



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ
АЗОТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И
ПРОДУКТОВ ОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА» (ОАО «ГИАП»)

Ассоциация в области архитектурно-строительного проектирования «Саморегулируемая организация «Совет проектировщиков»
Регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций СРО-П-011-16072009
Выписка из реестра членов саморегулируемой организации Ассоциация «СРО «Совет проектировщиков»

ПАО «КУЙБЫШЕВАЗОТ»

**КОМПЛЕКС ПО ПРОИЗВОДСТВУ АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ, РАСТВОРА
НИТРАТА АММОНИЯ И УСТАНОВКА ГРАНУЛИРОВАНИЯ НИТРАТА
АММОНИЯ. 2 ЭТАП – КОМПЛЕКС ПО ПРОИЗВОДСТВУ АЗОТНОЙ
КИСЛОТЫ И РАСТВОРА НИТРАТА АММОНИЯ**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 6. Технологические решения

Часть 1. Технологические решения по корпусу 628

Книга 1. Текстовая часть

33770.25.05/03-TX1.1

Том 6.1.1

Главный инженер проекта

А.С. Стрекаловских

2025 г.

Информация, содержащаяся в настоящем документе, является конфиденциальной и не может использоваться и передаваться третьему лицу без письменного разрешения ОАО «ГИАП»

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

Согласовано:		
Взам. инв.№		
Подп. и дата		
Инв. № подл.		

Обозначение		Наименование			Примечание
33770.25.05/03-TX1.1-C		Содержание тома 6.1.1			2 листа
33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ		Технологические решения			360 листов
Общее количество листов документов, включенных в том: 363 листа					

[illegible]

Содержание

1	Характеристика принятой технологической схемы производства в целом и характеристика отдельных параметров технологического процесса, требования к организации производства, данные о трудоемкости изготовления продукции.....	5
1.1	Производственная программа.....	5
1.2	Номенклатура продукции.....	7
1.3	Характеристика технологической схемы и параметров технологического процесса	8
1.4	Нормы технологического режима	47
1.5	Аналитический контроль производства	83
1.6	Организация производства.....	83
1.7	Трудоемкость изготовления продукции.....	84
2	Обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд.....	85
2.1	Потребности в основных видах ресурсов.....	85
2.2	Расчет потребности в основных видах ресурсов.....	87
3	Описание мест расположения приборов учета используемых в производственном процессе энергетических ресурсов и устройств сбора и передачи данных от таких приборов	101
4	Описание источников поступления сырья и материалов.....	104
4.1	Исходное сырье.....	104
4.2	Энергоресурсы	106
4.3	Вспомогательные материалы	111
5	Описание требований к параметрам и качественным характеристикам продукции.....	114
6	Обоснование показателей и характеристик принятых технологических процессов и оборудования	116
6.1	Обоснование принятых технологических процессов.....	116
6.2	Обоснование показателей и характеристик оборудования	117
7	Обоснование количества и типов вспомогательного оборудования, в том числе грузоподъемного оборудования, транспортных средств и механизмов	125

Согласовано:			3	Описание мест расположения приборов учета используемых в производственном процессе энергетических ресурсов и устройств сбора и передачи данных от таких приборов 101							
			4	Описание источников поступления сырья и материалов..... 104							
			4.1	Исходное сырье..... 104							
			4.2	Энергоресурсы 106							
			4.3	Вспомогательные материалы 111							
Взам. инв.№			5	Описание требований к параметрам и качественным характеристикам продукции..... 114							
			6	Обоснование показателей и характеристик принятых технологических процессов и оборудования 116							
			6.1	Обоснование принятых технологических процессов..... 116							
			6.2	Обоснование показателей и характеристик оборудования 117							
Подп. и дата			7	Обоснование количества и типов вспомогательного оборудования, в том числе грузоподъемного оборудования, транспортных средств и механизмов 125							
Инв. № подл.			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ		
			Разраб.		Кравцова			23.12.25	Технологические решения		
			Разраб.		Кравченко			23.12.25			
			Пров.		Кудрявцев			23.12.25			
			Н.контр.		Яковишин			23.12.25			
			ГИП		Стрекаловских			23.12.25			
									Стадия	Лист	Листов
									П	1	360
											

8	Перечень мероприятий по обеспечению выполнения требований, предъявляемых к техническим устройствам, оборудованию, зданиям, строениям и сооружениям на опасных производственных объектах.....	127
8.1	Общие мероприятия	127
8.2	Мероприятия по оборудованию	128
8.3	Мероприятия по противоаварийным устройствам.....	130
8.4	Мероприятия по трубопроводам и арматуре	133
8.5	Мероприятия по антикоррозионной защите	145
8.6	Мероприятия по тепловой изоляции.....	146
8.7	Мероприятия по размещению оборудования (компоновка оборудования)	147
8.8	Мероприятия по зданиям, строениям и сооружениям.....	154
8.9	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.....	154
9	Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащенности, перечень всех организуемых постоянных рабочих мест отдельно по каждому зданию, строению и сооружению, а также решения по организации бытового обслуживания персонала	157
10	Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непроизводственных объектов капитального строительства (кроме жилых зданий), и решений, направленных на обеспечение соблюдения нормативов допустимых уровней воздействия шума и других нормативов допустимых физических воздействий на постоянных рабочих местах и в общественных зданиях.....	158
10.1	Мероприятия, обеспечивающие безопасность труда.....	158
10.2	Обеспечение работающих средствами индивидуальной защиты.....	164
10.3	Компенсации и льготы за работу во вредных условиях труда	167
10.4	Классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса	168
11	Перечень мероприятий, направленных на предупреждение вредного воздействия факторов производственной среды и трудового процесса на состояние здоровья работника	178
12	Описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе	180
12.1	Характеристика объекта управления.....	180

Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ					Лист
					2

12.2	Структура и функции системы контроля и управления	181
12.3	Размещение технических средств системы управления	189
12.4	Электропитание систем управления	190
12.5	Заземление.....	191
12.6	Требования к помещению для размещения технических средств системы управления	192
12.7	Техническая реализация	193
12.8	Мероприятия по обеспечению безопасности.....	202
13	Результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники (по отдельным цехам, производственным сооружениям).....	208
13.1	Вредные выбросы в атмосферу.....	208
13.2	Сбросы в водные источники.....	211
14	Перечень мероприятий по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду	216
14.1	Мероприятия по уменьшению вредных выбросов в атмосферу	216
14.2	Мероприятия по предотвращению (сокращению) сбросов вредных веществ в водные источники.....	217
15	Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению, с указанием класса опасности отходов.....	219
16	Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в производственном процессе, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование	224
17	Обоснование выбора функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в объектах производственного назначения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются)	227
18	Описание и обоснование проектных решений, направленных на соблюдение требований технологических регламентов.....	229

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ				3

18	Описание и обоснование проектных решений, направленных на соблюдение требований технологических регламентов.....	229
	инженерно-технических решений, используемых в объектах производственного назначения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются)	227

18.1	Общие положения	229
18.2	Основные факторы, определяющие опасность производственного процесса	230
18.3	Оценка количества опасных веществ	237
18.4	Оценка класса опасности химически опасного производственного объекта.....	242
18.5	Количественная оценка взрывопожароопасности блоков в составе проектируемого объекта.....	243
18.6	Основные мероприятия, направленные на обеспечение промышленной безопасности	251
19	Описание и обоснование проектных решений при реализации требований, предусмотренных статьей 8 Федерального закона «О транспортной безопасности»	261
20	Перечень используемых нормативных документов	262
	Приложение А. Сводная таблица материальных потоков с характеристикой.....	266
	Приложение Б. Требования к аналитическому контролю производства.....	315
	Приложение В. Перечень основного технологического оборудования с характеристиками.....	328
	Таблица регистрации изменений.....	361

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ		Лист
											4
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

1 Характеристика принятой технологической схемы производства в целом и характеристика отдельных параметров технологического процесса, требования к организации производства, данные о трудоемкости изготовления продукции

1.1 Производственная программа

Производственная программа определяет содержание и план деятельности проектируемого объекта на промышленной площадке действующего предприятия ПАО «КуйбышевАзот» с использованием имеющихся на предприятии источников сырья, энергоресурсов, сетей, вспомогательных служб предприятия.

Производственная программа проектируемого объекта на промышленной площадке ПАО «КуйбышевАзот» связана с увеличением выпуска следующих продуктов:

- неконцентрированной азотной кислоты с массовой концентрацией не менее 57 % с показателями, соответствующими высшему сорту по ГОСТ Р 53789-2010;
- аммиачной селитры, для получения которой используется раствор нитрата аммония массовой концентрацией не менее 88 %.

С целью выполнения производственной программы на ПАО «КуйбышевАзот» осуществляется реализация проекта по объекту: «Комплекс по производству азотной кислоты, раствора нитрата аммония и установка гранулирования нитрата аммония. 2 этап – комплекс по производству азотной кислоты, раствора нитрата аммония».

Проектная документация по объекту «Комплекс по производству азотной кислоты, раствора нитрата аммония и установка гранулирования нитрата аммония. 2 этап – комплекс по производству азотной кислоты, раствора нитрата аммония» разработана на основании:

- Дополнительного соглашения № 3 от 01.09.2025 г. к Договору № 1915/П-13 от 29.11.2023 г. между ПАО «КуйбышевАзот» и ОАО «ГИАП»;
- Задания на проектирование по объекту «Комплекс по производству азотной кислоты, раствора нитрата аммония и установка гранулирования нитрата аммония. 2 этап – комплекс по производству азотной кислоты и раствора нитрата аммония»;
- Протокола № 1 стартового совещания по реализации комплекса проектно-изыскательских работ на промплощадке ПАО «Куйбышев Азот» «Производство неконцентрированной азотной кислоты мощностью 260 тыс. тонн в год на базе 2-х агрегатов УКЛ-7-76, включая Производство раствора нитрата аммония в составе 2-х

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			5

технологических линий суммарной производительностью 2000 т/сутки» 16÷17.07.2025, г. Тольятти;

– Протокола № 2 совещания по реализации комплекса проектно-изыскательских работ на промплощадке ПАО «Куйбышев Азот» «Комплекс по производству азотной кислоты, раствора нитрата аммония и установка гранулирования аммония. 2 этап – комплекс по производству азотной кислоты и раствора нитрата аммония» 12÷13.08.2025, г. Тольятти;

– Протокола № 1 совещания по проектированию УКЛ-7-76 № 5, 6 и производства раствора нитрата аммония (РНА) на площадке ПАО «Куйбышев Азот» (Самарская область, г. Тольятти) 09.10.2025 – 10.10.2025.

Настоящий раздел «Технологические решения» выполнен в соответствии с постановлением Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

В качестве исходных данных при разработке проектной документации использовались:

- Основные технические решения «Комплекс по производству азотной кислоты, раствора нитрата аммония и установка гранулирования нитрата аммония. 2 этап – комплекс по производству азотной кислоты, раствора нитрата аммония» (документ № 33770.25.05/03-ОТР);

- Постоянный технологический регламент ТР 5-2 производства неконцентрированной азотной кислоты на базе 2-х агрегатов УКЛ-7-76 цеха № 5;

- проектная и рабочая документация по объекту: «Производство неконцентрированной азотной кислоты на базе агрегата УКЛ-7-76 мощностью 120 тыс.т/год»;

- проектная и рабочая документация по объекту «Реконструкция к. 5026 производства неконцентрированной азотной кислоты с целью увеличения мощности»;

- проектная и рабочая документация по объекту «Корпус 5026. Производство неконцентрированной азотной кислоты мощностью 510 тыс. тонн в год на базе 1-4 агрегатов УКЛ-7-76»;

- технические условия № 33770.25.05/03-ТУ-ТХ ПАО «КуйбышевАзот», г. Тольятти на подключение проектируемого объекта «Комплекс по производству азотной кислоты, раствора нитрата аммония и установка гранулирования нитрата аммония. 2 этап – комплекс по производству азотной кислоты, раствора нитрата аммония».

В рамках выполнения 2 этапа проекта предусматривается строительство:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	
									6

- двух агрегатов производства неконцентрированной азотной кислоты УКЛ 7-76 № 5, 6 с отделением общецехового оборудования;
- производства раствора нитрата аммония (отделение нейтрализации).

В данном разделе 6 часть 1 проектной документации представлены технологические решения по двум агрегатам производства неконцентрированной азотной кислоты УКЛ 7-76 № 5, 6 с отделением общецехового оборудования, расположенных в корпусе 628.

Общая мощность двух агрегатов УКЛ № 5, 6 производства неконцентрированной азотной кислоты составит 260 000 т/год в пересчете на моногидрат азотной кислоты. Производительность каждого агрегата УКЛ-7-76 – не менее 15,5 т/ч в пересчете на моногидрат азотной кислоты.

Диапазон работы агрегатов УКЛ № 5, 6 – 70 % ÷ 110 % от номинальной мощности.

Режим работы агрегатов УКЛ № 5, 6 – непрерывный, 24 часа в сутки, годовой фонд рабочего времени – 8424 часа.

Конкретные показатели производственной программы вновь устанавливаемых агрегатов УКЛ-7-76 по обеспечению сырьем, вспомогательными материалами и энергоресурсами представлены в разделах 2 и 4 данного тома.

Предусмотренное в проектируемых агрегатах УКЛ-7-76 технологическое оборудование обеспечивает заданную производительность агрегатов и отражено в разделах 6, 7 и Приложении В данного тома.

Место расположения объекта: Российская Федерация, Самарская область, г. Тольятти, промышленная площадка действующего предприятия ПАО «КуйбышевАзот», квартал В-5.

Подвод технологических сред и энергоресурсов к установкам производства азотной кислоты и раствора нитрата аммония предусматривается от границы проектирования в соответствии с ТУ Заказчика. Отвод технологических сред и энергоресурсов от установок производства азотной кислоты и раствора нитрата аммония предусматривается на границу проектирования в соответствии с ТУ Заказчика.

1.2 Номенклатура продукции

Готовым продуктом проектируемых агрегатов УКЛ № 5 и № 6 является кислота азотная неконцентрированная по ГОСТ Р 53789-2010 (высший сорт).

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
							7

Кислота азотная неконцентрированная представляет собой прозрачную бесцветную или слегка окрашенную в жёлтый цвет жидкость без механических примесей.

Требуемое качество неконцентрированной азотной кислоты представлено в разделе 5, таблице 5.1 данного тома.

Неконцентрированная азотная кислота поступает на склад азотной кислоты предприятия, откуда отгружается потребителям предприятия как сырье для производства азотных удобрений – аммиачной селитры, известково-аммиачной селитры (ИАС), карбамидо-аммиачных смесей (КАС).

Возможность приема объема вырабатываемой на агрегатах № 5 и № 6 неконцентрированной азотной кислоты на склад предприятия подтверждена Гарантийным письмом № (Приложение Д данного тома).

Работы по подготовке склада азотной кислоты к приёму производственной азотной кислоты от проектируемых агрегатов УКЛ-7 № 5 и № 6 не входят в границы проектирования и находятся в зоне ответственности Заказчика.

Побочные продукты при производстве неконцентрированной азотной кислоты не образуются.

1.3 Характеристика технологической схемы и параметров технологического процесса

1.3.1 Характеристика технологического процесса

В настоящей проектной документации представлена технология производства неконцентрированной азотной кислоты, основные технические решения которой базируются на технических решениях агрегата унифицированной комплектной линии по схеме УКЛ-7 с незначительными усовершенствованиями, а также применением нового оборудования более совершенной конструкции.

Основные показатели процесса получения неконцентрированной азотной кислоты в агрегатах УКЛ-7-76/5,6 сохраняются:

- степень конверсии – не менее 93,5 %;
- степень абсорбции – не менее 99,0 %;
- температура конверсии – 880÷910 °С;
- содержание аммиака в аммиачно-воздушной смеси – 9,5÷10,7 % об.;
- абсолютное давление в системе – не более 0,8 МПа.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	схеме УКЛ-7 с незначительными усовершенствованиями, а также применением нового оборудования более совершенной конструкции.					
			Основные показатели процесса получения неконцентрированной азотной кислоты в агрегатах УКЛ-7-76/5,6 сохраняются:					
			- степень конверсии – не менее 93,5 %; - степень абсорбции – не менее 99,0 %; - температура конверсии – 880÷910 °С; - содержание аммиака в аммиачно-воздушной смеси – 9,5÷10,7 % об.; - абсолютное давление в системе – не более 0,8 МПа.					
						33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ		Лист
								8
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

Исходным сырьем для производства неконцентрированной азотной кислоты являются жидкий аммиак, технологический воздух и конденсат сокового пара (или диллюат).

Технология производства неконцентрированной азотной кислоты основана на процессе каталитического окисления аммиака до оксидов азота кислородом воздуха на катализаторных сетках из металлов платиновой группы, доокисления оксида азота в диоксид азота с последующей абсорбцией диоксида азота конденсатом водяного (сокового) пара и селективной очисткой отходящих газов от оксидов азота с использованием газообразного аммиака в качестве восстановителя.

Технологический процесс представляет собой энерготехнологический цикл с замкнутым энергетическим балансом. Помимо использования тепла экзотермических реакций процесса для подогрева технологических потоков осуществляется рекуперация тепла и энергии сжатия отходящих потоков производства – хвостовых газов процесса абсорбции, используемых в газовой турбине, которая является основным приводом газотурбинной установки, подающей воздух в технологический процесс производства.

Все стадии процесса осуществляются под единым давлением 0,63 МПа. Это обусловлено выбором оптимальной зависимости от давления технологических стадий процесса производства – степени конверсии аммиака, абсорбции оксидов азота и общей степени использования аммиака, которая при использовании данной технологии достигает 92,6 %.

