-55147	
Подп. и дата	

							88-4015/21-02-ИОС7.3.1	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			11

Аварийный режим включает в себя период времени с момента выявления аварийной ситуации до момента её локализации и перехода к восстановлению работоспособности АСУТП и автоматизируемых технологических объектов. Аварийными ситуациями являются:

- выход из строя отдельных компонентов РСУ и ПАЗ;
- неисправности в сетях обеспечения функционирования системы.

При возникновении нештатной ситуации: сбой электропитания, отказ одного из процессоров контроллера, блока питания контроллера, отказ модуля связи или линии связи, отказе рабочей станции, функционирование АСУТП продолжается за счёт резервного оборудования и источников бесперебойного питания. При отказе резервного оборудования возможен аварийный останов установки. В случае аварийной ситуации технологического процесса осуществляется отработка алгоритмов ПАЗ, обеспечивающих перевод исполнительных механизмов, агрегатов в безопасный режим работы. Диагностическая информация комплекса технических средств автоматически поступает на рабочие станции оператора/инженера, и выводится на специально разработанные видеокадры, а так же в виде сигнализации с цветовым и звуковым решениями, что обеспечивает привлечение внимания персонала. Диагностику функционирования аппаратных средств и линий связи также можно проводить визуально, с помощью световых индикаторов контроллеров, модулей ввода-вывода и барьеров. В случае необходимости имеется возможность перевода оборудования в ручной режим управления.

Подробная информация по диагностическим средствам представлена в эксплуатационной документации КТС производителя поставляемого оборудования.

3.3 Сведения об обеспечении заданных в техническом задании потребительских характеристик системы (подсистем), определяющих ее качество

Разрабатываемая автоматизированная система управления обеспечивает потребительские характеристики, регламентируемые нормативно-техническими документами.

Характеристики входных и выходных сигналов комплекса технических средств РСУ обеспечивают:

Индв.№ подл.	33а-55147
Подп.и дата	
Взам. инв.№	

						88-4015/21-02-ИОС7.3.1	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		12

- подключение аналоговых сигналов от 4 до 20 мА с поддержкой протокола HART;
- подключение аналоговых сигналов Pt100;
- подключение дискретных сигналов постоянного тока с.к. 24 В;
- подключение дискретных сигналов переменного тока с.к. 230 В;
- подключение дискретных сигналов типа "Namur";
- формирование аналоговых управляющих сигналов от 4 до 20 мА;
- выдачу управляющих сигналов 24 В, ~230 В;
- коммутацию цепей управления электросиловыми исполнительными механизмами ~230 В и 24 В;
- подключение интерфейсных сигналов RS-485 (Modbus RTU).

Характеристики входных и выходных сигналов комплекса технических средств ПАЗ обеспечивают:

- подключение аналоговых сигналов от 4 до 20 мА с поддержкой протокола HART;
- подключение сигналов Pt100;
- подключение дискретных сигналов постоянного тока с.к. 24 В;
- подключение дискретных сигналов переменного тока с.к. 230 В;
- подключение дискретных сигналов типа "Namur";
- выдачу управляющих сигналов 24 В, ~230 В;
- коммутацию цепей управления электросиловыми исполнительными механизмами ~230 В и 24 В.

Электропитание АСУТП осуществляется по первой особой категории надёжности от сети переменного тока 230 В.

Характеристики быстродействия АСУТП.

Подсистема РСУ обеспечивает следующие характеристики:

- время от момента изменения величины входного сигнала, до регистрации и отображения нового значения соответствующего технологического параметра на экране рабочего места оператора-технолога не превышает 1 с;

Изм. № подл.	Взам. инв. №
33а-55147	
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.3.1	Лист
							13

– время от момента выхода входного сигнала за установленную границу, до регистрации этого события и отображения предупредительной сигнализации по соответствующему технологическому параметру на экране рабочего места оператора-технолога не превышает 1 с;

– время от момента получения сигнализации о выходе технологического параметра за аварийную границу от подсистемы ПАЗ, до регистрации этого события и отображения аварийной сигнализации на экране рабочего места оператора – технолога не превышает 1 с;

– время от ввода команды на рабочей станции оператора до формирования соответствующего управляющего выходного сигнала не превышает 2 с.

Подсистема ПАЗ обеспечивает следующие характеристики быстродействия:

– время от момента выхода величины входного сигнала за установленные аварийные граничные значения, до фиксации этого события регистратором станции ПАЗ не превышает 0,3 с;

– время от момента выхода величины входного сигнала за установленные аварийные граничные значения до передачи информации в подсистему РСУ не превышает 1 с;

– время от момента выхода величины входного сигнала за установленные аварийные граничные значения, до формирования в автоматическом режиме защитного управляющего воздействия не превышает 0,6 с;

– время от управляющего воздействия на физические кнопки, расположенные на пульте оператора, до формирования соответствующего управляющего выходного сигнала (сигналов) не превышает 0,6 с.