Принятое давление интенсифицирует процессы абсорбции оксидов азота паровым конденсатом или конденсатом сокового пара (диллюатом) с получением азотной кислоты концентрацией не менее 57 %, остаточное содержание оксидов азота в хвостовых газах при этом составляет не более 0,10 % об.

Готовым продуктом производства является азотная кислота концентрацией не менее 57 % в соответствии с ГОСТ Р 53789-2010.

Технологическая схема производства включает в себя следующие основные стадии:

- подготовка и компримирование воздуха – стадия 100;
- подготовка газообразного аммиака – стадия 200;
- подготовка аммиачно-воздушной смеси – стадия 200;
- окисление аммиака и охлаждение нитрозного газа – стадия 200;
- абсорбция оксидов азота – стадия 200;
- каталитическая очистка хвостового газа от остаточных оксидов азота – стадия

200;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	

- рекуперация энергии очищенного хвостового газа – стадия 200;
- система парообразования и распределения пара – стадия 100 и 200.

Для обеспечения работы агрегатов УКЛ № 5 и № 6 в составе установки производства неконцентрированной азотной кислоты предусматривается строительство общецехового отделения (стадия 300, 400), которое включает следующие узлы:

- узел сбора котловых продувок;
- узел сбора конденсата;
- узел сбора дренажей азотной кислоты и кислых стоков отделения абсорбции;
- узел сбора дренажей и продувок аммиака, выдачи газообразного аммиака в сеть.

Выброс очищенных хвостовых газов от проектируемых агрегатов УКЛ № 5, 6 в атмосферу предусматривается через трубу (ИЗА № 1259) совместно с хвостовыми газами от агрегатов УКЛ № 3, 4.

Деаэрация и коррекционная обработка питательной воды для котлов утилизаторов, подача слабого кислого конденсата в абсорбционные колонны осуществляется системами общецехового отделения агрегатов УКЛ № 3, 4.

Для уменьшения количества выбросов в окружающую среду горючих и взрывопожароопасных веществ в случае аварийной разгерметизации оборудования и трубопроводов технологическая схема производства разделена на отдельные отключаемые технологические блоки. Блок-схема разделения производства неконцентрированной азотной кислоты в агрегатах № 5 и № 6 на технологические блоки представлена в подразделе 18.5 данного тома.

Выбор необходимого оборудования, типа отключающих межблочных устройств и мест их установки, средств контроля, управления и противоаварийной автоматической защиты обеспечивают минимальный уровень взрывоопасности технологических блоков.

Принципиальные технологические схемы производства неконцентрированной азотной кислоты агрегатов № 5 и № 6 приведены в томе 6.1.4 (33770.25.05/03-TX1.4 «Раздел 6. Технологические решения. Часть 1. Технологические решения по корпусу 628. Книга 4. Графическая часть»).

Материальный баланс объекта представлен в Приложении А данного тома.

1.3.2 Описание технологических схем с точками КИПиА

Технологические схемы с точками КИПиА производства неконцентрированной азотной кислоты агрегатов № 5 и № 6 представлены в томе 6.1.4 (33770.25.05/03-TX1.4

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	«Раздел 6. Технологические решения. Часть 1. Технологические решения по корпусу 628. Книга 4. Графическая часть»).						
			Материальный баланс объекта представлен в Приложении А данного тома.						
			1.3.2 Описание технологических схем с точками КИПиА						
Технологические схемы с точками КИПиА производства неконцентрированной азотной кислоты агрегатов № 5 и № 6 представлены в томе 6.1.4 (33770.25.05/03-TX1.4									
						33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ			Лист
									10
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата				

«Раздел 6. Технологические решения. Часть 1. Технологические решения по корпусу 628. Книга 4. Графическая часть»).

Далее приведено описание технологических схем с точками КИПиА по стадиям процесса.

1.3.2.1 Подготовка и компримирование воздуха

Технологические схемы с точками КИПиА:

№ 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.007; № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.016;

№ 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.008; № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.017

№ 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.009; № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.018

По данной стадии предусмотрены:

- использование газотурбинной установки ГТУ-8, что позволит усовершенствовать энерготехнологическую структуру агрегата УКЛ-7, снизить металлоемкость, энергоемкость, повысить надежность и безопасность эксплуатации;

- установка воздухоохладителя на нагнетании ГТУ-8 для утилизации тепла сжатого воздуха. Тепло сжатого воздуха используется для выработки насыщенного пара давлением 0,4 МПа, который направляется на собственные нужды агрегата (на деаэрацию питательной воды);

- использование современной системы автоматического управления и регулирования САУ ГТУ-8, основанной на микропроцессорной технике и обеспечивающей автоматическую работу ГТУ-8 во всех режимах с хранением и диагностированием полной информации о состоянии ГТУ-8 и выдачей ее в систему управления агрегатов УКЛ-7;

- установка новой маслосистемы с циркуляцией масла 6,8 м³/ч и рабочим объемом маслобака 1,2 м³;

- подача оборотной воды после фильтрации от механических примесей в аппарат теплообменный пластинчатый разборный для охлаждения масла;

- установка двух вентиляторов (один рабочий, один резервный) для обеспечения охлаждения двигателя под теплозвукоизолирующим контейнером (кожухом) ГТУ-8;

- установка клапана сброса в атмосферу технологического воздуха на выходе из компрессора диаметром 300 мм (управление клапаном осуществляется от САУ ГТУ-8);

- предусмотрена линия байпаса неиспользуемого на технологию воздуха из линии нагнетания ГТУ-8 в линию очищенного хвостового газа, поступающего в камеры сгорания ГТУ-8;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
										11
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

- подача природного газа в камеры сгорания ГТУ-8 после фильтрации от механических примесей.

Атмосферный воздух, являющийся сырьем для производства азотной кислоты, поступает по воздухозаборной трубе в аппарат очистки воздуха поз. Ф-101/5,6, представляющий собой камеру, в которой расположены фильтрующие элементы, обеспечивающие грубую и тонкую очистку воздуха от пыли и других механических загрязнений. Концентрация примесей в воздухе после двухступенчатой очистки в аппарате поз. Ф-101/5,6 составляет не более 0,007 мг/м³.

Контроль температуры воздуха в воздухозаборной трубе осуществляется по 50TI 126 (60TI 126). Для предотвращения конденсации из воздуха паров воды в холодный период года производится подогрев воздуха на 2-3 °С. Подогрев осуществляется паром с давлением 1,5 МПа и температурой 250 °С в калорифере, расположенном в воздухозаборной трубе.

Из камер фильтров поз. Ф-101/5,6 воздух поступает на всас газотурбинной установки ГТУ-8 поз. М-101/5,6, предназначенной для подачи сжатого воздуха в технологический процесс за счет рекуперации энергии давления и тепла очищенного хвостового газа. Номинальное давление воздуха на выходе из ГТУ-8 составляет 0,63 МПа.

Газотурбинная установка ГТУ-8 включает в себя:

- компрессор;
- газовую турбину;
- электростартер;
- камеры сгорания;
- маслостанцию.

Температура воздуха на всасе компрессора поддерживается в пределах минус 25÷плюс 40 °С по 50TIAL 125 (60TIAL 125), снижение температуры до минус 25 °С сигнализируется. В холодный период для обеспечения температуры на всасе компрессора выше минимально допустимого значения предусмотрена подача части сжатого воздуха с нагнетания турбокомпрессора в воздухозаборную трубу.

Для оценки загрязнения фильтров аппарата очистки воздуха поз. Ф-101/5,6 производится контроль разрежения на всасе компрессора по 50PIAL121 (60PIAL 121) в ЦПУ и по месту 50PG 122 (60PG 122). В норме давление на всасе компрессора составляет от минус 150 до 0 мм в.ст. (минус 1,471÷0 кПа), снижение давления до минус 150 мм в.ст. (минус 1,471 кПа) сигнализируется.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
										12
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

В компрессоре воздух сжимается до давления $0,63 \pm 0,7$ МПа с повышением температуры до 277 ± 301 °С в зависимости от сезонного изменения температуры атмосферного воздуха. Производится контроль температуры по 50TI 114 (60TI 114) и давления на нагнетании компрессора по 50PIAH 115 (60PIAH 115) в ЦПУ и по месту 50PG 114 (60PG 114), повышение давления до 0,7 МПа сигнализируется.

ГТУ-8 обеспечивает выдачу 80 т/ч ($62550 \text{ нм}^3/\text{ч}$) воздуха непосредственно на технологию без учета расхода воздуха на камеру сгорания и собственные нужды.

Сжатый воздух от нагнетания компрессора с температурой 277 ± 301 °С проходит ступень рекуперативного охлаждения до температуры 190 ± 200 °С по 50TICANL 108 (60TICANL 108) с утилизацией тепла компримирования в воздухоохладителе поз. Т-101/5,6 для получения насыщенного пара давлением 0,4 МПа. Этот пар используется на собственные нужды агрегатов УКЛ-7 (подается в общецеховое отделение агрегатов УКЛ № 3, 4 на установку подготовки питательной воды). Предусмотрено регулирование температуры сжатого воздуха после воздухоохладителя поз. Т-101/5,6 регулирующим клапаном 50TV 108 (60TV 108), установленным на байпасной линии воздухоохладителя. Снижение температуры до 185 °С и повышение температуры до 205 °С сигнализируется.

Основная часть охлажденного сжатого воздуха после воздухоохладителя поз. Т-101/5,6 с температурой 190 ± 200 °С и избыточным давлением не более 0,7 МПа направляется на конверсию (окисление) аммиака в количестве $50750 \text{ нм}^3/\text{ч}$.

Кроме того, воздух используется:

- в качестве добавочного воздуха в количестве не более $6500 \text{ нм}^3/\text{ч}$ в технологии азотной кислоты для повышения степени окисления нитрозного газа;
- в камерах сгорания газотурбинной установки ГТУ-8 для поддержания процесса горения природного газа;
- в продувочной колонне узла абсорбции поз. К-202/5,6 в количестве не более $10250 \text{ нм}^3/\text{ч}$.

Турбокомпрессорный блок ГТУ-8 приводится в движение газовой турбиной, объединенной конструктивно с компрессором на одном валу в силовом корпусе со встроенными в него двумя камерами сгорания.

Часть воздуха, сжатого компрессором, поступает без охлаждения с температурой 260 ± 280 °С в камеры сгорания ГТУ-8.

Туда же на смешение подается природный газ, поступающий под давлением $1,0 \pm 1,2$ МПа из общецехового коллектора через регулятор давления и блок стопорного

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 13	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ				

и регулирующего клапанов на рабочие и запальные горелки, где полученная топливовоздушная смесь сгорает.

На общецеховом коллекторе природного газа на входе в агрегат № 6 установлен отсекающий клапан 60UZV 184, перекрывающий подачу природного газа в проектируемые агрегаты в аварийных ситуациях. Клапан 60UZV 184 является межблочным, используемым для отключения технологического блока № 1 в случае его аварийной разгерметизации. Положение отсекающего клапана «открыто-закрыто» сигнализируется в ЦПУ.

Предусмотрена фильтрация природного газа, подаваемого в камеры сгорания ГТУ-8, от механических примесей в фильтре поз. Ф-403А,Б. Для оценки загрязнения фильтров природного газа производится контроль давления до и после фильтров по месту 60PG 123, 60PG 124 и перепада давления в ЦПУ 60PDIAH 128, в норме он не должен превышать $2 \div 14$ кПа, повышение перепада давления до 15 кПа сигнализируется.

На линии подачи природного газа в проектируемые агрегаты установлен отсекающий клапан 50UZV 113 (60UZV 113), перекрывающий подачу газа в камеры сгорания при аварийном останове газотурбинного агрегата и при аварийной разгерметизации трубопровода природного газа в помещении отделения турбокомпрессии, при этом автоматически открывается отсекающий клапан 50UZV 115 (60UZV 115) на сбросе газа из трубопровода в атмосферу. Клапаны 50UZV 113 (60UZV 113) и 50UZV 115 (60UZV 115) являются межблочными. Положение отсекающих клапанов «открыто-закрыто» сигнализируется в ЦПУ.

Давление природного газа на входе в агрегат составляет $1,0 \div 1,2$ МПа по 50PG 125 (60PG 125). Расход природного газа, подаваемого в камеры сгорания проектируемых агрегатов, составляет $770 \div 1300$ $\text{м}^3/\text{ч}$ по 50FI 132 (60FI 132). Давление природного газа перед стопорным клапаном $1,0 \div 1,2$ МПа по 50PI 132 (60PI 132) и 50PZIAL 165 (60PZIAL 165), с сигнализацией минимального значения 0,98 МПа (50PIAL 165 (60PIAL 165)). Понижение давления до 0,8 МПа по сигналу из блока 50PZIAL 165 (60PZIAL 165) инициирует блокировку IS-523 (IS-623) системы ПАЗ - отключается подача природного газа в камеры сгорания с помощью отсекающего клапана 50UZV 113 (60UZV 113) с автоматическим сбросом газа из трубопровода в атмосферу через отсекающий клапан 50UZV 115 (60UZV 115), а также передается сигнал в САУ ГТУ на останов газотурбинной установки. Температура природного газа, подаваемого в камеры сгорания, минус $10 \div 30$ °С по 50TI 132 (60TI 132).

Хвостовой газ технологического тракта агрегата УКЛ-7 после реактора селективной очистки поз. Р-202/5,6 поступает в смеситель камер сгорания, где

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 14
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			

смешивается с воздухом и продуктами горения природного газа, и далее - на газовую турбину, где происходит процесс превращения тепловой энергии и энергии сжатия газа в механическую.

Турбина обеспечивает мощность, необходимую для работы компрессора.

В пусковой период приводом газотурбинного агрегата является электродвигатель, снабженный частотным регулятором скорости вращения.

Для охлаждения масла в системе маслоснабжения ГТУ-8 (снижение температуры от 70 °С до 40 °С) используется охлаждающая оборотная вода, поступающая в аппарат теплообменный пластинчатый разборный ГТУ-8 из общецехового коллектора с давлением 0,6 МПа по 50PIAL 105 (60PIAL 105) и 50PG 106 (60PG 106) и температурой 28 °С по 50TG 101 (60TG 101). Оборотная вода обратная с температурой не более 40 °С по 50TG 102 (60TG 102) и давлением 0,25÷0,30 МПа по 50PG 107 (60PG 107) сбрасывается в общецеховой коллектор.

Заправка и дозаправка маслом ГТУ-8 осуществляется периодически бочковым насосом в стационарный маслобак из бочек объемом 200 л. Освобождение маслобака поз. М-102а от отработанного масла предусматривается насосом в составе маслостанции в передвижную тару.

Для безопасного ведения технологического процесса предусмотрен непрерывный контроль загазованности воздуха рабочих зон:

- метаном (CH₄) 10 % НКПР, оксидом углерода (CO) ПДК 20 мг/м³, диоксидом азота (NO₂) ПДК 2 мг/м³ в помещении отделения турбокомпрессии;

- метаном (CH₄) 10 % НКПР под кожухом каждой газотурбинной установки.

Для обеспечения пожарной безопасности проектом предусмотрена установка под кожухом ГТУ датчиков системы автоматической пожарной сигнализации (АПС), при срабатывании которых сигнал о пожарном состоянии ГТУ «Пожар под кожухом ГТУ» передается в систему АСУ ТП для:

- отключения вентиляторов охлаждения ГТУ

и далее в САУ ГТУ на:

- аварийный останов ГТУ;

- запрет пуска ГТУ.

Предусмотрена подача перегретого пара с давлением 0,4 МПа под кожух ГТУ для тушения пожара через электрозадвижку 50UZV 101 (60UZV 101) с дистанционным управлением. Решение об открытии электрозадвижки 50UZV 101 (60UZV 101) (дистанционно из помещения операторной) принимает оператор, ответственный за противопожарное состояние ГТУ-8.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	

Комплектно с ГТУ-8 поставляется система автоматического управления и регулирования (САУ), которая обеспечивает:

- холодную прокрутку ГТУ-8 по команде оператора;
- автоматический пуск ГТУ-8 с выходом на номинальный режим;
- нормальный и аварийный остановки ГТУ-8;
- управление агрегатами и механизмами ГТУ-8 по заданному алгоритму;
- контроль технологических параметров ГТУ-8;
- хранение в памяти технологических параметров ГТУ-8.

Схемой автоматизации предусмотрено:

- регулирование расхода природного газа, подаваемого в камеры сгорания на рабочие горелки;
- регулирование давления воздуха на нагнетании турбокомпрессора сбросом воздуха в камеру сгорания;
- автоматическое поддержание заданного числа оборотов турбины.

Газотурбинная установка ГТУ-8 автоматически останавливается и переводится в безопасное состояние при нарушениях следующих параметров:

- температура масла на сливе из передней опоры 50TIRSH^{HH}-B1 (60TIRSH^{HH}-B1);
- температура масла на сливе из задней опоры 50TIRSH^{HH}-B2 (60TIRSH^{HH}-B2);
- температура масла на входе в ГТД 50TIRSH^{HH}-B3 (60TIRSH^{HH}-B3);
- температура 1 газа на выходе из жаровой трубы № 1 50TIRSH^{LL}-B9 (60TIRSH^{LL}-B9);
- температура 2 газа на выходе из жаровой трубы № 1 50TIRSH^{LL}-B10 (60TIRSH^{LL}-B10);
- температура 1 газа на выходе из жаровой трубы № 2 50TIRSH^{LL}-B11 (60TIRSH^{LL}-B11);
- температура 2 газа на выходе из жаровой трубы № 2 50TIRSH^{LL}-B12 (60TIRSH^{LL}-B12);
- вибрация передней опоры осевая 50VIRSH^{HH}-BQ3 (60VIRSH^{HH}-BQ3);
- вибрация передней опоры горизонтальная 50VIRSH^{HH}-BQ4 (60VIRSH^{HH}-BQ4);
- вибрация задней опоры горизонтальная 50VIRSH^{HH}-BQ6 (60VIRSH^{HH}-BQ6);
- величина осевого перемещения 50ZIRSH^{LL}-B22 (60ZIRSH^{LL}-B22);
- давление масла на входе в ГТД 50PS_{LAL}-BP2, 50PS_{LAL}-SP4 (60PS_{LAL}-BP2, 60PS_{LAL}-SP4);
- давление масла на входе в ГТД (в ПА3) 50PS_{LAL}-SP7 (60PS_{LAL}-SP7);

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
			33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ							16
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

- давление масла смазки стартера 50PS_{LAL}-SP5 (60PS_{LAL}-SP5);
- давление топливного газа 50PIRS_{LALL}-BP1 (60PIRS_{LALL}-BP1);
- разрежение воздуха во входном устройстве 50PIRS^HA^H_L-BP4 (60PIRS^HA^H_L-BP4);
- разрежение воздуха перед компрессором по 50PIS^HA^H-BP5 (60PIS^HA^H-BP5);
- частота вращения ротора 50SIRS^HA^{HH}-BR1, 50SIRS^HA^{HH}-BR2, 50SIRS^HA^{HH}-BR3 (60SIRS^HA^{HH}-BR1, 60SIRS^HA^{HH}-BR2, 60SIRS^HA^{HH}-BR3);
- аварийный уровень в маслобаке 50LS_{LAL}-SL1 (60LS_{LAL}-SL1);
- уровень в аккумуляторе 50LS^HA^H-SL4 (60LS^HA^H-SL4);
- отсутствие воспламенения (температура пускового блока по 50TIRS_{LALL}-B7, 50TIRS_{LALL}-B8 (60TIRS_{LALL}-B7, 60TIRS_{LALL}-B8));
- отсутствие горения (температура газа на выходе из жаровой трубы по 50TIRS^HA^{HH}_L-B9, 50TIRS^HA^{HH}_L-B10, 50TIRS^HA^{HH}_L-B11, 50TIRS^HA^{HH}_L-B12 (60TIRS^HA^{HH}_L-B9, 60TIRS^HA^{HH}_L-B10, 60TIRS^HA^{HH}_L-B11, 60TIRS^HA^{HH}_L-B12));
- содержание CH₄ под кожухом 50AZIAH A8, 50AZIAH B8, 50AZIAH C8 (60AZIAH A8, 60AZIAH B8, 60AZIAH C8);
- наличия пламени под кожухом 50BZAH A8, 50BZAH B8, 50BZAH C8 (60BZAH A8, 60BZAH B8, 60BZAH C8);
- температура опорной колодки переднего подшипника 50TIRS^HA^{HH}-B21 50TIRS^HA^{HH}-B21.1 (60TIRS^HA^{HH}-B21, 60TIRS^HA^{HH}-B21.1);
- температура опорной колодки заднего подшипника 50TIRS^HA^{HH}-B23 50TIRS^HA^{HH}-B23.1 (60TIRS^HA^{HH}-B23, 60TIRS^HA^{HH}-B23.1);
- останов обоих вентиляторов обдува ГТУ.

При срабатывании блокировки по каждому из вышеперечисленных параметров происходит автоматическая аварийная остановка турбокомпрессорной установки ГТУ-8 и технологического цикла агрегата УКП-7.

Система САУ ГТУ-8 предусматривает предупредительную сигнализацию при выходе за регламентируемые значения следующих параметров:

- давление воздуха КИП 50PS_{LAL}-SP6 (60PS_{LAL}-SP6);
- температура масла в маслобаке 50TIRCS_{LAL}-B4 (60TIRCS_{LAL}-B4);
- температура масла на сливе из передней опоры 50TIRS^HA^{HH}-B1 (60TIRS^HA^{HH}-B1);
- температура масла на сливе из задней опоры 50TIRS^HA^{HH}-B2 (60TIRS^HA^{HH}-B2);
- температура масла на входе в ГТУ 50TIRS^HA^{HH}-B3 (60TIRS^HA^{HH}-B3);
- температура 1 газа на выходе из жаровой трубы № 1 50TIRS^HA^{HH}_L-B9 (60TIRS^HA^{HH}_L-B9);

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 17
			33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	

- температура 2 газа на выходе из жаровой трубы № 1 50TIRSH^{HL}LA^{HH}L-B10 (60TIRSH^{HL}LA^{HH}L-B10);
- температура 1 газа на выходе из жаровой трубы № 2 50TIRSH^{HL}LA^{HH}L-B11 (60TIRSH^{HL}LA^{HH}L-B11);
- температура 2 газа на выходе из жаровой трубы № 2 50TIRSH^{HL}LA^{HH}L-B12 (60TIRSH^{HL}LA^{HH}L-B12);
- температура хвостового газа в камере сгорания 50TIRAL-B15, 50TIRAL-B15.1 (60TIRAL-B15, 60TIRAL-B15.1);
- температуры воды после маслоохладителя 50TIRAH-B17 (60TIRAH-B17);
- температура под защитным кожухом 50TIRAH-B18 (60TIRAH-B18);
- давление топливного газа 50PIRS^LALL-BP1 (60PIRS^LALL-BP1);
- величина осевого перемещения 50ZIRSH^{HL}LA^{HH}LL-B22 (60ZIRSH^{HL}LA^{HH}LL-B22);
- частота вращения 1 ротора 50SIRSH^{HL}A^{HH}-BR1 (60SIRSH^{HL}A^{HH}-BR1);
- частота вращения 2 ротора 50SIRSH^{HL}A^{HH}-BR2 (60SIRSH^{HL}A^{HH}-BR2);
- частота вращения 3 ротора 50SIRSH^{HL}A^{HH}-BR3 (60SIRSH^{HL}A^{HH}-BR3);
- вибрация передней опоры осевая 50VIRSH^{HL}A^{HH}-BQ3 (60VIRSH^{HL}A^{HH}-BQ3);
- вибрация передней опоры горизонтальная 50VIRSH^{HL}A^{HH}-BQ4 (60VIRSH^{HL}A^{HH}-BQ4);
- вибрация задней опоры горизонтальная 50VIRSH^{HL}A^{HH}-BQ6 (60VIRSH^{HL}A^{HH}-BQ6);
- верхний и нижний уровень в маслобаке 50LIRS^LA^HLL-SL2 (60LIRS^LA^HLL-SL2);
- уровень масла в аккумуляторе масла 50LIRAL-SL3 (60LIRAL-SL3);
- перепад давления на маслофильтре 50PDIA^H-SP3 (60PDIA^H-SP3);
- давление масла после основного насоса 50PCSA-MNS1 (60PCSA-MNS1);
- давление масла после резервного насоса 50PCSA-MNS2 (60PCSA-MNS2);
- давление масла на входе в ГТД 50PIRS^LALL-BP2 (60PIRS^LALL-BP2);
- давление масла на входе в ГТД (ПАЗ) 50PS^LAL-SP8 (60PS^LAL-SP8);
- давление азота в аккумуляторе 50PIRA^HL-BP19 (60PIRA^HL-BP19);
- разрежение воздуха во входном устройстве 50PIRS^HA^HL-BP4 (60PIRS^HA^HL-BP4);
- давление воздуха в межлабиринтной полости (передняя опора) 50PIRA^HL-BP15 (60PIRA^HL-BP15);
- давление воздуха в межлабиринтной полости (задняя опора) 50PIRA^HL-BP16 (60PIRA^HL-BP16);
- температура опорной колодки переднего подшипника 50TIRSH^{HL}A^{HH}-B21 50TIRSH^{HL}A^{HH}-B21.1 (60TIRSH^{HL}A^{HH}-B21, 60TIRSH^{HL}A^{HH}-B21.1);
- температура опорной колодки заднего подшипника 50TIRSH^{HL}A^{HH}-B23 50TIRSH^{HL}A^{HH}-B23.1 (60TIRSH^{HL}A^{HH}-B23, 60TIRSH^{HL}A^{HH}-B23.1).

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ	Лист
													18

Объемом КИПиА, кроме системы САУ, предусмотрено:

- контроль температуры воздуха до фильтров поз. Ф-101/5,6 по 50TI 126 (60TI 126);

- контроль и сигнализацию снижения температуры воздуха после фильтров поз. Ф-101/5,6 по 50TIAL 125 (60TIAL 125), контроль и сигнализацию падения давления на входе в ГТУ-8 поз. М-101/5,6 по 50PIAL 121 (60PIAL 121);

- контроль температуры воздуха на нагнетании компрессора по 50TI 114 (60TI 114), контроль и сигнализацию повышения давления воздуха на нагнетании компрессора по 50PIAH 115 (60PIAH 115);

- автоматическое регулирование температуры воздуха на технологию после воздухоохладителя поз. Т-101/5,6 по 50TICANL 108 (60TICANL 108) байпасированием части газа мимо воздухоохладителя через регулирующий клапан 50TV 108 (60TV 108);

- сброс избыточного воздуха в трубопровод хвостового газа перед ГТУ-8: 50FI 131 (60FI 131), 50HV 131 (60HV 131);

- контроль и сигнализацию снижения расхода питательной воды на воздухоохладитель поз. Т-101/5,6 по 50FIAL 133 (60FIAL 133);

- автоматическое регулирование уровня питательной воды в трубках воздухоохладителя поз. Т-101/5,6 50LICANL 101 (60LICANL 101) клапаном 50LV 101 (60LV 101);

- сброс насыщенного пара после воздухоохладителя поз. Т-101/5,6 в атмосферу через сбросную свечу с клапаном с дистанционным регулированием 50HV 133 (60HV 133) в период пуска и останова;

- контроль температуры, давления и расхода насыщенного пара Р=0,4 МПа после воздухоохладителя поз. Т-101/5,6: 50TI 150 (60TI 150), 50PI 150 (60PI 150), 50FI 150 (60FI 150);

- контроль температуры, давления и расхода природного газа, подаваемого в агрегаты: 50TI 132 (60TI 132), 50PI 132 (60PI 132), 50FI 132 (60FI 132);

- отключение подачи природного газа в камеры сгорания при аварийной остановке ГТУ-8 и при аварийной разгерметизации трубопровода природного газа в помещении отделения турбокомпрессии 50PZIAL 165 (60PZIAL 165) с помощью отсекателя 50UZV 113 (60UZV 113) с автоматическим сбросом газа из трубопровода в атмосферу через отсекатель 50UZV 115 (60UZV 115);

- контроль и сигнализацию снижения давления оборотной воды на входе в аппарат теплообменный пластинчатый разборный в составе маслостанции ГТУ-8 50PIAL 105 (60PIAL 105);

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
										19
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

- контроль наличия пламени под кожухом ГТУ-8 и сигнализаторов ПДК и НКПР.

1.3.2.2 Подготовка газообразного аммиака

Технологические схемы с точками КИПиА

№ 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.011; № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.021

Подготовка газообразного аммиака для дальнейшего его смешения с воздухом осуществляется в следующих аппаратах узла подготовки газообразного аммиака (УПА):

- испаритель жидкого аммиака поз. Т-204/5,6;
- фильтр газообразного аммиака поз. Ф-201/5,6;
- подогреватель газообразного аммиака поз. Т-205/5,6.

Жидкий аммиак, являющийся сырьем для производства азотной кислоты, поступает в агрегаты № 5 и № 6 со склада жидкого аммиака с давлением $1,45 \div 1,6$ МПа.

На линии подачи жидкого аммиака установлен отсечной клапан 50UZV 291 (60UZV 291), перекрывающий подачу аммиака в агрегат в аварийных ситуациях. Клапан 50UZV 291 (60UZV 291) является также межблочным, используемым для отключения технологического блока № 2/5 (№2/6) в случае его аварийной разгерметизации. Положение отсекающего «открыто-закрыто» сигнализируется в ЦПУ.

Газообразный аммиак получается испарением жидкого аммиака в испарителе поз. Т-204/5,6, который представляет собой горизонтальный цилиндрический сосуд с размещенным в нём U-образным пучком теплообменных трубок. Жидкий аммиак поступает в межтрубное пространство испарителя поз. Т-204/5,6, где испаряется при избыточном давлении $0,8 \div 1,2$ МПа за счет тепла конденсации водяного пара с избыточным давлением 1,5 МПа в трубном пространстве испарителя.

Уровень жидкого аммиака в испарителе поддерживается регулятором 52LICANL 207 (62LICANL 207), управляющим клапаном 52LV 207 (62LV 207) на линии подачи жидкого аммиака в испаритель (с сигнализацией минимального 550 мм и максимального 750 мм значений уровня от дна аппарата). Повышение уровня жидкого аммиака в испарителе до 850 мм от дна аппарата по сигналу из блока 51LZIANH 207 (61LZIANH 207) инициирует блокировку IS-531 (IS-631) системы ПАЗ, по которой закрывается отсекатель 50UZV 291 (90UZV 291) на линии подачи жидкого аммиака в испаритель. По сигналу блокировки IS-531 (IS-631) также происходит отключение автоматического регулирования клапаном 52LV 207 (62LV 207) (регулятор переключается в ручной режим, выход устанавливается на 0%), регулирующий клапан 52LV 207 (62LV 207) автоматически закроется при переводе в безопасное положение при блокировке.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 20	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ				

Давление образующегося в испарителе газообразного аммиака 0,8÷1,2 МПа поддерживает регулятор 50PICAL 210 (60PICAL 210), управляющий клапаном 50PV 210 (60PV 210) на линии подачи пара в испаритель, с сигнализацией минимального значения 0,78 МПа и максимального значения 1,5 МПа.

Понижение давления аммиака до 0,73 МПа по сигналу из блоков 51,52,53PZIANHLL 210 (61,62,63PZIANHLL 210) инициирует блокировку 2 из 3 IS-521 (IS-621) системы ПАЗ – останов технологического процесса производства и перевод технологической схемы в безопасное состояние.

При повышении давления газообразного аммиака в испарителе выше расчетного давления аппарата возможна разгерметизация испарителя с выбросом аммиака в окружающую среду.

Для защиты испарителя от повышения давления выше расчетного предусмотрены предохранительные клапаны PSV 502A/B (PSV 602A/B) с давлением начала открытия 1,43 МПа. Сброс газообразного аммиака от предохранительных клапанов осуществляется на действующую санитарную колонну, в которой происходит поглощение аммиака химобессоленной водой с получением аммиачной воды.

В случае дальнейшего повышения давления газообразного аммиака до 1,6 МПа срабатывает блокировка 2 из 3 IS-522 (IS-622) системы ПАЗ, по которой происходит автоматическое закрытие отсекавателя 50UZV 294 (60UZV 294) на подаче перегретого пара в испаритель поз. Т-204/5,6. Положение отсекавателя «открыто-закрыто» сигнализируется в ЦПУ.

По мере испарения жидкого аммиака в кубе испарителя поз. Т-204/5,6 повышается концентрация масла и механических примесей. Для исключения их накопления предусматривается непрерывная продувка испарителя по дренажной линии в сборник кубовых остатков поз. Х-401А общецехового отделения. В сборнике кубовых остатков после подогрева паром с давлением 0,4 МПа аммиак испаряется и выдается в сеть газообразного аммиака предприятия.

Паровой конденсат из испарителя поз. Т-204/5,6 отводится в сборники парового конденсата поз. Е-301В,Г общецехового отделения. Для контроля содержания аммиака в отводимом конденсате осуществляется отбор пробы (точка отбора 50An 19 (60An 19)).

После испарителя газообразный аммиак проходит очистку в фильтре поз. Ф-201/5,6 от масла и механических примесей, которые являются каталитическими ядами для катализаторных сеток на стадии окисления аммиака.

На выходе из фильтра предусмотрен отбор пробы 30An 3 (40An 3) для аналитического контроля содержания масла и железа в очищенном аммиаке.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 21
			33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	

Для исключения проскока жидкого аммиака в фильтр воздуха со смесителем поз. Х-202/5,6 производится подогрев газообразного аммиака после фильтра до температуры $80 \div 110$ °С паром с давлением 0,4 МПа в подогревателе поз. Т-205/5,6.

Температуру газообразного аммиака после подогревателя поддерживает регулятор 52TICAL 201 (62TICAL 201), управляющий клапаном 52TV 201 (62TV 201) на линии подачи пара (с сигнализацией минимального значения 75 °С).

Понижение температуры газообразного аммиака до 70 °С по сигналу из блока 51TZIAL 201 (61TZIAL 201) инициирует блокировку IS-521 (IS-621) системы ПАЗ - останов технологического процесса производства.

Паровой конденсат из подогревателя поз. Т-205/5,6 отводится в сборники парового конденсата поз. Е-301В,Г. На выходе из подогревателя осуществляется аналитический контроль содержания аммиака в паровом конденсате (точка отбора 50An 22 (60An 22)).

Для опорожнения блока № 2/5 (№ 2/6) в случае его аварийной разгерметизации предусмотрен отсекающий клапан 50HZV 292 (60HZV 292). Положение отсекающего клапана «открыто-закрыто» сигнализируется в ЦПУ. Аварийный слив жидкого аммиака из испарителя поз. Т-204/5,6, входящего в состав блока № 2/5 (№ 2/6), производится в аварийную емкость поз. Х-402А общецехового отделения. Принципиальная технологическая схема аварийного опорожнения технологических блоков представлена в томе 6.1.4 (33770.25.05/03-ТХ1.4 «Раздел 6. Технологические решения. Часть 1. Технологические решения по корпусу 628. Книга 4. Графическая часть»).

После подогревателя поз. Т-205/5,6 газообразный аммиак поступает в фильтр воздуха со смесителем поз. Х-202/5,6 на смешение с технологическим воздухом.