Показатели надёжности информационных каналов, каналов управления и защиты:

- коэффициент готовности – не менее 0,995;
- функциональный срок службы - не менее 15 лет;
- среднее время восстановления функционирования системы путем замены отказавших модулей из состава ЗИП - не более 1 ч. В это время должно входить, помимо времени обнаружения отказа и замены отказавшего сменного блока из

Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам. инв.№
33а-55147		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.3.1	Лист
							14

комплекта ЗИП и его проверку.

Так же надежность программно-технического комплекса обеспечивает следующее:

- программное обеспечение контроллеров находится в энергонезависимой памяти центрального процессора, что обеспечивает сохранность информации при выходе из строя подачи питания;
- комплексы технических средств подсистем РСУ, ПАЗ запитаны от источников бесперебойного питания, что обеспечивает поддержание работоспособности КТС АСУТП в течение не менее 30 мин после отключения основного источника питания. 30 минут работы от ИБП обеспечивает функционирование средств ПАЗ в течение времени, достаточного для исключения опасной ситуации;
- комплексы технических средств подсистем РСУ, ПАЗ имеют средства самодиагностики. В случае обнаружении аварийной ситуации информация об отказе выдается на АРМ в качестве звуковой, световой сигнализации и все сообщения отображаются и сохраняются в журнале сигнализаций.

3.4 Метрологическое обеспечение АСУТП

Все средства измерения АСУТП разработаны с учетом современных технологий и элементной базы, с увеличенным сроком службы.

Метрологические характеристики каналов измерения: предел основной погрешности каналов аналоговых входов-выходов - не более 0,2%.

Оборудование, входящее в измерительные каналы имеет сертификаты средств измерений.

На стадии "Пуско-наладочные работы" осуществляется индивидуальная, автономная и комплексная наладка средств полевого КИП, комплексная поверка измерительных и управляющих каналов АСУТП, проверка и настройка контуров регулирования, автоматического управления и противоаварийной защиты, метрологическая поверка датчиков КИП и измерительных каналов программно-технического комплекса.

Изм. № подл.	Взам. инв. №
33а-55147	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.3.1	Лист
							15

Поверку/калибровку каналов системы проводят представители организации выбранной Заказчиком согласно ГОСТ Р 8.596-2002 "Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения". Межповерочный интервал устанавливается метрологической службой обслуживающей АСУТП исходя из надежности (стабильности) эксплуатационных характеристик, но не реже одного раза в пять лет.

Оборудование, применяемое при поверке средств измерений для каналов ввода-вывода должно пройти метрологическую поверку.

3.5 Состав функций, комплексов (задач) реализуемых АСУТП (подсистемой)

Подсистема РСУ обеспечивает выполнение следующих функций:

- централизованный контроль состояния объекта;
- сбор и первичная обработка технологической информации;
- обработка и управление предупредительной сигнализацией при выходе технологических показателей за установленные границы и при обнаружении неисправностей в работе оборудования;
- автоматическое регулирование параметров процесса по стандартным законам регулирования (ПИД) и непрерывное управление;
- дистанционное управление процессом (выполнение команд оператора и прочее);
- получение данных и контроль срабатывания подсистемы ПАЗ, а так же контроль их работоспособности;
- визуализацию технологических параметров в различных экранных формах на станциях оператора (графические панели, группу трендов, группы управления и т.д.);
- формирование журнала аварийных сообщений;
- формирование журнала действий эксплуатационного персонала;
- формирование отчетных и режимных листов о производственной деятельности установки;
- хранение и отображение назначенной исторической (архивной) информации (срок хранения архивной информации не менее трех лет);
- учет наработки оборудования;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Индв. № подл.	33а-55147	88-4015/21-02-ИОС7.3.1	Лист
											16

- защита баз данных и программного обеспечения от несанкционированного доступа, от разрушения при аварийных ситуациях;
- синхронизация времени;
- расширенное управление сигнализациями: статическое и динамическое подавление сигнализаций, группировка, фильтрация, сортировка, временное складирование;
- обеспечение техобслуживания прикладного программного обеспечения посредством инженерной станции;
- обмен информацией с системами сторонних производителей (OPC) с целью передачи информации в HM3-XIS;
- синхронизация времени.

Подсистема ПАЗ осуществляет выполнение следующих функций защиты:

- непрерывный контроль входных сигналов объекта и перевод объекта автоматизации в безопасное состояние;
- контроль загазованности;
- обеспечение функций ключей обхода блокировки для технического обслуживания устройств обнаружения газа;
- оповещение оператора о состоянии объекта;
- возможность (частичного) останова комплекса или оборудования при ручной активизации выключателей ПАЗ;
- обеспечение функций ключей обхода блокировки для вывода из эксплуатации технических средств АСУТП, выполнения пуска технологического процесса;
- обеспечение модифицирования прикладного программного обеспечения посредством инженерной станции;
- обеспечение информации о состоянии ПАЗ, получаемой РСУ;
- выделение первопричины срабатывания блокировки;
- регистрация последовательности событий;
- автоматическая (on-line) диагностика отказов в системе ПАЗ и в используемых средствах технического и программного обеспечения;

Изм. № подл.	33а-55147
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

							88-4015/21-02-ИОС7.3.1	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			17

- формирование журнала отчетности по аварийным сообщениям и срабатыванию блокировок;
- защита баз данных и программного обеспечения от несанкционированного доступа, от разрушения при аварийных ситуациях.