Содержание аммиака в аммиачно-воздушной смеси $9,5 \div 10,7$ % об. является заданной величиной, которая поддерживается регулятором 52FFICAN 201 (62FFICAN 201), управляющим клапаном 52FFV 201 (62FFV 201) на линии газообразного аммиака, поступающего в смеситель (с сигнализацией максимального значения 11,2 % об.).

Сигнал от контура измерения расхода газообразного аммиака 52FI 201 (62FI 201), сигнал из контура измерения расхода воздуха 52FI 222 (62FI 222) и корректирующий сигнал из контура измерения температуры под катализаторными сетками контактного аппарата поз. Р-201/5,6 из 50TY 258 (60TY 258) поступают в блок соотношения аммиак/воздух 52FFICAN 201 (62FFICAN 201).

Сигнал от контура измерения расхода газообразного аммиака 51FZI 201 (61FZI 201) и сигнал из контура измерения расхода воздуха 51FZI 222 (61FZI 222)

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
							22

поступают в блок соотношения аммиак/воздух 51FFZIANH 201 (61FFZIANH 201). Повышение содержания аммиака в аммиачно-воздушной смеси до 11,7 % об. по сигналу из 51FFZIANH 201 (61FFZIANH 201) инициирует блокировку IS-521 (IS-621) системы ПАЗ - останов технологической части производства и перевод технологической схемы процесса в безопасное состояние.

1.3.2.3 Подготовка аммиачно-воздушной смеси

Технологическая схема с точками КИПиА

№ 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.010; № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.020

Основной поток воздуха с давлением $0,63 \pm 0,7$ МПа после воздухоохладителя поз. Т-101/5,6 с температурой 190 ± 200 °С поступает в фильтр воздуха со смесителем поз. Х-202/5,6 отделения конверсии аммиака для получения аммиачно-воздушной смеси. На линии подачи воздуха в смеситель установлена задвижка с электроприводом 51HV 277 (61HV 277) и байпасная задвижка с электроприводом 52HV 277 (62HV 277).

Фильтр воздуха со смесителем поз. Х-202/5,6 представляет собой совмещенный аппарат, состоящий из фильтра воздуха и узла смешивания (смесителя). В фильтре воздух проходит тонкую очистку от механических примесей на фильтрующих элементах патронного типа, а затем поступает в смеситель, расположенный в верхней части аппарата поз. Х-202/5,6. Смеситель струйного типа представляет собой конструкцию из торообразных перфорированных трубок и турбулизаторов, предназначен для смешивания воздуха и газообразного аммиака, и обеспечения однородного постоянного состава аммиачно-воздушной смеси, поступающей в контактный аппарат поз. Р-201/5,6.

Расход воздуха контролируется контурами 51FZI 222 и 52FI 222 (61FZI 222 и 62FI 222), сигнал из которых поступает в блоки соотношения аммиак/воздух 51FFZIANH 201 и 52FFICAN 201 (61FFZIANH 201 и 62FFICAN 201).

Давление воздуха на входе в фильтр составляет $0,63 \pm 0,7$ МПа по 52PI 225 (62PI 225). Температура воздуха на входе в фильтр 190 ± 200 °С по 52TI 222 (60TI 222).

Газообразный аммиак, нагретый в подогревателе поз. Т-205/5,6 до температуры 80 ± 110 °С, также поступает в смеситель совмещенного аппарата поз. Х-202/5,6 через узел регулирования соотношения аммиак/воздух. Описание схемы регулирования соотношения аммиак/воздух приведено выше в описании узла подготовки газообразного аммиака.

Давление аммиака перед смесителем в период пуска контактного аппарата поз. Р-201/5,6 поддерживается по 52PI 227 (62PI 227) на $0,02 \pm 0,03$ МПа больше давления воздуха в контактном аппарате во избежание попадания воздуха в систему

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 23
			33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	

подготовки газообразного аммиака и образования взрывоопасной концентрации аммиачно-воздушной смеси.

На линии ввода аммиака в смеситель установлена задвижка с электроприводом 50UZV 280 (60UZV 280) и отсечные клапаны 51UZV 270-1; 52UZV 270-1 (61UZV 270-1; 62UZV 270-1), перекрывающие подачу аммиака при останове технологического процесса производства по блокировке системы ПАЗ IS-521 (IS-621). Наличие быстродействующих отсечных клапанов предотвращает повышение концентрации аммиака в газовой смеси до взрывоопасных пределов.

Отсечные клапаны 51UZV 270-1; 52UZV 270-1 (61UZV 270-1; 62UZV 270-1) на линии аммиака и задвижка с электроприводом 51HV 277 (61HV 277) на линии подачи воздуха в смеситель являются межблочной арматурой, отсекающей технологический блок № 3/5 (№ 3/6) при его аварийной разгерметизации. Сброс газообразного аммиака из блока № 3/5 (№ 3/6) осуществляется с помощью отсечных клапанов 51UZV 270-2; 52UZV 270-2 (61UZV 270-2; 62UZV 270-2) на существующую санитарную колонну.

Для исключения обратного потока из смесителя фильтра воздуха поз. X-202/5,6 на линии подачи аммиака установлен обратный клапан.

Для предотвращения повышения давления газообразного аммиака выше расчетного на входе в поз. X-202/5,6 предусмотрен блок из двух предохранительных клапанов PSV 501A/B (PSV 601A/B) с переключающими устройствами, из которых один является рабочим, другой – резервным. Давление начала открытия предохранительных клапанов 0,92 МПа. Сброс газообразного аммиака от предохранительных клапанов PSV 501A/B (PSV 601A/B) осуществляется на существующую санитарную колонну.

Полученная в смесителе аммиачно-воздушная смесь с объемной долей аммиака 9,5÷10,7 % является исходной реакционной смесью для конверсии аммиака в контактном аппарате поз. P-201/5,6.

Состав аммиачно-воздушной смеси в смесителе регулируется автоматически. При повышении объемной доли аммиака в смеси до 11,2 % срабатывает предупредительная сигнализация, а при 11,7 % происходит отсечка (отключение) подачи аммиака в смеситель с помощью отсекающих клапанов, установленных на линии газообразного аммиака в смеситель с автоматическим сбросом аммиака перед смесителем через отсекатели на существующую санитарную колонну.

Предаварийное и аварийное нарушение состава аммиачно-воздушной смеси и положение отсекающих клапанов на линии подачи аммиака в смеситель сигнализируется световым и звуковым сигналом в ЦПУ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 24
			33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	

Температура аммиачно-воздушной смеси на выходе из смесителя фильтра воздуха поз. Х-202/5,6 составляет 170÷230 °С по 50TZIANH 227 (60TZIANH 227) с сигнализацией максимального значения 250 °С, повышение температуры до 270 °С инициирует блокировку системы ПАЗ IS-521 (IS-621) - останов технологической части производства.

1.3.2.4 Окисление аммиака и охлаждение нитрозных газов

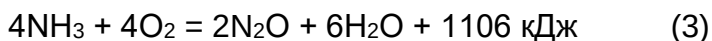
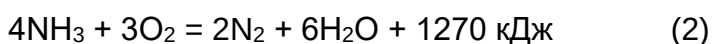
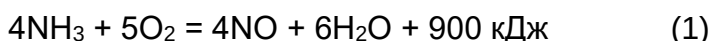
Технологические схемы с точками КИПиА:

№ 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.010; № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.020;

№ 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.013; № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.024

Образовавшаяся в смесителе аммиачно-воздушная смесь с объемной долей аммиака 9,5÷10,7 % и температурой 170÷230 °С поступает в контактный аппарат поз. Р-201/5,6, в котором протекает экзотермический процесс окисления аммиака кислородом воздуха с образованием оксида азота.

Окисление аммиака осуществляется в две стадии. На первой стадии аммиак окисляется кислородом воздуха в контактном аппарате поз. Р-201/5,6. Реакции окисления описываются следующими уравнениями:



Из них реакция (1) окисления аммиака до оксида азота является основной, реакции (2), (3) являются побочными и приводят к образованию побочных продуктов.

При снабжении агрегата жидким (или газообразным) аммиаком требуемого качества и соблюдении норм технологического режима выход оксида азота составляет 93,5-94,0 %.

Для обеспечения основной реакции окисления аммиака до оксида азота используется селективно действующий платино-родиево-палладиевый катализатор, представляющий собой пакет катализаторных сеток, установленных в контактном аппарате поз. Р-201/5,6.

Контактный аппарат поз. Р-201/5,6 состоит из двух конусообразных частей - подводящей и газоотводящей, соединенных основаниями в средней цилиндрической части аппарата. На цилиндрической части корпуса предусмотрен фланцевый разъем.

Верхняя часть корпуса – стабилизатор потока аммиачно-воздушной смеси, обеспечивает равномерное распределение факела газа по сечению аппарата и его стабильный поток, поступающий на катализаторные сетки. В нижней части контактного

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 25
			33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	

аппарата установлены катализаторные сетки, под которыми размещён пароперегреватель котла-утилизатора поз. Т-201/5,6.

На поверхности платиноидного катализатора расположено электророзжиговое устройство (ЭРУ) с нагревательной частью в виде линейных элементов, предназначенное для разогрева катализаторных сеток до подачи аммиачно-воздушной смеси при пуске и обеспечения начала реакции окисления аммиака (так называемого «розжига катализатора»).

Для контроля состояния катализаторных сеток и процесса окисления аммиака производятся отборы проб аммиачно-воздушной смеси и нитрозных газов (точки отбора 50An 4; 50An 5; 50An 6; 50An 7 (60An 4; 60An 5; 60An 6; 60An 7)).

В верхней части контактного аппарата расположена взрывная мембрана, предотвращающая разрушение аппарата при повышении давления выше расчетного. Сброс газа после срабатывания мембраны производится через газоотводящий трубопровод в атмосферу на отметку 50,0 м.

Процесс окисления аммиака идет с повышением температуры. Температура в зоне реакции под катализаторными сетками составляет 880÷910 °С по 52TIAN 258-1,2,3 (62TIAN 258-1,2,3) с сигнализацией максимального значения 930 °С.

Повышение температуры под сетками до 950 °С по сигналу из блоков 51TZIANH 258-1,2,3 (61TZIANH 258-1,2,3) инициирует блокировку 2 из 3 системы ПАЗ IS-521 (IS-621), отключающую технологический процесс и обеспечивающую защиту сеток от сплавления.

Конусообразная поверхность газоотводящей части контактного аппарата отражает значительное количество выделяющегося тепла в сторону катализаторных сеток, обеспечивая высокую и стабильную температуру в зоне катализа.

Для защиты от высоких температур нижняя часть аппарата футерована.

Для визуального контроля нагрева катализаторных сеток и периодического наблюдения за их состоянием в процессе работы в верхней части корпуса аппарата и во внутреннем конусе предусмотрены смотровые окна.

В результате процесса конверсии аммиака образуется нитрозный газ, представляющий собой смесь оксида азота, азота, кислорода, паров воды. Содержание оксида азота в смеси составляет 9,1-10,0 % об.

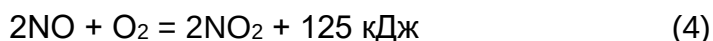
В результате рекуперации тепла нитрозного газа осуществляется выработка пара с давлением 2,26 МПа (23,0 кгс/см²) в котле-утилизаторе поз. Т-201/5,6 и перегрев его до 300 °С в пароперегревателе, расположенном в нижней части контактного аппарата поз. Р-201/5,6.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ		Лист
											26

Предусмотрен регулируемый байпас части потока нитрозного газа из входной камеры котла-утилизатора в линию выхода нитрозных газов из котла. Байпасирование осуществляется для обеспечения оптимальной температуры хвостового газа, необходимой для проведения реакции восстановления оксидов азота в реакторе селективной очистки поз. Р-202/5,6.

После котла-утилизатора нитрозный газ с температурой 260÷360 °С по 50TI 260-2 (60TI 260-2) (диапазон с учетом байпасирования) поступает в окислитель поз. Х-201/5,6.

В окислителе поз. Х-201/5,6 осуществляется процесс окисления оксида азота, содержащегося в нитрозном газе, в диоксид азота в соответствии с реакцией:



В результате реакции температура газа повышается до 320÷370 °С по 50TIAN 269 (60TIAN 269), при повышении температуры до 380 °С срабатывает сигнализация.

Далее рекуперация тепла потока нитрозного газа осуществляется последовательно в подогревателях хвостового газа II ступени поз. Т-202/5,6 и I ступени поз. Т-202А/5,6. Температура нитрозного газа при этом снижается до 220÷280 °С по 50TI 05-2 (60TI 05-2) на выходе из поз. Т-202/5,6 и до температуры 130÷180 °С по 50TI 05-3 (60TI 05-3) на выходе из поз. Т-202А/5,6.

Дальнейшее охлаждение нитрозного газа до температуры не более 60 °С по 50TI 259-1 (60TI 259-1) осуществляется последовательно в холодильниках-конденсаторах поз. Т-203А/5,6 и поз. Т-203Б/5,6.

В линию нитрозного газа после подогревателя II ступени поз. Т-202/5,6 подается добавочный технологический воздух из линии нагнетания газотурбинной установки для обеспечения более глубокого окисления оксида азота в холодильниках-конденсаторах и в абсорбционной колонне.

Расход воздуха поддерживает регулятор 50FIC 204 (60FIC 204), управляющий клапаном 50FV 204 (60FV 204) на линии подачи воздуха.

Охлаждение нитрозного газа в холодильниках-конденсаторах поз. Т-203А/5,6, поз. Т-203Б/5,6 осуществляется обратной водой, поступающей из охлаждающих змеевиков абсорбционной колонны поз. К-201/5,6.

В процессе охлаждения содержащиеся в нитрозном газе водяные пары конденсируются и образуют с диоксидом азота азотную кислоту с массовой концентрацией 40÷55 %. Образовавшаяся кислота поступает в абсорбционную колонну.

В зоне расположения оборудования отделения конверсии установлены газовые детекторы для непрерывного контроля загазованности воздуха рабочей зоны аммиаком (NH₃): 51-54AZT 200 (61-63AZT 200). При повышении концентрации аммиака в воздухе

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 27
			33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	

рабочей зоны до 20 мг/м³ (ПДК) производится сигнализация в ЦПУ и включение аварийной оповещательной сигнализации на наружной установке.

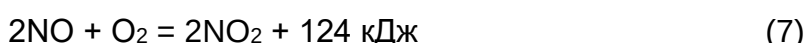
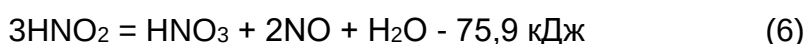
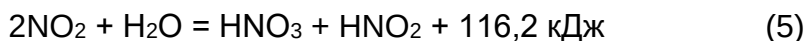
В отделении конверсии предусмотрены также газовые детекторы для непрерывного контроля загазованности воздуха рабочей зоны диоксидом азота (NO₂): 51-53AZT 202 (61-63AZT 202). При повышении концентрации диоксида азота в воздухе рабочей зоны до 2 мг/м³ (ПДК) производится сигнализация в ЦПУ и включение аварийной оповещательной сигнализации на наружной установке.

1.3.2.5 Абсорбция оксидов азота

Технологические схемы с точками КИПиА

№ 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.013; № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.024

Образование азотной кислоты осуществляется в процессе абсорбции - поглощения диоксида азота конденсатом сокового пара/диллюатом в соответствии со следующими основными химическими реакциями:



Абсорбция является массообменным процессом, протекающим в противоточном режиме при взаимодействии диоксида азота, содержащегося в составе нитрозного газа, с абсорбентом (конденсатом сокового пара/диллюатом) в абсорбционной колонне поз. К-201/5,6.

Абсорбционная колонна является колонной барботажного типа с 47-ю ситчатыми тарелками. Нитрозный газ после холодильника-конденсатора поз. Т-203Б/5,6 с температурой 50÷60 °С по 50TI 259-1 (60TI 259-1) поступает в куб колонны под первую тарелку и поднимается вверх, проходя последовательно все тарелки. Производится аналитический контроль содержания оксидов азота и кислорода в нитрозном газе, поступающем в колонну (точка отбора 50An 8 (60An 8)).

Конденсат сокового пара/диллюат с температурой 35÷40 °С по 50TI 268 (60TI 268) поступает на 46-ю тарелку абсорбционной колонны поз. К-201/5,6. Расход конденсата поддерживает регулятор 50FIC 208 (60FIC 208) в пределах 4,5÷7,6 м³/ч, управляющий клапаном 50FV 208 (60FV 208) на линии подачи конденсата. Предусмотрено измерение давления конденсата после клапана 50FV 208 (60FV 208) по месту 50PG 251 (60PG 251).

В верхней части абсорбционной колонны установлен сетчатого отбойник. Верхняя 47-я тарелка колонны служит дополнительным отбойником для снижения каплеуноса при повышенной нагрузке агрегата. Образование кислоты происходит в процессе

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 28
			33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	

массообмена на тарелках колонны. Вследствие большой линейной скорости газа на тарелках создается пенный режим, благодаря которому достигается большая поверхность контакта газа с жидкостью, интенсивно проходит процесс массопередачи и интенсифицируется процесс окисления оксида азота в диоксид азота в жидкой фазе. Предусмотрены отборы проб 50An 10 – 50An 17 (60An 10 – 60An 17) и 51An 34 – 51An 36 (61An 34 – 61An 36) для аналитического контроля концентрации кислоты на тарелках абсорбционной колонны.

Образующаяся на верхних тарелках абсорбционной колонны слабая азотная кислота перетекает с тарелки на тарелку вниз. Поднимающийся снизу вверх нитрозный газ барботирует на каждой тарелке через слой кислоты, постепенно увеличивая концентрацию кислоты до не менее 57 % масс. на выходе из колонны. Концентрация оксидов азота в нитрозном газе уменьшается до 0,10 % об.