Вспомогательная подсистема менеджера ресурсов КИП осуществляет выполнение следующих функций:

- коммуникация с устройствами КИП по протоколу HART;
- настройка параметров КИП и их калибровка;
- контрольный журнал операций и событий;
- диагностика КИП и сигнализация о неисправностях;
- интерфейс оператора для подключения клиентских станций.

Интерфейс сбора данных ОРС осуществляет выполнение следующих функций:

- автоматический сбор данных с подсистем РСУ, ПАЗ и их передача в систему диспетчерского управления (НМЗ-XIS);
- конфигурирование объема данных для сбора и передачи в систему диспетчерского управления (НМЗ-XIS).

РСУ, ПАЗ, функционируют как независимые подсистемы и интегрируются в единую систему с помощью отказоустойчивой сети Ethernet. Подсистемы ПАЗ строятся на автономно функционирующих средствах микропроцессорной техники и обеспечивает гарантированную реализацию алгоритмов защитных блокировок технологических процессов в критических ситуациях.

Для реализации функций РСУ и ПАЗ используются технические средства, имеющие:

- сертификаты (декларации) соответствия требованиям технических регламентов Таможенного Союза;
- свидетельство (сертификат) об утверждении типа средств измерений и внесения в Госреестр СИ, выданным Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт);
- сертификаты соответствия требованиям промышленной безопасности или действующим разрешением Ростехнадзора на применение на опасных

Интв.№ подл.	Взам. инв.№
33а-55147	
Подп.и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.3.1	Лист
							18

производственных объектах с обязательным указанием ресурса, срока службы на опасном производственном объекте.

Подсистемы обеспечения безопасности (логические решающие устройства и модули ввода/вывода) и сопутствующее оборудование (коммутационные, распределительные шкафы и т.п.) сертифицированы независимым органом сертификации по уровню полноты безопасности SIL.

Полевые средства автоматизации и программно-технический комплекс АСУТП участвующие в контурах безопасности системы ПАЗ по надёжности отвечают соответствующему уровню полноты безопасности SIL, согласно ГОСТ Р МЭК 61508-5-2012 и ГОСТ Р МЭК 61511-3-2018, в соответствии с Протоколом процедуры назначения уровня полноты безопасности SIL для каждой функции безопасности системы ПАЗ.

Требования по лицензированию ФСТЭК не применяются к исполнителю работ по проектируемым системам (применяется только для внедрения непосредственно систем обеспечения информационной безопасности).

3.6 Решения по КТС АСУТП, его размещению на объекте

При построении АСУТП применены контроллеры подсистемы РСУ и контроллеры подсистемы ПАЗ.

Контроллеры подсистемы РСУ и подсистемы ПАЗ являются узлами контроля и управления привязанных к ним объектов автоматизации. Каждый узел принимает информацию о состоянии подчиненного ему оборудования, осуществляет контроль над принимаемыми информационными сигналами, и, в соответствии с заложенными в них алгоритмами, выдает команды управления технологическим процессом и объектами автоматизации. Связь между узлами подсистем РСУ, ПАЗ обеспечивается по отказоустойчивой сети Ethernet.

Связь с терминальными панелями ввода/вывода осуществляется по резервированной шине данных.

Все контроллеры, входящие в состав АСУТП имеют резервированные процессорные модули.

Индв.№ подл.	Взам. инв.№
33а-55147	
Подп.и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.3.1	Лист
							19

Вся система ПАЗ имеет резервированные модули ввода/вывода.

Для обеспечения требований искробезопасности входных и выходных сигналов в подсистемах РСУ применяются внешние активные барьеры искрозащиты следующих типов:

- барьер двухканальный для аналоговых входных сигналов от 4 до 20 мА с поддержкой HART-протокола;
- барьер двухканальный для аналоговых выходных сигналов от 4 до 20 мА с поддержкой HART-протокола;
- барьер одноканальный для термометров сопротивления/термопар;
- барьер двухканальный для дискретных входных сигналов "Naur" или с.к.;
- барьер одноканальный для дискретных выходных сигналов 24 В.

Для обеспечения требований искробезопасности входных и выходных сигналов в подсистемах ПАЗ применяются внешние активные барьеры следующих типов:

- барьер одноканальный для аналоговых входных сигналов от 4 до 20 мА с поддержкой HART-протокола;
- барьер одноканальный для термометров сопротивления/термопар;
- барьер одноканальный для дискретных входных сигналов "Naur" или с.к.;
- барьер одноканальный для дискретных выходных сигналов 24 В.

Выбор типов барьеров искрозащиты обусловлен видами входных и выходных сигналов от взрывоопасной зоны, а также количеством каналов для каждого из барьеров. Барьеры устанавливаются на терминальные панели ввода/вывода с барьерами, на которые также устанавливаются модули ввода/вывода.