Предусматривается возможность периодической переработки кислого конденсата азотной кислоты концентрацией 4-10 % масс. в абсорбционной колонне поз. К-201/5,6. Кислый конденсат подается на тарелки 25, 33 колонны с температурой 35 °С по 50TI 257 (60TI 257) от узла сбора и охлаждения кислого конденсата общецехового отделения агрегатов УКЛ № 3, 4. Расход кислого конденсата на каждую колонну поз. К-201/5,6 поддерживает регулятор 50FIC 210 (60FIC 210) в пределах 2-4 м³/ч с помощью регулирующего клапана 50FV 210 (60FV 210) на линии подачи кислого конденсата. Предусмотрен отбор пробы 50An 57 (60An 57) для аналитического контроля концентрации кислоты в кислом конденсате, поступающем в колонну.

Реакции кислотообразования являются экзотермическими. Отвод тепла реакций осуществляется с помощью расположенных на тарелках охлаждающих змеевиков, в которые подается обратная вода.

Интенсивность процессов окисления и абсорбции максимальна в нижней части колонны и убывает по мере снижения концентрации оксидов азота и кислорода в нитрозных газах, т.е. при движении газа по колонне снизу вверх.

В связи с этим на нижних тарелках расположены многорядные змеевики, а на верхних – 2-рядные.

Оборотная вода поступает в проектируемые агрегаты № 5 и № 6 от водооборотного цикла ВОЦ-3В. В змеевики абсорбционной колонны поз. К-201/3,4 обратная вода подается с температурой 28 °С по 50TI 266 (60TI 266) и давлением 0,6 МПа по 50PIAL 231 (60PIAL 231) и сигнализацией минимального значения 0,5 МПа.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 29
			33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	

Расход оборотной воды, подаваемой в змеевики абсорбционной колонны поз. К-201/5,6 и в охладитель продувочного воздуха поз. Т-207/5,6, контролируется контуром 50FI 218 (60FI 218).

После охлаждающих змеевиков оборотная вода поступает последовательно в холодильники-конденсаторы поз. Т-203Б/5,6 и Т-203А/5,6. Обратная вода после холодильников-конденсаторов поступает в водооборотный цикл ВОЦ-3В.

Предусмотрены отборы проб для аналитического контроля показателей состава оборотной воды перед поступлением в колонну 51Ап 51 (61Ап 51), после каждого охлаждающего змеевика на тарелках колонны 50Ап 21-1÷23 (60Ап 21-1÷23), перед холодильниками-конденсаторами 50Ап 21 (60Ап 21) и перед поступлением обратной оборотной воды в водооборотный цикл 51,52Ап 20 (61,62Ап 20).

Образовавшаяся в холодильниках-конденсаторах кислота концентрацией 40-55 % подается для закрепления на одну из тарелок абсорбционной колонны (6, 8 или 10) с соответствующей концентрацией кислоты. Предусмотрен отбор пробы 50Ап 9 (60Ап 9) для аналитического контроля концентрации кислоты, поступающей в колонну.

В процессе абсорбции ионы хлора, содержащиеся в конденсате, взаимодействуют с азотной кислотой с образованием хлористого водорода, хлора, хлористого нитрозила. Максимальное содержание этих веществ находится в 25-30 % кислоте. Такая смесь вызывает интенсивную коррозию оборудования. Поэтому требования к конденсату, используемому на орошение колонны, предусматривают минимальное содержание ионов хлора.

Для удаления хлоридов периодически осуществляется отвод части кислоты с 11,12,13,14,17,18,19 тарелок в линию кислоты после продувочной колонны поз. К-202/5,6.

Азотная кислота с температурой 40÷60 °С по 50TI 259-2 (60TI 259-2) из куба абсорбционной колонны поступает в продувочную колонну поз. К-202/5,6. Для возможности регулирования температуры азотной кислоты в кубе абсорбционной колонны поз. К-201/5,6 предусматривается ручное управление подачей оборотной воды на нижние тарелки (тарелки № 1-5) колонны.

В продувочной колонне поз. К-202/5,6 осуществляется отдувка воздухом из кислоты растворенных оксидов азота. Воздух на отдувку подается от воздухоохладителя поз. Т-101/5,6 с температурой 190÷200 °С. С целью обеспечения требуемого уровня извлечения оксидов азота из раствора азотной кислоты и исключения термического разложения азотной кислоты, температура продувочного воздуха, подаваемого на отдувку в продувочную колонну поз. К-202/5,6, поддерживается в заданном диапазоне

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 30
			33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	

120÷140°С. Для этого служит водяной охладитель продувочного воздуха поз. Т-207/5,6. Избыточное тепло продувочного воздуха отводится оборотной водой, которая подаётся в трубное пространство охладителя поз. Т-207/5,6. Воздух с температурой 190÷200°С из байпасного трубопровода смешивается с воздухом, выходящим с температурой 60÷85°С из охладителя продувочного воздуха поз. Т-207/5,6. Температура смешанного потока воздуха, поступающего в продувочную колонну поз. К-202/5,6, поддерживается регулятором 50TICAN 263 (60TICAN 263) в пределах 120÷140°С с помощью регулирующего клапана 50TV 263 (60TV 263), установленного на байпасе охладителя поз. Т-207/5,6. Повышение температуры до 150 °С сигнализируется.

Расход воздуха поддерживает регулятор 50FIC 206 (60FIC 206) не более 10250 нм³/ч, управляющий клапаном 50FV 206 (60FV 206) на линии подачи воздуха.

Продувочная колонна поз. К-202/5,6 представляет собой вертикальный аппарат с тремя ситчатыми тарелками. Горячий воздух подается под нижнюю тарелку, кислота поступает на верхнюю для обеспечения противотока в колонне. В процессе массообмена между газовым и жидкостным потоками осуществляется переход растворенных в жидкости оксидов азота в газовую фазу.

Отдутые газы в смеси с воздухом подаются в трубопровод нитрозного газа перед абсорбционной колонной и под шестую тарелку абсорбционной колонны для повторного использования в колонне.

Уровень в продувочной колонне поддерживает регулятор 50LICANL 205 (60LICANL 205), управляющий клапаном 50LV 205 (60LV 205) на линии выхода кислоты из колонны с сигнализацией максимального 720 мм и минимального 500 мм значений уровня от дна аппарата.

Продукционная азотная кислота концентрацией не менее 57 % масс. из продувочной колонны поз. К-202/5,6 выдается на склад азотной кислоты. Работы по подготовке действующего склада к приёму дополнительных объёмов продукционной азотной кислоты от проектируемых агрегатов УКЛ-7 № 5 и № 6 не входят в границы проектирования и находятся в зоне ответственности Заказчика.

Предусмотрен отбор пробы 50An 1 (60An 1) для аналитического контроля содержания в продукте кислоты и остаточных оксидов азота.

Расход продукционной кислоты, выдаваемой на склад от каждого проектируемого агрегата, составляет 26720 кг/ч неконцентрированной кислоты по 50FI 216 (60FI 216), что в пересчете на моногидрат азотной кислоты составляет 15,5 т/ч.

Аварийное опорожнение оборудования, входящего в состав блока № 3, от азотной кислоты осуществляется в существующий дренажный бак поз. Е-401А, из которого

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
			33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ							31
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

кислота откачивается полупогружным насосом в хранилища склада азотной кислоты. Схема опорожнения представлена в томе 6.1.4 (33770.25.05/03-TX1.4 «Раздел 6. Технологические решения. Часть 1. Технологические решения по корпусу 628. Книга 4. Графическая часть»).

Из верхней части абсорбционной колонны выходит газовая смесь непоглощенных оксидов азота и инертных газов, называемая хвостовым газом. Температура хвостового газа на выходе из колонны составляет $25 \div 35$ °С (по 50TI 259-4 (60TI 259-4)), давление – $0,5 \div 0,55$ МПа по 50PI 229 (60PI 229).

Хвостовой газ после абсорбционной колонны поз. К-201/5,6 поступает в подогреватели поз. Т 202А/5,6 и поз. Т-202/5,6.

В отделении абсорбции возле абсорбционной колонны поз. К-201/5,6 предусмотрен газовый детектор 54АТ 202 (64АТ 202) для непрерывного контроля загазованности воздуха рабочей зоны диоксидом азота (NO_2). При повышении концентрации диоксида азота в воздухе рабочей зоны до 2 мг/м^3 (ПДК) производится сигнализация в ЦПУ и включение аварийной оповещательной сигнализации на наружной установке.

1.3.2.6 Каталитическая очистка хвостового газа от остаточных оксидов азота

Технологические схемы с точками КИПиА:

№ 33770.25.05/03-TX1.4-ГЧ.010; № 33770.25.05/03-TX1.4-ГЧ.020;

№ 33770.25.05/03-TX1.4-ГЧ.013; № 33770.25.05/03-TX1.4-ГЧ.024

Подогрев хвостового газа осуществляется последовательно в подогревателе I ступени поз. Т-202А/5,6 и в подогревателе II ступени поз. Т-202/5,6 за счет тепла нитрозного газа, поступающего из окислителя поз. Х-201/5,6.

После подогревателя I ступени поз. Т-202А/5,6 температура хвостового газа составляет $100 \div 170$ °С по 50TI 05-4 (60TI 05-4), после подогревателя II ступени поз. Т-202/5,6 – $210 \div 280$ °С по 50TI 259-3 (60TI 259-3).

Аналитический контроль состава хвостового газа осуществляется на выходе из абсорбционной колонны поз. К-201/5,6 (точка отбора 50An 23 (60An 23)); после подогревателя I ступени поз. Т-202А/5,6 (точка отбора 50An 24 (60An 24)) и после подогревателя II ступени поз. Т 202/5,6 (точка отбора 51An 25 (61An 25)).

При останове газотурбинного агрегата по блокировке IS-520 (IS-620) производится сброс хвостового газа, выходящего из абсорбционной колонны, через задвижку с электроприводом 50UZV 279 (60UZV 279) в атмосферу через существующую выхлопную трубу поз. Х-205 (ИЗА № 1259), расположенную в корпусе 515/1.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ	Лист
							32

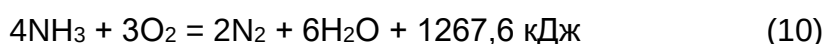
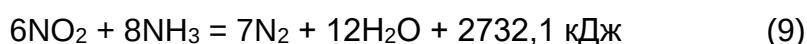
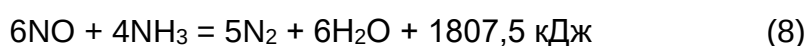
Из линии сброса хвостового газа предусмотрен отбор пробы 50Ап 26 (60Ап 26) для лабораторного контроля содержания в хвостовом газе оксидов азота.

Для очистки хвостового газа от непоглощенных в абсорбционной колонне оксидов азота используется технология каталитического восстановления оксидов азота газообразным аммиаком.

Перед поступлением в реактор селективной очистки поз. Р-202/5,6 подогретый хвостовой газ смешивается с восстановительным реагентом - газообразным аммиаком. Для равномерного распределения газообразного аммиака в потоке хвостового газа предусмотрен струйный смеситель поз. Х-204/5,6, встроенный в трубопровод хвостового газа. Смешение производится в струйном смесителе, встроенном в трубопровод подачи хвостового газа в реактор.

Отбор газообразного аммиака на смешение производится из линии подачи аммиака в фильтр воздуха со смесителем поз. Х-202/5,6 после отсечных клапанов 51UZV 270-1 (61UZV 270-1), 52UZV 270-1 (62UZV 270-1). Это обеспечивает отсечение подачи аммиака в реактор при останове технологического процесса производства либо при полном останове агрегата. Расход аммиака, подаваемого на смешение, поддерживает регулятор 50FIC 05 (60FIC 05), управляющий клапаном 50FV 05 (60FV 05) на линии подачи аммиака.

В реакторе селективной очистки осуществляется восстановление оксидов азота газообразным аммиаком до молекулярного азота на алюмованадиевом катализаторе АВК-10М (или его аналоге) в соответствии с реакциями:



Остаточное содержание оксидов в хвостовом газе - не более 0,005 % об.

Расход аммиака, подаваемого на очистку, определяется исходя из соотношения $\text{NH}_3 : \text{NO}_2 = 0,95 : 1,2$.

Давление хвостового газа, подаваемого на очистку в реактор селективной очистки, 0,5÷0,55 МПа по 50PI 229 (60PI 229).

Температура хвостового газа на входе в реактор селективной очистки поз. Р-202/5,6 составляет 210÷280 °С по 50TI 261-1 (60TI 261-1), температура газа на выходе из реактора – 220÷290 °С по 50TI 261-2 (60TI 261-2).

Предусмотрен постоянный автоматический контроль содержания кислорода в хвостовом газе, поступающем на очистку 50AI 228 (60AI 228), и содержания оксидов

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 33	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ				

азота и аммиака в очищенном хвостовом газе после реактора селективной очистки 50AI 203-1,2 (60AI 203-1,2).

Аналитический контроль содержания оксидов азота в хвостовом газе осуществляется перед и после реактором селективной очистки поз. Р-202/5,6 (точки отбора 52An 25 (62An 25)); 50An 28 (60An 28)).

После реактора селективной очистки поз. Р-202/5,6 очищенный хвостовой газ направляется к газотурбинной установке.

1.3.2.7 Рекуперация энергии очищенных хвостовых газов

Технологические схемы с точками КИПиА:

№ 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.007; № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.016

№ 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.012; № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.022

Очищенный хвостовой газ поступает на окончательный подогрев до температуры $640 \div 700$ °С во встроенные камеры сгорания газотурбинной установки.

На линии подачи очищенного хвостового газа после реактора селективной очистки установлена задвижка с электроприводом 51HV 278 (61HV 278) и байпасная задвижка с электроприводом 52HV 278 (62HV 278). Давление очищенного хвостового газа, подаваемого в камеру сгорания, составляет $0,45 \div 0,53$ МПа по 50PI 230 (60PI 230).

Подогрев очищенного хвостового газа осуществляется в процессе прямого контакта с газами, образующимися в камерах сгорания при горении природного газа в потоке воздуха.

Энергия образующегося газового потока используется в газовой турбине для привода компрессора газотурбинной установки.

Процесс работы камеры сгорания описан в пункте 1.3.2.1 «Подготовка и компримирование воздуха».

Использование энергии хвостового газа, являющегося отходящим потоком технологического процесса производства неконцентрированной азотной кислоты, для сжатия и подачи в технологический цикл сырьевого потока технологического воздуха замыкает энергетический баланс производства.

В камере сгорания в газовой фазе осуществляется гомогенное термическое окисление аммиака до молекулярного азота с остаточным содержанием аммиака не более 0,009 % об.

Температура отходящего потока после использования в турбине составляет не более 410 °С по 50TIAN 115 (60TIAN 115) с сигнализацией максимального значения температуры.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
										34
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Рекуперация тепла отходящего потока производится в котле-утилизаторе хвостового газа поз. Т-206/5,6:

- для выработки пара с давлением 1,5 МПа и перегрева его до 250 °С;
- для подогрева питательной воды в экономайзере котла-утилизатора поз. Т-206/5,6;
- для подогрева питательной воды в экономайзере котла-утилизатора поз. Т-201/5,6.

После экономайзера хвостовой газ с температурой не более 185 °С по 50TI 260-4 (60TI 260-4) сбрасывается в атмосферу совместно с хвостовыми газами от агрегатов УКП № 3, 4 через существующую выхлопную трубу нитрозных газов (ИЗА № 1259), расположенную в корпусе 515/1.

Осуществляется постоянный автоматический контроль сбрасываемого газа 52AIAH 201-1,2,3,4 (62AIAH 201-1,2,3,4) на содержание оксидов азота, аммиака и оксида углерода. Предусмотрены отборы пробы 50An 29 (60An 29) для лабораторного контроля содержания в сбрасываемом газе оксидов азота, аммиака и оксида углерода, а также на отсутствие горючих веществ 50An 33 (60An 33).

Контроль расхода очищенного хвостового газа, сбрасываемого из агрегата № 5 (агрегата № 6) в атмосферу через выхлопную трубу нитрозных газов, осуществляет 50FI 225 (60FI 225).

1.3.2.8 Система парообразования и распределения пара

Технологические схемы с точками КИПиА:

№ 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.008; № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.017;

№ 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.010; № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.020;

№ 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.012; № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.022

Процесс получения неконцентрированной азотной кислоты является энерготехнологическим, система парообразования - автономной.

В условиях нормального технологического режима в агрегате вырабатывается пар следующих параметров:

- перегретый пар с давлением 2,26 МПа (23,0 кгс/см²) и температурой 300 °С;
- перегретый пар с давлением 1,47 МПа (15,0 кгс/см²) и температурой 230÷250 °С;
- насыщенный пар с давлением 0,4 МПа (4,0 кгс/см²) и температурой 152 °С.

Производство пара осуществляется за счет утилизации тепла высокотемпературных технологических потоков:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 35	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ				

- в котле-утилизаторе поз. Т-201/5,6 за счет использования тепла нитрозного газа после процесса конверсии аммиака в контактном аппарате поз. Р-201/5,6;
- в котле-утилизаторе поз. Т-206/5,6 за счет использования тепла отходящего потока хвостового газа в смеси с продуктами сгорания природного газа после использования в турбине газотурбинной установки поз. М-101/5,6;
- в воздухоохладителе поз. Т-101/5,6 за счет использования тепла сжатого воздуха на нагнетании газотурбинной установки поз. М-101/5,6.

Для выработки пара используется питательная вода, поступающая от общецехового отделения агрегатов УКЛ № 3, 4 после деаэрации и коррекционной обработки с температурой 102÷104 °С:

- с давление 2,76 МПа для получения перегретого пара с давлением 2,26 МПа;
- с давление 2,1 МПа для получения перегретого пара с давлением 1,5 МПа;
- с давление 0,8 МПа для получения насыщенного пара с давлением 0,4 МПа.

Выработка перегретого пара с давлением 2,3 МПа за счет использования тепла нитрозного газа после процесса конверсии аммиака в контактном аппарате поз. Р-201/5,6 производится в котле-утилизаторе поз. Т-201/5,6.

Подогрев питательной воды с давление 2,76 МПа перед подачей в систему парообразования котла поз. Т-201/5,6 производится сначала в теплообменнике поз. Т-304А,Б котловыми продувками из сепараторов поз. Е-304В,Г, а далее в экономайзере котла-утилизатора поз. Т-206/5,6 отходящим потоком хвостовых газов после турбины газотурбинного агрегата поз. М-101/5,6. Расход питательной воды контролируется по 50FIAL 220 (60FIAL 220) с сигнализацией минимального значения 14 м³/ч.

Подогрев питательной воды в экономайзере производится до 170 °С (таким образом, чтобы вода не достигала состояния насыщения для исключения кипения до поступления воды в систему парообразования).

В состав системы парообразования, использующей тепло нитрозного газа, входят котел-утилизатор поз. Т-201/5,6 и выносной паросборник котла, соединенные между собой системой подъемно-опускных трубопроводов.

Питательная вода подается в паросборник, из которого по опускным трубам поступает в межтрубное пространство котла.

Тепло нитрозных газов, выходящих из реакционной зоны контактного аппарата с температурой 880÷910 °С, используется в пароперегревателе, расположенном в нижней части контактного аппарата, для перегрева до 300 °С насыщенного пара, вырабатываемого в котле-утилизаторе поз. Т-201/5,6. После пароперегревателя

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 36
			33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	

нитрозный газ поступает в приемную камеру котла и далее - в трубное пространство. В межтрубном пространстве в процессе теплообмена с газом происходит кипение поступающей из паросборника воды. Образующаяся пароводяная эмульсия поднимается по подъемным трубам в сепарационное пространство паросборника, в котором из пара выделяется вода.

Циркуляция в системе парообразования осуществляется естественным путем, движущей силой циркуляции является разность плотностей котловой воды в опускных трубах и пароводяной эмульсии, образующейся в процессе теплообмена, в подъемных трубах.

Уровень в паросборнике поддерживается регулятором 52LICANL 212 (62LICANL 212), управляющим клапанами 52LV 212-1 (62LV 212-1); 52LV 212-2 (62LV 212-2) на линии подачи питательной воды в экономайзер котла Т-201/5,6, путем изменения расхода питательной воды (с сигнализацией максимального и минимального значений ± 100 мм от среднего уровня в барабане).

Сверхминимальный уровень в паросборнике минус 160 мм по шкале прибора по сигналу из блока 51LZIALL 212 (61LZIALL 212) инициирует блокировку IS-521 (IS-621) системы ПАЗ - останов технологического процесса производства.

Для поддержания нормального солевого режима производится непрерывная и периодическая продувка системы парообразования котла поз. Т-201/5,6. Непрерывная продувка поступает в сепаратор непрерывной продувки поз. Е-304В,Г вновь проектируемого общецехового отделения, в котором при сбросе давления с 2,26 МПа до 0,6 МПа происходит образование пара вторичного вскипания, который отводится в общий коллектор перегретого пара 0,4 МПа агрегатов УКЛ № 5, 6. Осуществляется отбор пробы 51An 30 (61An 30) для аналитического контроля состава воды в линии непрерывной продувки.

Периодическая продувка от котла утилизатора поз. Т-201/5,6 может направляться как в сепаратор непрерывных продувок поз. Е-304В,Г, так и в расширитель продувок поз. Х-419А.

Отсепарированный насыщенный пар выводится из паросборника и поступает в пароперегреватель, расположенный в нижней части контактного аппарата поз. Р-201/5,6.

Температура перегретого пара составляет $290 \div 310$ °С по 50TI 260-1 (60TI 260-1), давление $2,2 \div 2,3$ МПа по 50PI 226 (60PI 226), расход 17300-27200 кг/ч по 50FI 223 (60FI 223).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 37
			33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	

Производится аналитический контроль состава насыщенного пара (точка отбора 51Ап 31-1 (61Ап 31-1)) и перегретого пара (точка отбора 51Ап 31-2 (61Ап 31-2)) на содержание солей.

Перегретый пар от агрегатов № 5 и № 6 поступает в коллектор и далее выдается в сеть предприятия. На коллекторе выдачи перегретого пара с давлением 2,26 МПа от агрегатов № 5 и № 6 в сеть выполняется измерение расхода FI 481 с коррекцией по температуре TI 481 и давлению PI 481, а также коммерческий учет расхода FQIR 481.

Для контроля качества выдаваемого в сеть перегретого пара на коллекторе предусмотрен постоянный автоматический контроль водородного показателя pH по AIAHL 260-1 и удельной электропроводности (УЭП) по AIAH 260-2. При снижении значения pH до 8,5 и при повышении pH до 9,5, а также при повышении значения УЭП до 8 мкСм/см срабатывает сигнализация.

Давление перегретого пара в коллекторе после агрегатов № 5, 6 поддерживается регулятором PIC 220 с помощью регулирующего клапана PV 220, установленного на линии выдачи пара в сеть.

При останове технологического процесса по блокировке IS-521 (IS-621) производится сброс пара на свечу через быстродействующий отсечной клапан 50UZV 276 (60UZV 276).

Предусмотрен также сброс пара через ручную арматуру. Для защиты системы пара от повышения давления выше расчетного предусмотрены предохранительные клапаны со сбросом на свечу в безопасное место.

Температура стенки входного и выходного штуцеров нитрозных газов котла поз. Т-201/5,6 составляет не менее 120 °С по 50TI 260-5.1 (60TI 260-5.1), 50TI 260-5.2 (60TI 260-5.2).

Температура стенки газовых камер и корпуса котла поз. Т-201/5,6 составляет не менее 120 °С по 50TI 260-6.1 - 50TI 260-6.6 (60TI 260-6.1 - 60TI 260-6.6).

Газовые камеры котла во избежание конденсации влаги и образования азотной кислоты на их внутренних стенах обогреваются паром с давлением 1,5 МПа и температурой 230÷250 °С.

Выработка пара с давлением 1,5 МПа за счет использования тепла отработанного потока хвостового газа после турбины поз. М-101/5,6 производится в котле-утилизаторе поз. Т-206/5,6.

Подогрев питательной воды для котла-утилизатора поз. Т-206/5,6 производится в экономайзере, входящем в комплект поставки котла. Расход питательной воды

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ		Лист
											38

контролируется по 50FIAL 221 (60FIAL 221) с сигнализацией минимального значения 4,0 м³/ч.

Циркуляция в системе парообразования котла осуществляется естественным путем.

Предохранительные клапаны, приборы и оборудование системы контроля и автоматизации системы парообразования входят в объем поставки котла.

Уровень в паровом барабане котла поддерживает регулятор 52LIC 213 (62LIC 213), управляющий клапанами 52LV 213-1,2 (62LV 213-1,2) на линии подачи питательной воды в барабан (с сигнализацией максимального и минимального значений ± 50 мм от нормального уровня по 51LIAHL 213 (61LIAHL 213)).

Выработанный перегретый пар после пароперегревателя котла поз. Т-206/5,6 используется частично в технологическом процессе агрегатов УКЛ № 5, 6:

- для испарения жидкого аммиака в испарителе поз. Т-204/5,6;
- для обогрева камер и штуцеров котла поз. Т-201/5,6 и контактного аппарата поз. Р-201/5,6;
- для обогрева трубопроводов газообразного аммиака (паровые спутники) в узле подготовки газообразного аммиака.

Температура перегретого пара составляет 230÷250 °С по 50TI 260-3 (60TI 260-3), давление 1,1÷1,51 МПа по 50PI 267 (60PI 267), расход 3400-7900 кг/ч по 50FI 224 (60FI 224).

Производится аналитический контроль состава насыщенного пара (точка отбора 52An 31-1 (62An 31-1)) и перегретого пара (точка отбора 52An 31-2 (62An 31-2)) на содержание солей.

Избыток перегретого пара с давлением 1,5 МПа выдается в коллектор пара с давлением 0,4 МПа. Перегретый пар с давлением 1,5 МПа сеть предприятия не выдается.

Для поддержания нормального солевого режима производится непрерывная и периодическая продувка системы парообразования котла поз. Т-206/5,6. Непрерывная продувка поступает в сепаратор непрерывной продувки поз. Е-304В,Г вновь проектируемого общецехового отделения, в котором при сбросе давления с 1,5 МПа до 0,6 МПа происходит образование пара вторичного вскипания, который отводится в общий коллектор перегретого пара 0,4 МПа агрегатов УКЛ № 5, 6. Осуществляется отбор пробы 52An 30 (62An 30) для аналитического контроля состава воды в линии непрерывной продувки.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
											39

Периодическая продувка от котла утилизатора поз. Т-206/5,6 может направляться как в сепаратор непрерывных продувок поз. Е 304В,Г, так и в расширитель продувок поз. Х-419А.

Выработка пара с давлением 0,4 МПа за счет использования тепла сжатого воздуха на нагнетании газотурбинной установки поз. М-101/5,6 производится в воздухоохладителе поз. Т-101/5,6.

Вода питательная деаэрированная поступает в трубное пространство воздухоохладителя поз. Т-101/5,6 от насосов поз. Н-801А,Б,В общецехового отделения агрегатов УКЛ № 3, 4 с температурой $102 \div 104$ °С по 50TG 107 (60TG 107) и давлением $0,75 \div 0,8$ МПа по 50PG 103 (60PG 103). Расход питательной воды в воздухоохладитель составляет $2,8 \div 3,8$ м³/ч по 50FIAL 133 (60FIAL 133), снижение расхода до 2,5 м³/ч сигнализируется.

Трубное пространство воздухоохладителя поз. Т-101/5,6 оборудовано центральной циркуляционной трубой. Это позволяет улучшить процесс теплопередачи в охладителе за счёт повышения скорости пароводяной смеси в трубках.

Воздухоохладитель поз. Т-101/5,6 работает в режиме полного заполнения трубок питательной водой, при этом уровень жидкой фазы поддерживается 160÷240 мм над трубной решеткой испарителя регулятором уровня 50LICANL 101 (60LICANL 101) с помощью регулирующего клапана 50LV 101 (60LV 101), расположенного на трубопроводе подачи питательной воды в воздухоохладитель. Максимальное значение 3330 мм и минимальное значение 3170 мм уровня от дна аппарата сигнализируется. Испарение питательной воды происходит с зеркала жидкой фазы. Возможный унос капель задерживает сетчатый каплеотбойник, установленный в верхней части аппарата.

Воздухоохладитель поз. Т-101/5,6 оборудован манометром 50PG 102 (60PG 102) и предохранительным клапаном на случай выхода из строя регулирующего клапана и повышения давления выше расчетного.

Во избежание накопления солей в трубном пространстве и повышения агрессивности кипящей воды воздухоохладитель поз. Т-101/5,6 оборудован узлом непрерывной продувки трубного пространства, посредством которого осуществляется сброс части воды из нижней зоны воздухоохладителя в сепаратор непрерывной продувки поз. Е-304Д. Осуществляется отбор пробы 53An 30 (63An 30) для аналитического контроля состава воды в линии непрерывной продувки.

Насыщенный водяной пар после воздухоохладителя поз. Т-101/5,6 с давлением $0,35 \div 0,4$ МПа по 50PI 150 (60PI 150) поступает через электроздвижку 50HV 120 (60HV 120) в коллектор и далее в общецеховое отделение агрегатов УКЛ № 3, 4.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 40
			33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	

Предусмотрен контроль температуры насыщенного пара 148÷152 °С в ЦПУ 50TI 150 (60TI 150) и по месту 50TG 104 (60TG 104) и расхода 2100÷3350 кг/ч по 50FI 150 (60FI 150). Производится аналитический контроль состава насыщенного пара на содержание солей (точка отбора 53An 31 (63An 31)).

Насыщенный водяной пар после воздухоохладителя поз. Т-101/5,6 поступает в коллектор пара 0,4 МПа, в который также выдается избыток выработанного пара с давлением 1,5 МПа клапаном 60PV 152 с помощью регулятора давления 60PIC 152. Осуществляется контроль давления до и после клапана 60PV 152 по месту 60PG 151, 60PG 153. На коллекторе перегретого водяного пара предусмотрен предохранительный клапан PSV 606 со сбросом пара на свечу в безопасное место. Давление начала открытия предохранительного клапана 0,5 МПа.

Полученный перегретый пар с давлением 0,4 МПа частично используется на собственные нужды агрегатов УКЛ № 5 и № 6:

- для подогрева газообразного аммиака в подогревателе поз. Т-205/5,6;
- для испарения продувок аммиака в сборнике кубовых остатков поз. Х-401А;
- для испарения жидкого аммиака в аварийной емкости аммиака поз. Х-402А.

Избыток перегретого пара с давлением 0,4 МПа направляется в общецеховое отделение агрегатов УКЛ № 3 и № 4 на установку подготовки питательной воды.

1.3.2.9 Узел сбора котловых продувок

Технологические схемы с точками КИПиА

№ 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.026

№ 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.030

Для поддержания нормального солевого режима в котлах-утилизаторах поз. Т-201/5,6, поз. Т-206/5,6 и воздухоохладителе поз. Т-101/5,6 служат непрерывные и периодические продувки.

Непрерывные продувки от котлов утилизаторов поз. Т-201/5,6, поз. Т-206/5,6 поступают в сепаратор непрерывной продувки поз. Е-304В,Г, где происходит отделение жидкой фазы от парообразной и частичное испарение жидкости в результате снижения давления парожидкостной эмульсии от 2,26 МПа и 1,47 МПа до 0,6 МПа. Полученный в сепараторе поз. Е-304В,Г пар вторичного вскипания поступает в общий коллектор перегретого пара 0,4 МПа агрегатов УКЛ № 5, 6.

Давление в сепараторе 0,6 МПа поддерживается регулятором PIC 423, управляющий клапаном PV 423 на линии подачи пара в коллектор, путем изменения расхода пара.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Непрерывные продувки от котлов утилизаторов поз. Т-201/5,6, поз. Т-206/5,6 поступают в сепаратор непрерывной продувки поз. Е-304В,Г, где происходит отделение жидкой фазы от парообразной и частичное испарение жидкости в результате снижения давления парожидкостной эмульсии от 2,26 МПа и 1,47 МПа до 0,6 МПа. Полученный в сепараторе поз. Е-304В,Г пар вторичного вскипания поступает в общий коллектор перегретого пара 0,4 МПа агрегатов УКЛ № 5, 6. Давление в сепараторе 0,6 МПа поддерживается регулятором РІС 423, управляющий клапаном РV 423 на линии подачи пара в коллектор, путем изменения расхода пара.								
			33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ								
			Лист								
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	41					

Для защиты сепаратора поз. Е-304В,Г от повышения давления выше расчетного предусматривается установка блока из двух предохранительных клапанов PSV 001А/В для поз.Е-304В и блока из двух предохранительных клапанов PSV 002А/В для поз. Е-304Г с переключающими устройствами, один клапан в блоке является рабочим, другой резервным. Давление начала открытия предохранительных клапанов 0,7 МПа. Сброс пара от предохранительных клапанов PSV 001А/В и PSV 002А/В осуществляется в атмосферу в безопасное место.

Отсепарированная вода (котловые продувки) с давлением 0,6 МПа поступает в теплообменник поз. Т-304А,Б (1 – рабочий, 1 – резервный), где охлаждается до температуры около 140 °С питательной деаэрированной водой с давлением 2,76 МПа, поступающей от общецехового отделения агрегатов УКЛ № 3, 4. Температура котловых продувок контролируется прибором ТІАН 421 с сигнализацией максимальной температуры 148°С в ЦПУ.

Для защиты трубного пространства охладителя котловых продувок поз. Т-304А,Б от повышения давления выше расчетного на линии выхода котловой продувки из охладителя предусматриваются предохранительные клапаны PSV 003 для поз. Т-304А и PSV 004 для поз. Т-304Б с давлением начала открытия 0,7 МПа со сбросом котловой продувки в кислотный канал.

Далее котловые продувки выдаются в общецеховое отделение агрегатов УКЛ № 3, 4 на установку подготовки питательной воды. Вода питательная деаэрированная после теплообменника поз. Т-304А,Б поступает в экономайзеры котлов-утилизаторов поз. Т-201/5,6 для дальнейшего нагрева.

Непрерывные продувки от воздухоохладителя поз. Т-101/5,6 поступают в сепаратор поз. Е-304Д, где происходит отделение жидкой фазы от парообразной и частичное испарение жидкости в результате снижения давления парожидкостной эмульсии от 0,4 МПа до 0,02 МПа. Полученный в сепараторе поз. Е-304Д пар вторичного вскипания с давлением 0,02 МПа поступает в конденсатор пара вторичного вскипания поз. Т-305 узла сбора конденсата.

Отсепарированная вода (котловые продувки) с давлением 0,02 МПа поступает в расширитель продувок поз. Х-419А.

Периодические продувки от котлов утилизаторов поз. Т-201/5,6, поз. Т-206/5,6 при необходимости могут направляться как в сепаратор непрерывных продувок поз. Е-304В,Г, так и в расширитель продувок поз. Х-419А.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 42
			33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	

Для разбавления котловых продувок в расширитель продувок поз. Х-419А подается обратная вода от ВОЦ-3В. Расход воды прямой обратной на разбавление котловой продувки контролируется прибором FI 422 с показанием в ЦПУ.

Из расширителя продувок вода с температурой 40 °С насосом поз. Н-420А выдается в заводскую сеть и далее используется для подпитки ВОЦ-3В.