Вся обработанная в ПЛК информация передается на резервированный сервер АСУТП, а затем на АРМ, расположенные в операторной здания кислородной станции №1, что позволяет операторам следить за протекающими процессами, и, в случае необходимости, принимать участие в управление технологическим процессом с операторского места.

Комплекс технических средств состоит из:

- контроллеров;

Изм. № подл.	33а-55147
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.3.1	Лист
							20

- модулей ввода/вывода;
- конструктивных элементов связи и монтажа;
- дополнительных устройств сопряжения (барьеры искробезопасности, промежуточные реле);
- коммуникационных блоков;
- основных системных магистралей;
- шкафного оборудования.

3.6.1 Подсистема РСУ

Подсистема РСУ выполняет функции регулирования технологических параметров, расчет функций с целью использования результатов вычислений для регулирования и управления, а также обрабатывает входные аналоговые и дискретные сигналы с целью только представления данных оператору (индикация значения параметра, сигнализация отклонения, тренд, вывод на печать).

В состав подсистемы управления входят следующие компоненты:

- резервированный процессорный модуль с резервированной схемой питания и резервированной шиной связи;
- резервированный источник питания контроллеров и модулей;
- модули аналогового входа;
- модули выходных аналоговых сигналов;
- модули дискретного входа;
- модули дискретного выхода.

Для сигналов дискретного ввода, вывода типа неискробезопасная цепь для обеспечения гальванической развязки с внешними цепями применяются релейные панели с установленными реле.

Для сигналов типа искробезопасная цепь применяются барьеры искробезопасности.

Изм. № подл.	33а-55147
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.3.1	Лист
							21

3.6.2 Подсистема ПАЗ

Подсистема противоаварийной защиты выполняет функции автоматической защиты технологического оборудования и предотвращения аварийных ситуаций, а также обрабатывает входные аналоговые и дискретные сигналы с целью только представления данных оператору (аварийная сигнализация отклонения, вывод на печать).

В состав подсистемы противоаварийной защиты входят следующие компоненты:

- резервированный процессорный модуль с резервированной схемой питания и резервированной шиной связи;
- резервированный источник питания контроллеров и модулей;
- модули аналогового входа;
- модули дискретного входа;
- модули дискретного выхода.

Для сигналов дискретного ввода, вывода типа не искробезопасная цепь для обеспечения гальванической развязки с внешними цепями применяются реле.

Для сигналов типа искробезопасная цепь применяются барьеры искробезопасности.

Технические средства АСУТП для обеспечения защиты оборудования от воздействия внешних факторов размещаются в металлических шкафах. Все шкафы оснащаются системами контроля и регулирования микроклимата – регуляторами температуры, фильтрующими вентиляторами и обогревателями. Защита от несанкционированного доступа к техническим средствам системы осуществляется установкой на дверях шкафов механических запорных устройств.

Серверный шкаф оснащается холодильными агрегатами для создания внутреннего замкнутого контура охлаждения шкафа. Такими же холодильными агрегатами оснащаются шкафы с ИБП.

Все коммуникационные связи между средствами управления, внешние информационные каналы, питание для средств автоматизации заводятся в шкафы управления через фальшполы.

Изм. № подл.	33а-55147
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.3.1	Лист
							22

Оборудование вычислительной техники АСУТП размещается на специализированном рабочем месте оператора. На рабочем месте оператора размещаются по два монитора с диагональю не менее 27”, специальная функциональная клавиатура оператора, мышь. На рабочем месте инженера КИП и РСУ/ПАЗ размещаются по два монитора с диагональю не менее 27”, клавиатура и мышь.

В операторной здания кислородной станции №1 также размещаются две видеопанели 55”.

Системные блоки рабочих станций операторов и инженера КИП размещаются в серверном шкафу Р9391 в помещении аппаратной. Связь с рабочим местом оператора посредством KVM-удлинителя.

Системный блок инженера РСУ/ПАЗ размещается в рабочем столе.

Резервированные сервера АСУТП, сервер истории и OPC-сервер размещаются в серверном шкафу Р9391. Для конфигурирования серверов используется выдвижная KVM-консоль

Размещение оборудования применяемого в АСУТП приведено в 1.

Таблица 1 – Размещение оборудования АСУТП

Обозначение	Наименование	Расположение
KS1HIS01	Рабочее место / станция оператора №1	Операторная (помещение 233, кислородная станция №1)
KS1HIS02	Рабочее место / станция оператора №2	
KS1HIS03	Рабочее место / станция оператора №3	
KS1PDM01	Рабочее место / станция инженера КИП	
KS1PRN01	Стол/тумба с двумя принтерами А3/А4	
	Две видеопанели 55”	
KS1ENG01	Рабочее место / станция инженера РСУ/ПАЗ	Аппаратная (помещение 236, кислородная станция №1)
Р9391	Шкаф серверный: системные блоки рабочих станций, станции инженера КИП, KVM – удлинители, резервированный сервер АСУТП, сервер истории, OPC сервер, сервер времени, коммутаторы, KVM - консоль	
Р9392	Шкаф АСУТП: резервированный контроллер, модули ввода/вывода, реле, барьеры, клеммники	
1Р9395	Шкаф управления КЦА №1: контроллер, модули ввода/вывода, реле, барьеры, клеммники	

Изм. № подл.	33а-55147
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.3.1	Лист
							23

Обозначение	Наименование	Расположение
2P9395	Шкаф управления КЦА №2: контроллер, модули ввода/вывода, реле, барьеры, клеммники	
3P9395	Шкаф управления КЦА №3: контроллер, модули ввода/вывода, реле, барьеры, клеммники	
4P9395	Шкаф управления КЦА №4: контроллер, модули ввода/вывода, реле, барьеры, клеммники	
5P9395	Шкаф управления КЦА №5: контроллер, модули ввода/вывода, реле, барьеры, клеммники	
KS1PD01	Шкаф распределения питания: резервированные ИБП с батареями, автоматические выключатели, панели байпаса, панель АВР, клеммники	

Оборудование АСУТП должно эксплуатироваться при определённых условиях окружающей среды, приведённых в таблице 2.

Таблица 2 – Условия эксплуатации оборудования при нормальной работе

Наименование параметра	Оборудование	Условия	Примечание
Температура	контроллер	от 0 до плюс 50 °С	Исключить прямое попадание солнечных лучей
	станция оператора	(плюс 21 ± 2) °С (холодные периоды); (плюс 22 ± 2) °С (теплые периоды)	
Изменение температуры	контроллер	в пределах ± 10 °С	
	станция оператора	в пределах ± 2 °С	
Влажность	контроллер	от 20 до 80%	Без конденсации
	станция оператора	от 45 до 59%	
Продолжительная вибрация	контроллер, станция оператора	Амплитуда: не более 25 мм (от одного до 14 Гц); Ускорение: не более 2 м/с ² (от 14 до 100 Гц)	Непрерывная
Кратковременная вибрация	контроллер, станция оператора	Ускорение: менее 4,9 м/с ²	Продолжительность менее 5 с

Согласно данным, приведённым в таблице 3, оборудование АСУТП размещено в помещениях, где исключается воздействие прямых солнечных лучей и образования конденсата, а также нет источников вибрации. Кроме того, помещения снабжены

Изм. № подл.	33а-55147
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.3.1	Лист
							24

системой кондиционирования воздуха для поддержания температуры и влажности в помещении.

На входных точках подачи и возврата воздуха для каждого помещения предусмотрены автоматические заслонки - пламегасители, управляемые дистанционно от системы пожаротушения.

Существующая система фильтрации воздуха, подаваемого в помещения, обеспечивает соответствие требованиям, предъявляемым к воздуху, подаваемому в помещения управления, а также санитарным нормам и правилам. Воздух содержит в целом не более 0,3 мг/м³ твердых частиц (пыли), концентрация коррозионных газов сведена к минимуму.

Электропитание АСУТП осуществляется по первой особой категории надёжности от сети переменного тока 230 В.

Система электропитания комплекса технических средств АСУТП в здании кислородной станции №1 включает в свой состав шкаф распределения питания KS1PD01 (входное напряжение ~400 В, выходное ~230 В) с размещенными в нем ИБП с батареями.

Источники бесперебойного питания обеспечивают поддержание нормального функционирования контроллеров, модулей ввода/вывода не менее 30 мин после отключения основного источника питания. От ИБП с батареями размещенных в шкафу ШРП KS1PD01 запитываются технические средства АСУТП: рабочие станции, сервера, шкафы АСУТП и пр.

3.7 Техника безопасности и охрана труда

Все внешние элементы технических средств АСУТП, находящиеся под напряжением, должны иметь защиту от случайного прикосновения, а сами технические средства должны быть занулены (заземлены) в соответствии с ГОСТ 12.1.030-81, "Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок" от 19.02.2016 и "Правилами устройства электроустановок" (ПУЭ), седьмое издание.

Требования по безопасности средств вычислительной техники должны соответствовать ГОСТ 25861-83.

Изм. № подл.	33а-55147
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.3.1	Лист
							25

Технические средства АСУТП должны быть установлены таким образом, чтобы обеспечивалась их безопасная эксплуатация и техническое обслуживание.

Все работы по монтажу Системы и наладке оборудования должны проводиться персоналом, аттестованным Энергонадзором или другим уполномоченным органом на право проведения соответствующих работ в электроустановках.

3.8 Обоснование методов защиты данных

В целях обеспечения информационной безопасности в АСУТП предусмотрены средства обеспечения конфиденциальности, целостности и доступности информации. Предусмотрены средства защиты от следующих основных факторов риска:

- несанкционированный доступ к техническим средствам АСУТП;
- несанкционированный доступ к программным средствам АСУТП;
- 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 АСУТП);
- использование АРМ оператора для непроизводственных целей, выходящих за рамки инструкции оператора;
- нарушение конфиденциальности отдельных данных (технологической информации, паролей доступа и другой информации, составляющей коммерческую и служебную тайну).

В АСУТП 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

Индв.№ подл.	Взам. инв.№
33а-55147	
Подп.и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.3.1	Лист
							26

закрытом состоянии (технические средства защиты) и снабжаются датчиками открытия. Открытие шкафов регистрируется в АСУТП.