Уровень в расширителе продувок поз. Х-419А поддерживает регулятор LIACHL 428, управляющий клапаном LCV 428 на линии циркуляции разбавленной котловой воды, путем изменения ее расхода с сигнализацией максимального (860 мм) и минимального (360 мм) значений в ЦПУ.

При достижении минимального уровня в расширителе поз. Х-419А срабатывает блокировка – останов и запрет пуска насоса поз. Н-420А. Предусматривается сигнализация состояния насоса поз. Н-420А в ЦПУ.

Предусматривается блокировка - останов насоса поз. Н-420А при минимальном давлении 0,3 МПа в линии нагнетания насоса по PIAL 440 с сигнализацией минимального давления (0,3 МПа) в ЦПУ.

Периодический при пуске/останове и в аварийных ситуациях вода из расширителя продувок поз. Х-419А по линии перелива или по дренажному трубопроводу отводится в заводскую сеть производственно-ливневой канализации.

1.3.2.10 Узел сбора конденсата

Технологическая схема с точками КИПиА

№ 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.027

Паровой конденсат после оборудования и обогрева трубопроводов агрегатов УКЛ № 5, 6 (поз. Т-204/5,6, поз. Т-205/5,6, поз. Т-201/5,6, поз. Р-201/5,6 и спутников линий АМГ) и оборудования общецехового отделения (поз. Х-401А, поз. Х-402А) собирается в сборник парового конденсата поз. Е-301В,Г, в котором за счет снижения давления до 0,02 МПа образуется пар вторичного вскипания.

Образующийся пар вторичного вскипания совместно с паром вторичного вскипания от сепаратора поз. Е-304Д поступает в конденсатор поз. Т-305, где конденсируется за счет охлаждения обратной водой. Конденсат с температурой 30÷100°С по TIAL 422 из поз. Т-305 самотеком возвращается в сборник поз. Е-301В,Г.

Из сборника поз. Е-301В,Г паровой конденсат с температурой 60÷90 °С насосом поз. Н-302В,Г выдается в заводскую сеть предприятия. Контроль расхода выдаваемого конденсата осуществляется прибором FI 421 с показанием в ЦПУ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 43
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			

Уровень в сборнике парового конденсата поз. Е-301В,Г поддерживает регулятор LICHLL 423-1,2, управляющий клапаном LCV 423 на линии выдачи конденсата в сеть, путем изменения его расхода. Предусматривается сигнализация максимального (900 мм), минимального (600 мм) и сверхминимального (400 мм) уровней конденсата водяного пара в ЦПУ. При достижении сверхминимального уровня срабатывает блокировка на останов и запрет пуска насоса поз. Н-302В,Г. Предусматривается сигнализация состояния насоса поз. Н-302В,Г в ЦПУ.

1.3.2.11 Узел сбора дренажей азотной кислоты и кислых стоков

Технологическая схема с точками КИПиА

№ 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.028

Все дренажи азотной кислоты от кислотных трубопроводов и оборудования направляются в дренажный бак поз. Е-401А, откуда полупогружным насосом поз. Н-401А через дренажный фильтр поз. Ф-401А откачиваются в хранилище склада азотной кислоты. Уровень кислоты в дренажном баке поз. Е-401А контролируется прибором LIAHL 424 с показанием и сигнализацией сверхмаксимального (800 мм) и минимального (415 мм) значений в ЦПУ. Предусматривается блокировка по автоматическому включению (выключению) насоса поз. Н-401А при максимальном (720 мм) и минимальном (415 мм) уровне в дренажном баке поз. Е-401А. Осуществляется лабораторный контроль массовой концентрации азотной кислоты (1,0-57 %) в дренажном баке поз. Е-401А на трубопроводе нагнетания Ап 46.

Кислые стоки после случайных проливов с открытой площадки отделения абсорбции, атмосферные осадки с открытой площадки отделения абсорбции, ограниченной поддоном, атмосферные осадки с открытой площадки, ограниченной поддоном под аварийной емкостью поз. Х-402А, самотеком, обеспеченным соответствующими уклонами, поступают в проектируемый кислотный канал агрегатов УКЛ № 5, 6 и далее в дренажный приемок для сбора кислых ливневых вод.

После проведения анализа Ап 48 на закисленность при массовой концентрации суммы нитрат и нитрит ионов более 430 мг/дм³ кислые стоки откачиваются полупогружным дренажным насосом поз. Н-403А на склад азотной кислоты. При массовой концентрации суммы нитрат и нитрит ионов не более 430 мг/дм³ кислые стоки выдаются в сети предприятия по технологической эстакаде.

Уровень кислых стоков в дренажном приемке контролируется прибором LIAHL 424 с показанием и сигнализацией сверхмаксимального (1600 мм) и минимального (410 мм) значений в ЦПУ. Предусматривается блокировка по автоматическому включению

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 44
			33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	

(выключению) насоса поз. Н-403А при максимальном (1300 мм) и минимальном (410 мм) уровне в дренажном приемке.

Предусматривается газовый детектор 52AZIAN 202 для непрерывного контроля загазованности воздуха рабочей зоны диоксидом азота (NO_2). При повышении концентрации диоксида азота в воздухе рабочей зоны до 2 мг/м^3 (ПДК) производится сигнализация в ЦПУ и включение аварийной оповещательной сигнализации на наружной установке.

1.3.2.12 Узел сбора дренажей аммиака. Выдача газообразного аммиака в сеть *Технологические схемы с точками КИПиА*

№ 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.029;

№ 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.031

Жидкий аммиак, загрязнённый маслом и механическими примесями, в качестве непрерывной продувки из испарителя аммиака поз. Т-204/5,6 (в количестве до 10% от общего расхода) поступает по дренажной линии в сборник кубовых остатков поз. Х-401А.

Масло и капли жидкого аммиака, уловленные в фильтре аппарата поз. Ф-201/5,6, также поступают в сборник кубовых остатков поз. Х-401А.

За счёт подогрева паром давлением 0,4 МПа жидкий аммиак в сборнике кубовых остатков поз. Х-401А испаряется и поступает в общий коллектор выдачи газообразного аммиака в заводскую сеть с давлением не более 0,35 МПа.

Уровень жидкого аммиака в сборнике контролируется прибором LIAN 437 с сигнализацией максимального уровня (1400 мм) в ЦПУ.

Осуществляется контроль давления PI 426 газообразного аммиака в сборнике $0,35 \div 1,53$ МПа с показанием в ЦПУ.

Масло из сборника кубовых остатков выводится в маслосборник поз. Е-405А, из него после дегазации периодически сливается в отдельную ёмкость (бочку для масла).

В аварийных ситуациях жидкий аммиак из испарителя аммиака поз. Т-204/5,6 может быть сдренирован в аварийную ёмкость поз. Х-402А, где за счёт подогрева паром давлением 0,4 МПа жидкий аммиак испаряется и поступает в общий коллектор выдачи газообразного аммиака в заводскую сеть.

Уровень жидкого аммиака в аварийной емкости поз. Х-402А контролируется прибором LIAN 427 с сигнализацией максимального уровня (1400 мм) в ЦПУ.

Осуществляется контроль давления PI 437 газообразного аммиака в емкости $0,35 \div 1,53$ МПа с показанием в ЦПУ.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата				

Для защиты сборника кубовых остатков поз. X-401A, аварийной емкости поз. X-402A от повышения давления выше расчетного предусматривается установка на оборудовании блока из двух предохранительных клапанов PSV 005A/B для поз. X-401A и блока из двух предохранительных клапанов PSV 006A/B для поз. X-402A с переключающими устройствами, один клапан в блоке является рабочим, другой резервным. Давление начала открытия предохранительных клапанов 2,0 МПа. Сброс газообразного аммиака от предохранительных клапанов PSV 005A/B, PSV 006A/B осуществляется в сбросной коллектор.

Предусматривается анализ An 38 газов после предохранительных клапанов PSV 005A/B, PSV 006A/B на содержание кислорода (не более 3,0 об. %) и аммиака (не более 20,0 мг/м³).

Для защиты маслосборника поз. E-405A от повышения давления выше расчетного предусматривается предохранительный клапан PSV 007 с давлением начала открытия 2,0 МПа. Сброс газообразного аммиака от предохранительного клапана PSV 007 осуществляется в сбросной коллектор.

Осуществляется анализ An40 парового конденсата после аппаратов поз. X-401A и поз. X-402A на содержание ионов аммония (не более 1 мг/дм³).

В пусковой период и при остановках газообразный аммиак из узла подготовки аммиака стадии 200 выдается в заводскую сеть. При этом аммиак предварительно охлаждается до температуры 40 °С в теплообменнике газообразного аммиака поз. Т-402Б оборотной водой. Поверхность теплообмена в теплообменнике поз. Т-402Б составляет F=74,4 м².

Для защиты теплообменника поз. Т-402Б от повышения давления выше расчетного на трубопроводе газообразного аммиака перед теплообменником предусмотрен блок из двух предохранительных клапанов PSV 505A/B с переключающими устройствами, из которых один является рабочим, другой – резервным. Давление начала открытия предохранительных клапанов 0,4 МПа. Сброс газообразного аммиака от предохранительных клапанов PSV 505A/B осуществляется в сбросной коллектор.

Газообразный аммиак со стадий 200 и 400 (от аппаратов поз. Т-402Б, поз. X-401A и поз. X-402A) выдается в заводскую сеть через общий коллектор выдачи газообразного аммиака через задвижку с электроприводом UZV 285.

Предусматриваются газовые детекторы AZAH 422, 54AZAH 200, 55AZAH 200 для непрерывного контроля загазованности воздуха рабочей зоны аммиаком (NH₃). При повышении концентрации аммиака в воздухе рабочей зоны до 20 мг/м³ (ПДК)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 46
			33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	

производится сигнализация в ЦПУ и включение аварийной оповещательной сигнализации на наружной установке.

1.4 Нормы технологического режима

Нормы технологического режима приведены в таблице 1.4.1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
										47
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

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

Изм.			Таблица 1.4.1 – Нормы технологического режима							
Кол.уч.			Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей					Примечание
Лист					Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)	Прочие	
№ док.			Стадия 100. Отделение турбокомпрессии. Газотурбинная установка Технологическая схема с точками КИПиА (черт. № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.007; № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.016)							
Подп.			Газ природный (топливный) в газотурбинные агрегаты поз. М-101/5,6 от коллектора	50PI 132 50PIAL 165 50PIRS _L ALL-BP1*			От 1,0 до 1,2		* в составе САУ ГТУ-8	
Дата				60PI 132 60PIAL 165 60PIRS _L ALL-BP1*						
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ				50FI 132 60FI 132	От 770 до 1300 нм³/ч					
			50TI 132 50TIR-B14* 50TIR-B14.1* 60TI 132 60TIR-B14* 60TIR-B14.1*		От минус 10 до 30				* в составе САУ ГТУ-8	
Лист	48									

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

Изм.			Продолжение таблицы 1.4.1							
Кол.уч.			Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей				Примечание	
Лист					Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)		Прочие
№ док.				50PDIR-BP9* 60PDIR-BP9*				перепад давления на СУ от 9 до 12 кПа	* в составе САУ ГТУ-8	
Подп.			Газ природный (топливный) перед форсункой	50PIR-BP3* 60PIR-BP3*			От 0,55 до 0,65		* в составе САУ ГТУ-8	
Дата			Атмосферный воздух перед подогревателем аппарата для очистки воздуха поз. Ф-101/5,6	50TI 126 60TI 126		От минус 43 до 40				
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			Атмосферный воздух на всасе ГТУ от аппарата очистки воздуха поз. Ф-101/5,6	50TIAL 125 50TIR-B5* 50TIR-B5.1* 60TIAL 125 60TIR-B5* 60TIR-B5.1*		От минус 25 до 40			* в составе САУ ГТУ-8	
				50PIAL 121 50PG 122 60PIAL 121 60PG 122			От минус 150 до 0 мм вод.ст (от минус 1,471 до 0 кПа)			
Лист	49									

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

Изм.			Продолжение таблицы 1.4.1						
Кол.уч.			Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей				Примечание
Лист					Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)	
№ док.			Воздух во входном устройстве	50PIRS ^H A ^H _L -BP4* 60PIRS ^H A ^H _L -BP4*			От минус 1,6 до минус 0,9 кПа		* в составе САУ ГТУ-8
Подп.			Воздух перед компрессором	50PIRS ^H A ^H _L -BP5* 60PIRS ^H A ^H _L -BP5*			От 8,5 до 9,5 кПа разрежение		* в составе САУ ГТУ-8
Дата			Воздух в межлабиринтной полости (передняя опора)	50PIRA ^H _L -BP15* 60PIRA ^H _L -BP15*			От 10 до 15 кПа		* в составе САУ ГТУ-8
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			Воздух в межлабиринтной полости (задняя опора)	50PIRA ^H _L -BP16* 60PIRA ^H _L -BP16*			От 20 до 25 кПа		* в составе САУ ГТУ-8
			Воздух технологический сжатый за компрессором	50TIR-B6* 60TIR-B6*		От 277 до 301			* в составе САУ ГТУ-8
				50PIR-BP6* 60PIR-BP6*			От 0,63 до 0,7		* в составе САУ ГТУ-8
			Воздух перед камерой сгорания	50TIR-B19* 50TIR-B19.1* 60TIR-B19* 60TIR-B19.1*		От 260 до 280			* в составе САУ ГТУ-8
50	Лист								

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

Изм.			Продолжение таблицы 1.4.1						
Кол.уч.			Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей				Примечание
Лист					Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)	
№ док.				50PIR-BP10* 60PIR-BP10*			От 0,45 до 0,52		* в составе САУ ГТУ-8
Подп.				50PDIR-BP11* 60PDIR-BP11*				перепад давления на СУ от 22 до 30 кПа	
Дата			Газ хвостовой очищенный в камере сгорания	50TIRAL-B15* 50TIRAL-B15.1* 60TIRAL-B15* 60TIRAL-B15.1*		От 247 до 280			* в составе САУ ГТУ-8
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ				50PIR-BP7* 60PIR-BP7*			От 0,45 до 0,5		* в составе САУ ГТУ-8
			Пусковой блок № 1	50TIRSLAL-B7* 60TIRSLAL-B7*		От 220 до 280			* в составе САУ ГТУ-8
			Пусковой блок № 2	50TIRSLAL-B8* 60TIRSLAL-B8*		От 220 до 280			* в составе САУ ГТУ-8
Лист	51								

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

Изм.			Продолжение таблицы 1.4.1							
Коп.			Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей				Примечание	
Лист					Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)		Прочие
№ док.			Газ на выходе из жаровой трубы № 1	50TIRSH _L A ^{HH} _L -B9*	От 530 до 700				* в составе САУ ГТУ-8	
Подп.				50TIRSH _L A ^{HH} _L -B10*						
Дата				60TIRSH _L A ^{HH} _L -B9*						
				60TIRSH _L A ^{HH} _L -B10*						
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			Газ на выходе из жаровой трубы № 2	50TIRSH _L A ^{HH} _L -B11*	От 530 до 700				* в составе САУ ГТУ-8	
				50TIRSH _L A ^{HH} _L -B12*						
				60TIRSH _L A ^{HH} _L -B11*						
				60TIRSH _L A ^{HH} _L -B12*						
			Газ хвостовой очищенный после газотурбинной установки	50TIAH 115 50TIR-B13* 60TIAH 115 60TIR-B13*	От 330 до 410				* в составе САУ ГТУ-8	
			Частота вращения ротора турбокомпрессора	50SIRSH ^A _{HH} -BR1*				От 8000 до 8350 об/мин	* в составе САУ ГТУ-8	
				50SIRSH ^A _{HH} -BR2*						
				50SIRSH ^A _{HH} -BR3*						
				60SIRSH ^A _{HH} -BR1*						
52	Лист									

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

Изм.			Продолжение таблицы 1.4.1						
Кол.уч.			Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей				Примечание
Лист					Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)	
№ док.				60SIRS ^{HA} _{HH} -BR2*					
Подп.				60SIRS ^{HA} _{HH} -BR3*					
Дата			Величина осевого перемещения	50ZIRS ^{HA} _{LL} -B22* 60ZIRS ^{HA} _{LL} -B22*				От минус 0,5 до плюс 0,12	* в составе САУ ГТУ-8
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			Положение воздушной заслонки	50ZVY-KVZ* 60ZVY-KVZ*				От 25 до 65 %	* в составе САУ ГТУ-8
			Вибрация передней опоры осевая	50VIRS ^{HA} _{HH} -BQ3* 60VIRS ^{HA} _{HH} -BQ3*				От 3 до 6 мм/с	* в составе САУ ГТУ-8
			Вибрация передней опоры горизонтальная	50VIRS ^{HA} _{HH} -BQ4* 60VIRS ^{HA} _{HH} -BQ4*				От 2,4 до 2,7 мм/с	* в составе САУ ГТУ-8
			Вибрация задней опоры горизонтальная	50VIRS ^{HA} _{HH} -BQ6* 60VIRS ^{HA} _{HH} -BQ6*				От 3 до 6 мм/с	* в составе САУ ГТУ-8
			Положение штока клапана-дозатора (КД)	50ZVY-KD* 60ZVY-KD*				От 40 до 80 усл.град (об)	* в составе САУ ГТУ-8
			Опорная колодка переднего подшипника	50TIRS ^{HA} _{HH} -B21*		От 86 до 110			* в составе САУ ГТУ-8
53	Лист								