В АСУТП 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 АСУТП реализуются следующие функции:

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

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

- несанкционированный доступ посторонних лиц и несанкционированная передача управляющих воздействий на электротехническое оборудование;
- 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;

Индв.№ подл.	Взам. инв.№
33а-55147	
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.3.1	Лист
							27

- заражение и возможное разрушение информации вирусными программами.

На серверах и рабочих/инженерных станциях АСУТП идентификация и аутентификация персонала настраивается на двух уровнях:

- уровень операционной системы;
- уровень прикладного ПО (SCADA система).

Операционная система настраивается в несколько этапов:

- регистрация новых групп и пользователей (используются локальные учетные записи, домен не используется);
- настройка автоматической регистрации пользователей в операционной системе;
- настройка функциональности пользовательского интерфейса ОС Windows для определенных пользователей;
- отключение служб ОС Windows.

Настройка функциональности пользовательского интерфейса ОС Windows включает следующие шаги:

- автозапуск пакета визуализации технологического процесса;
- запрет доступа пользователей к меню и кнопкам в среде ОС, а также путем исключения их из интерфейса ОС Windows.

На станциях оператора должны быть применены следующие меры защиты:

- отключение пиктограмм на рабочем столе;
- запрет доступа к панели задач (Taskbar), Task Manager, Windows Explorer;
- отключение в системном меню Start (Пуск) всех меню, кроме «Документы» и «Программы» (только Автозапуск);
- запрет выбора команд контекстных меню, вызываемых щелчком правой клавишей мыши;
- отключение возможности блокировки компьютера;
- отключение контекстных меню, вызываемые щелчком правой клавишей мыши.

На уровне прикладного ПО различают следующие типы пользователей, имеющие различные права доступа:

Изм. № подл.	33а-55147
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.3.1	Лист
							28

- операторы;
- технологический персонал (начальник установки, заместитель начальника установки, старший смены);
- инженеры КИПиА;
- инженеры АСУТП.

В АСУТП предусмотрены следующие группы прав доступа:

- контроля и управления на уровне оператора;
- диагностики и контроля за работой системы, а также технического обслуживания.

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, а также технического обслуживания доступны операции диагностики протокола обмена, слежения за событиями, происходящими во время работы программного обеспечения и останова системы. Разрешены все операции по администрированию системы, кроме непосредственного управления технологическим процессом.

Для каждого пользователя определено регистрационное имя и пароль.

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

В Системе обеспечивается:

- протоколирование в определённой форме действий оперативного персонала, осуществляемых при управлении технологическим процессом (переход из автоматического управления в ручное, вход в конфигураторы, квитирование сообщений о нарушениях процесса, изменение конфигурации прикладной базы данных);

Изм. № подл.	33а-55147
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.3.1	Лист
							29

- проверка достоверности пароля, определение числа попыток входа в систему без права доступа;
- ведение контрольного журнала операторов, содержащий метки времени независимой регистрации даты и времени произведённых оператором действий.

Пароли известны самому пользователю и соответствующим ответственным лицам. Пользователи и ответственные лица не имеют права разглашать пароли и должны нести ответственность за несанкционированное изменение соответствующих данных.

Для аппаратной защиты предусмотрено отключение всех неиспользуемых портов связи, съёмных приводов и их блокировку с помощью программного обеспечения.

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

Обновление компонентов антивирусного комплекса должно осуществляться в соответствии с регламентом обновления ПО ПАО "ГМК "Норильский никель".

Перед установкой обновлений баз вирусных описаний на промышленных серверах и АРМ АСУТП осуществляется их тестирование в специально выделенной тестовой среде.

В случае успешного тестирования обновлений в тестовой среде, осуществляется обновление на промышленных серверах и АРМ АСУТП. Тестовая среда создается и настраивается собственными силами ПАО "ГМК "Норильский никель".

На серверы и АРМ АСУТП разрешается установка обновлений, одобренных производителем АСУТП.

Для защиты информационной сети АСУТП от внешних сетевых угроз используется межсетевые экраны (Firewall).

Для обеспечения сохранности конфигурационной и технологической информации приняты следующие технические решения:

- текущая конфигурационная информация контроллеров (алгоритмы и

Изм. № подл.	33а-55147
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.3.1	Лист
							30

параметры обработки, управления) хранится в энергонезависимой памяти процессорных модулей ПЛК. Отключение напряжения не приводит к потере информации, что позволяет автоматически восстанавливать все функции управления после включения электропитания;

- резервная копия конфигурационной информации контроллеров после внесения любых изменений сохраняется на жестком диске рабочей станции инженера АСУТП;

- "зеркалированы" жесткие диски инженерной и операторских станций, серверов;

- контрольные копии конфигурационной информации контроллеров и интерфейсных приложений хранятся на внешних "жестких" дисках;

- историческая база данных значений технологических параметров и историческая база аварий и событий хранятся в сервере истории и по истечении определенного периода времени сохраняются на внешние носители информации;

- для получения "твердых" копий предусмотрен автоматический вывод на печать отчетов, сводок, рапортов, режимных листов, аварийных сообщений;

- предусмотрен комплекс резервного копирования для создания резервных копий и восстановления данных станций и серверов.

Комплекс резервного копирования предназначен для резервного копирования и восстановления данных АСУТП, а также для резервного копирования и восстановления конфигурационных файлов средств защиты информации. Комплекс резервного копирования выполняет следующие функции:

- обеспечение резервного копирования и восстановления конфигурационных файлов средств защиты информации;

- обеспечение резервного копирования и восстановления данных АСУТП;

- управление расписанием резервного копирования;

- своевременное удаление устаревших резервных копий;

- управление процессами резервного копирования и восстановления данных.

Индв.№ подл.	Взам. инв.№
33а-55147	
Подп.и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.3.1	Лист
							31

4 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ К ВВОДУ СИСТЕМЫ В ДЕЙСТВИЕ

4.1 Мероприятия по приведению информации к виду, пригодному для обработки

При подготовке объекта к вводу в действие производится подготовка всей информации, циркулирующей в системе управления, с помощью которой осуществляется конфигурирование системы управления, к виду пригодному для обработки на ЭВМ.

С этой целью проводится следующий ряд мероприятий:

– подготовка перечней входных и выходных сигналов.

Каждый сигнал сопровождается всей необходимой информацией, а именно:

- а) тип параметра, соответствующего этому сигналу (температура, давление и др.);
- б) позиция подключения датчика к модулю ввода/вывода (адреса каналов ввода/вывода модулей полевой шины);
- в) единицы измерения;
- г) диапазон шкалы и значения, при которых срабатывает предупредительная и предаварийная сигнализация (для аналоговых параметров);
- д) состояние исполнительных механизмов, которое должно быть зафиксировано в случае выхода из строя ПЛК (для выходных параметров);
- е) объёмы диспетчеризации:
 - 1) измерение параметров;
 - 2) сигнализация состояния оборудования;
 - 3) сигнализация отклонения параметров;
 - 4) управление;
 - 5) контроль и блокировка.

Каждый сигнал кодируется в соответствии с принятой в проекте системой классификации и кодирования и записывается в базу данных управления с использованием программного обеспечения.

– Подготавливаются данные, необходимые для конфигурирования

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.3.1	Лист
							32
Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№					
33а-55147							

пользовательского интерфейса.

4.2 Мероприятия по обучению и проверке квалификации персонала

До ввода системы в действие должно быть проведено обучение технологического персонала навыкам работы с системой управления, а также обучение обслуживающего персонала навыкам обслуживания программных и технических средств системы.

Должны быть разработаны и утверждены инструкции, содержащие правила работы технологического персонала в условиях функционирования системы управления, а также инструкции, регламентирующие действия технологического персонала в предаварийных и аварийных ситуациях.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.3.1	Лист
							33
Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№					
33а-55147							

ССЫЛОЧНАЯ НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

- Федеральный Закон от 26.06.2008 №102-ФЗ "Об обеспечении единства измерений";
- Федеральный Закон от 22.07.2008 №123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности";
- Федеральный закон от 26.07.2017 № 187-ФЗ "О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации";
- ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов по безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация;
- ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования;
- ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;
- ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности;
- ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление;
- ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности;
- ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности;
- ГОСТ 12.2.007.14-75 Система стандартов безопасности труда. Кабели и кабельная арматура. Требования безопасности;
- ГОСТ 12.2.049-80 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие эргономические требования;
- ГОСТ 21.208-2013 Система проектной документации для строительства. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах;
- ГОСТ 21.408-2013 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.3.1	Лист
							34

Изм. № подл.	Взам. инв. №
33а-55147	
Подп. и дата	

– ГОСТ 24.104-85 Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Общие требования. (Заменен в части раздела 3 на ГОСТ 34.603-92);

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

– ГОСТ 26.011-80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные;

– ГОСТ 26.013-81 Средства измерения и автоматизации. Сигналы электрические с дискретным изменением параметров входные и выходные;

– ГОСТ 27.301-95 Надёжность в технике. Расчёт надёжности. Основные положения;

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

– ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания;

– ГОСТ 6651-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний;

– ГОСТ 34.603-92 Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем;

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

– ГОСТ 21889-76 Система "человек-машина". Кресло человека-оператора. Общие эргономические требования;

– ГОСТ 22269-76 Система "человек-машина". Рабочее место оператора. Взаимное расположение элементов рабочего места. Общие эргономические требования;

– ГОСТ 25861-83 Машины вычислительные и системы обработки данных. Требования по электрической и механической безопасности и методы испытаний;

– ГОСТ 27465-87 Системы обработки информации. Символы. Классификация,

Изм. № подл.	33а-55147
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.3.1	Лист
							35

наименование и обозначение;

– ГОСТ 30804.6.1-2013 (IEC 61000-6-1:2005) 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;

– ГОСТ 30804.6.2-2013 (IEC 61000-6-2:2005) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний;

– ГОСТ 31565-2012 Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности;

– ГОСТ МЭК 62040-3-2009 Системы гарантированного электроснабжения. Агрегаты бесперебойного питания. Часть 3. Общие технические требования. Методы испытаний;

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

– ГОСТ Р 8.654-2015 Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к программному обеспечению средств измерений. Основные положения;

– ГОСТ Р 12.1.019-2017 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты;

– ГОСТ Р 50571.3-2009 (МЭК 60364-4-41:2005) Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Требования для обеспечения безопасности. Защита от поражения электрическим током;

– ГОСТ Р 50571.5.54-2013 (МЭК 60364-5-54:2011) Электроустановки низковольтные. Часть 5-54. Выбор и монтаж электрооборудования. Заземляющие устройства, защитные проводники и защитные проводники уравнивания потенциалов;

– ГОСТ Р 50571.22-2000 (МЭК 60364 7 707-84) Электроустановки зданий. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам. Раздел 707. Заземление оборудования обработки информации;

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

– ГОСТ Р 50839-2000 Совместимость технических средств электромагнитная.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Изм.№ подл.
33а-55147

Подп.и дата

Взам.инв.№

88-4015/21-02-ИОС7.3.1

Лист

36

Устойчивость средств вычислительной техники и информатики к электромагнитным помехам. Требования и методы испытаний;

– ГОСТ Р 50923-96 Дисплеи. Рабочее место оператора. Общие эргономические требования и требования к производственной среде. Методы измерения;

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

– ГОСТ Р МЭК 61508-1-2012 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 1. Общие требования;

– ГОСТ Р МЭК 61508-2-2012 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 2. Требования к системам;

– ГОСТ Р МЭК 61508-4-2012 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 4. Термины и определения;

– ГОСТ Р МЭК 61508-5-2012 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 5. Рекомендации по применению методов определения уровней полноты безопасности;

– ГОСТ Р МЭК 61508-6-2012 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 6. Руководство по применению ГОСТ Р МЭК 61508-2 и ГОСТ Р МЭК 61508-3;

– ГОСТ Р МЭК 61508-7-2012 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 7. Методы и средства;

– ГОСТ Р МЭК 61511-1-2018 Безопасность функциональная. Системы безопасности приборные для промышленных процессов. Часть 1. Термины, определения и технические требования;

– ГОСТ Р МЭК 61511-2-2018 Безопасность функциональная. Системы безопасности приборные для промышленных процессов. Часть 2. Руководство по

Изм. № подл.	Изм. инв. №
33а-55147	
Подп. и дата	

						88-4015/21-02-ИОС7.3.1		Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			37

применению МЭК 61511-1;

– ГОСТ Р МЭК 61511-3-2018 Безопасность функциональная. Системы безопасности приборные для промышленных процессов. Часть 3. Руководство по определению требуемых уровней полноты безопасности;

– ГОСТ CISPR 24-2013 Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Устойчивость к электромагнитным помехам. Требования и методы испытаний;

– ГОСТ IEC 61508-3-2018 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 3. Требования к программному обеспечению;

– Приказ от 28 августа 2020 года N 2905 Об утверждении порядка проведения испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа, порядка утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений, внесения изменений в сведения о них, порядка выдачи сертификатов об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений, формы сертификатов об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений, требований к знакам утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений и порядка их нанесения;

– МИ 222-80 Методика расчета метрологических характеристик измерительных каналов информационно-измерительных систем по метрологическим характеристикам компонентов;

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

– МИ 2539-99 Рекомендация. ГСОЕИ. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки;

– РМГ 51-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения;

– РМГ 63-2003 Государственная система обеспечения единства измерений. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами.

Изм. № подл.	Взам. инв. №
33а-55147	
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС7.3.1	Лист
							38

Метрологическая экспертиза технической документации;

- ПУЭ Правила устройства электроустановок. Седьмое издание;
- СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания;
- СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности;
- СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение;
- ТР ТС 004/2011 Технический регламент Таможенного союза 004/2011. О безопасности низковольтного оборудования;

– Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств". Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 г. № 533;

– Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности". Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 г. № 534;

– "Требования к обеспечению защиты информации в автоматизированных системах управления производственными и технологическими процессами на критически важных объектах, потенциально опасных объектах, а также объектах, представляющих повышенную опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей природной среды". Утверждены приказом Федеральной службы по техническому и экспортному контролю от 14 марта 2014 г. № 31;

– "Требования к созданию систем безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации и обеспечению их функционирования". Утверждены приказом Федеральной службы по техническому и экспортному контролю от 21 декабря 2017 г. № 235;

– "Требования по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации". Утверждены приказом Федеральной службы по техническому и экспортному контролю от 25 декабря 2017 г. № 239;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Индв. № подл.	33а-55147	88-4015/21-02-ИОС7.3.1	Лист
											39

– "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке". Утверждены приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815;

– "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". Утверждены постановлением Правительства РФ от 08 февраля 2018 г. № 127;

– "Об утверждении Положения о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации". Утверждены постановлением Правительства РФ от 31 октября 2009 г. № 879.

Индв.№ подл. 33а-55147	Подп.и дата	Взам.инв.№					Лист
88-4015/21-02-ИОС7.3.1							
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