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

Изм.			Продолжение таблицы 1.4.1								
Кол.уч.			Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей				Примечание		
Лист					Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)		Прочие	
№ док.				50TIRSH ^{HH} -B21.1* 60TIRSH ^{HH} -B21* 60TIRSH ^{HH} -B21.1*							
Подп.			Опорная колодка заднего подшипника	50TIRSH ^{HH} -B23* 50TIRSH ^{HH} -B23.1* 60TIRSH ^{HH} -B23* 60TIRSH ^{HH} -B23.1*		От 86 до 110			* в составе САУ ГТУ-8		
Дата				Воздух под защитным кожухом ГТУ	50TIRAH ^H -B18* 60TIRAH ^H -B18*		От 25 до 45			* в составе САУ ГТУ-8	
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ				Воздух технологический сжатый от ГТУ поз. М-101/5,6 в линию газа хвостового очищенного	50FI 131 60FI 131	От 0 до 60000 нм³/ч					
				Газ хвостовой очищенный после ректора селективной очистки поз. Р-202/5,6 в камеру сгорания	50PI 230 60PI 230			От 0,45 до 0,53			
Лист	54										

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

Изм.			Продолжение таблицы 1.4.1							
Кол.уч.			Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей					Примечание
Лист					Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)	Прочие	
№ док.			Воздух КИП в отделении компрессии	50PG 110 50PG 111 60PG 110 60PG 111 PG 411-8,9,10 PG 411-23,24			От 0,3 до 0,42			
Подп.										
Дата			Воздух рабочей зоны под кожухом ГТУ-8 в районе точек А8, Б8, С8	50АЗΙΑН А8 50АЗΙΑН Б8 50АЗΙΑН С8 60АЗΙΑН А8 60АЗΙΑН Б8 60АЗΙΑН С8					метан CH ₄ (не более 10% НКПР)	
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ				Воздух рабочей зоны в помещении у ГТД поз. М-101/5,6 на отм. +7,200	50АЗΙΑН 101 60АЗΙΑН 101					метан CH ₄ (не более 10% НКПР)
			50АЗΙΑН 102 60АЗΙΑН 102						азота диоксид NO ₂ не более 2 мг/м³ (ПДК)	
			50АЗΙΑН 103 60АЗΙΑН 103						углерода оксид СО не более 20 мг/м³ (ПДК)	
						Барометрическое давление (абс.)	50PIR-BP12* 60PIR-BP12*			
Лист	55									

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

Изм.			Продолжение таблицы 1.4.1						
Кол.уч.			Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей				Примечание
Лист					Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)	
№ док.			Стадия 100. Отделение турбокомпрессии. Узел утилизации тепла сжатого воздуха. Узлы регулирования. Технологическая схема с точками КИПиА (черт. № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.008; № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.017)						
Подп.			Воздух технологический сжатый от ГТУ поз. М-101/5,6 к воздухоохладителю поз. Т-101/5,6	50TI 114 60TI 114		От 277 до 301			
Дата				50PIAH 115 50PG 114 60PIAH 115 60PG 114			От 0,63 до 0,7		
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			Воздух технологический сжатый от воздухоохладителя поз. Т-101/5,6 в технологию	50TICAHL 108 50TG 106 60TICAHL 108 60TG 106		От 190 до 200			
			Вода питательная деаэрированная в воздухоохладитель поз. Т-101/5,6	50FIAL 133 60FIAL 133	От 2,8 до 3,8 м³/ч				
				50TG 107 60TG 107		От 102 до 104			
				50PG 103 60PG 103			От 0,75 до 0,8		
			Паровое пространство в воздухоохладителе поз. Т-101/5,6	50PG 102 60PG 102			От 0,35 до 0,4		
56	Лист								

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

Изм.			Продолжение таблицы 1.4.1						
Кол.уч.			Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей				Примечание
Лист					Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)	
№ док.			Питательная вода в воздухоохладителе поз. Т-101/5,6	50LICANL 101 60LICANL 101				От 40 до 60 (от 3210 до 3290 мм от дна аппарата)	
Подп.							От 0,35 до 0,4		
Дата									
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			Пар насыщенный водяной от воздухоохладителя поз. Т-101/5,6	50PI 150 60PI 150					
				50TI 150 50TG 104 60TI 150 60TG 104		От 148 до 152			
				50FI 150 60FI 150	От 2100 до 3350 кг/ч				
			Пар перегретый водяной от поз. Т-101/5,6 в деаэрационные установки поз. Х-801 А,Б	PIC 152 PG 153			От 0,35 до 0,4		
			Пар перегретый водяной Р=1,5 МПа в линию насыщенного пара после поз. Т-101/5,6	PG 151			От 1,1 до 1,51		
			Воздух КИП в отделении компрессии	PG 411-11,12,13 PG 411-25,26			От 0,3 до 0,42		
Лист	57								

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

Изм.			Продолжение таблицы 1.4.1						
Кол.уч.			Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей				Примечание
Лист					Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)	
№ док.			Стадия 100. Отделение турбокомпрессии. Маслосистема						
Подп.			Технологическая схема с точками КИПиА						
Дата			(черт. № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.009; № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.018)						
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Вода оборотная прямая в отделение турбокомпрессии (в маслостанцию ГТУ-8 поз. М-102/5,6) и в поз. Т-305		FI 110	От 30 до 88 м³/ч					
	Вода оборотная прямая в аппарат теплообменный пластинчатый разборный поз. Т-102		50TG 101 50TIR-B16* 60TG 101 60TIR-B16*		От 20 до 33				* в составе САУ ГТУ-8
			50PIAL 105 50PG 106 50PG 108 50PG 109 60PIAL 105 60PG 106 60PG 108 60PG 109			От 0,5 до 0,6			
			50TG 102 50TIR ^H -B17* 60TG 102 60TIR ^H -B17*		От 33 до 40				* в составе САУ ГТУ-8
			50PG 107 60PG 107			От 0,15 до 0,3			
58	Лист								

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

Изм.			Продолжение таблицы 1.4.1							
Кол.уч.			Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей				Примечание	
Лист					Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)		Прочие
№ док.			Масло на сливе из передней опоры	50TIRSH ^{АНН} -B1*		От 30 до 70			* в составе САУ ГТУ-8	
Подп.				60TIRSH ^{АНН} -B1*						
Дата			Масло на сливе из задней опоры	50TIRSH ^{АНН} -B2*		От 30 до 85			* в составе САУ ГТУ-8	
				60TIRSH ^{АНН} -B2*						
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			Масло на входе в турбокомпрессор	50TIRSH ^{АНН} -B3*		От 30 до 47			* в составе САУ ГТУ-8	
				60TIRSH ^{АНН} -B3*						
				50PIRS ^{LALL} -BP2*						От 0,34 до 0,36
				50PIRC-BP18*						
			Масло в маслобаке поз. М-102а	60PIRS ^{LALL} -BP2*					* в составе САУ ГТУ-8	
				60PIRC-BP18*						
	50TIRCS ^{LAL} -B4*		От 30 до 35				* в составе САУ ГТУ-8			
	60TIRCS ^{LAL} -B4*									
	50LIRS ^{LALL} -SL2*				От 540 до 1320 литров (от 110 до 440 мм)		* в составе САУ ГТУ-8			
	60LIRS ^{LALL} -SL2*									
59	Лист									

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

Изм.			Продолжение таблицы 1.4.1							
Кол.уч.			Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей					Примечание
Лист					Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)	Прочие	
№ док.			Маслофильтр поз. М-102в	50PDIA ^H -SP3* 60PDIA ^H -SP3*					перепад давления на фильтре не более 0,08 МПа	* в составе САУ ГТУ-8
Подп.										
Дата			Масло в аккумуляторе масла поз. М-102г	50LIRA _L -SL3* 60LIRA _L -SL3*				не менее 400 литров (1400 мм)		* в составе САУ ГТУ-8
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			Азот в аккумуляторе поз. М-102д	50PIRA ^H _L -BP19* 60PIRA ^H _L -BP19*			От 0,3 до 0,5			* в составе САУ ГТУ-8
			Стадия 100. Отделение турбокомпрессии. Вводы/выводы № 2 (черт. № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.019)							
			Вода питательная деаэрированная от насосов поз. Н-802А,Б	FI 487 FQIR 487	От 10 до 12,2 м³/ч					
			Вода питательная деаэрированная от насосов поз. Н-801А,Б,В	FI 488 FQIR 488	От 5,6 до 7,7 м³/ч					
			Конденсат сокового пара/дилуат из сети	FI 489 FQIR 489	От 9 до 14 м³/ч					
			Кислый конденсат азотной кислоты (4-10%) из сети	FI 476 FQIR 476	От 4 до 8 м³/ч					
Лист	60									

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

Изм.			Продолжение таблицы 1.4.1						
Колуч.			Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей				Примечание
Лист					Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)	
№ док.			Перегретый водяной пар 0,4 МПа в сеть	FI 479 FQIR 479	от 7247 до 11000 кг/ч				
Подп.				TI 479		От 152 до 175			
Дата				PI 479			От 0,35 до 0,4		
Стадия 200. Отделение конверсии. Окисление аммиака. Утилизация тепла нитрозного газа. Каталитическая очистка хвостового газа Технологическая схема с точками КИПиА (черт. № 33770.25.05/03-TX1.4-ГЧ.010; № 33770.25.05/03-TX1.4-ГЧ.020)									
33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ			Воздух технологический сжатый от воздухоохладителя поз. Т-101/5,6 к фильтру воздуха со смесителем поз. Х-202/5,6 (воздух на технологию)	51FZI 222 52FI 222 61FZI 222 62FI 222	От 30000 до 63000 нм³/ч				
				51PZI 225 52PI 225 51PG 243 52PG 243 61PZI 225 62PI 225 61PG 243 62PG 243			От 0,63 до 0,7		
Лист	61								

33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ

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

Изм.			Продолжение таблицы 1.4.1						
Кол.уч.			Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей				Примечание
Лист					Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)	
№ док.				51TZI 222 52TI 222 61TZI 222 62TI 222		От 190 до 200			
Подп.			Аммиак газообразный на линии выдачи в сеть (выдача через поз. Т-402Б)	50PIC 224 60PIC 224			От 0,4 до 0,8		
Дата			Аммиак газообразный на входе в смеситель аммиака с хвостовым газом поз. Х-204/5,6	50FIC 05 60FIC 05	От 35 до 92 нм³/ч				
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			Смесь аммиачно-воздушная в контактный аппарат поз. Р-201/5,6	50TZIAHH 227 60TZIAHH 227		От 170 до 230			
				50PG 235 60PG 235			От 0,6 до 0,7		
				51FFZIAHH 201 52FFICAH 201 61FFZIAHH 201 62FFICAH 201				содержание NH ₃ от 9,5 до 10,7 %об.	
			Нитрозный газ под катализаторными сетками контактного аппарата поз. Р-201/5,6	52TIAH 258-1 52TIAH 258-2 52TIAH 258-3 62TIAH 258-1 62TIAH 258-2 62TIAH 258-3		От 880 до 910			
Лист	62								

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

Изм.			Продолжение таблицы 1.4.1						
Коп.уч.			Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей				Примечание
Лист					Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)	
№ док.			Контактный аппарат поз. Р-201/5,6 (температура обечайки аппарата)	50TIAN 271-1÷7 60TIAN 271-1÷7		От 120 до 350			
Подп.			Газ нитрозный из котла-утилизатора нитрозного газа поз. Т-201/5,6 в окислитель поз. Х-201/5,6	50TI 260-2 60TI 260-2		От 260 до 360			
Дата			Газ нитрозный из окислителя поз. Х-201/5,6 в подогреватель хвостового газа II ступени поз. Т-202/5,6	50TIAN 269 60TIAN 269		От 320 до 370			
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			Газ хвостовой из подогревателя хвостового газа II ступени поз. Т-202/5,6 в реактор селективной очистки поз. Р-202/5,6	50PI 229 60PI 229			От 0,5 до 0,55		
				50TI 261-1 60TI 261-1		От 210 до 280			
				50AI 228 60AI 228				содержание кислорода O ₂ от 2,8 до 3,5 % об.	
			Газ хвостовой очищенный из реактора селективной очистки поз. Р-202/5,6	50TI 261-2 60TI 261-2		От 220 до 290			
				50AI 203-1,2 60AI 203-1,2				содержание оксидов азота	
Лист	63								

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

Изм.			Продолжение таблицы 1.4.1						
Кол.уч.			Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей				Примечание
Лист					Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)	
№ док.								NO+NO₂ – до 50 ppm об.; аммиака NH₃ – до 90 ppm об.	
Подп.			Котел-утилизатор нитрозного газа поз. Т-201/5,6	50TI 260-5.1 50TI 260-5.2 50TI 260-6.1÷6.6 60TI 260-5.1 60TI 260-5.2 60TI 260-6.1÷6.6		температура стенок: входного, выходного штуцера – не менее 120; аппарата – не менее 120			
Дата				51LZIALl 212 52LICAHl 212 61LZIALl 212 62LICAHl 212				От 33 до 67% (от минус 100 мм до плюс 100 мм от условного «0»)	
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			Пар перегретый водяной от котла-утилизатора поз. Т-201/5,6 в сеть предприятия	50FI 223 60FI 223	От 17300 до 27200 кг/ч				
				50TI 260-1 60TI 260-1		От 290 до 310			
Лист	64								

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

Изм.			Продолжение таблицы 1.4.1							
Коп.уч.			Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей				Примечание	
Лист					Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)		Прочие
№ док.				50PI 226 60PI 226			От 2,20 до 2,30			
Подп.			Азот газообразный для продувок	PG 415-1 PG 415-3			От 0,4 до 0,6			
Дата			Воздух рабочей зоны наружной установки у фильтра воздуха со смесителем поз. Х-202/5,6 на отм. 0,000	51AZIAN 200 61AZIAN 200				аммиак NH ₃ не более 20 мг/м³ (ПДК)		
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			Воздух рабочей зоны наружной установки в районе контактного аппарата поз. Р-201/5,6 на отм. +7,200	53AZIAN 200 63AZIAN 200				аммиак NH ₃ не более 20 мг/м³ (ПДК)		
			Воздух рабочей зоны наружной установки в районе окислителя поз. Х-201/5,6 на отм. 0,000	51AZIAN 202 61AZIAN 202					диоксид азота NO ₂ не более 2 мг/м³ (ПДК)	
			Воздух рабочей зоны наружной установки в районе контактного аппарата поз. Р-201/5,6 на отм. +7,200	53AZIAN 202 63AZIAN 202					диоксид азота NO ₂ не более 2 мг/м³ (ПДК)	
			Воздух КИП в отделении конверсии	PG 411-5,6,7 PG 411-19,20,21			От 0,3 до 0,42			
Лист	65									

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

Изм.			Продолжение таблицы 1.4.1							
Кол.уч.			Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей					Примечание
Лист					Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)	Прочие	
№ док.			Стадия 200. Отделение конверсии. Подготовка газообразного аммиака Технологическая схема с точками КИПиА (черт. № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.011; № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.021)							
Подп.			Испаритель жидкого аммиака поз. Т-204/5,6	50PG 234 60PG 234			От 0,8 до 1,2			
Дата				51LZIAHH 207 52LICAHL 207 61LZIAHH 207 62LICAHL 207				От 39 до 48% (от 600 до 700 мм от дна аппарата)		
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			Аммиак газообразный на выходе из испарителя поз. Т-204/5,6	50PIAHL 210 51,52,53PZIA NHLL 210 60PIAHL 210 61,62,63PZIA NHLL 210			От 0,8 до 1,2			
			Аммиак газообразный в фильтре поз. Ф-201/5,6	50PG 236 50PG 236			От 0,8 до 1,2			
			Аммиак газообразный из подогревателя поз. Т-205/5,6	51FZI 201 52FI 201 61FZI 201 62FI 201	От 3000 до 7700 нм³/ч					
				51PZI 227 52PI 227 61PZI 227 62PI 227			От 0,4 до 0,8			
66	Лист									

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

Изм.		Продолжение таблицы 1.4.1						
Кол.уч.		Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей				Примечание
Лист				Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)	
№ док.		Аммиак газообразный из подогревателя поз. Т-205/5,6 (после 51FZE 201/61FZE 201)	51TZIALL 201 52TICAL 201 61TZIALL 201 62TICAL 201		От 80 до 110			
Подп.			50PG 239 60PG 239			От 0,4 до 0,8		
Дата		Перегретый водяной пар в испаритель поз. Т-204/5,6 до клапана 50PV 210/60PV 210	50PG 244 60PG 244			От 1,1 до 1,51		
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ		Перегретый водяной пар в испаритель поз. Т-204/5,6 после клапана 50PV 210/60PV 210	50PG 245 60PG 245			От 1,05 до 1,4		
		Перегретый водяной пар в подогреватель поз. Т-205/5,6 до клапана 52TV 201/62TV 201	50PG 238 60PG 238			От 0,35 до 0,4		
		Перегретый водяной пар в подогреватель поз. Т-205/5,6 после клапана 52TV 201/62TV 201	50PG 242 60PG 242			От 0,3 до 0,34		
		Азот газообразный для продувок в отделении конверсии	50PG 415-3 60PG 415-3			От 0,4 до 0,6		При проведении продувок
		Воздух КИП в отделении конверсии	PG 411-2,3,4 PG 411-16,17,18			От 0,3 до 0,42		
Лист	67							

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

Изм.			Продолжение таблицы 1.4.1						
Кол.уч.			Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей				Примечание
Лист					Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)	
№ док.			Воздух рабочей зоны наружной установки у испарителя поз. Т-204/5 на отм. +7,200	54АЗІАН 200				аммиак NH ₃ не более 20 мг/м³ (ПДК)	
Подп.			Стадия 200. Отделение конверсии. Рекуперация энергии очищенного хвостового газа.						
Дата			Система парообразования и распределения пара						
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Технологическая схема с точками КИПиА								
	(черт. № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.012; № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.022)								
	Вода питательная деаэрированная от насосов поз. Н-802А,Б в экономайзер котла-утилизатора поз. Т-206/5,6	50FIAL 221 60FIAL 221	Не более 10,5 м³/ч						
	Вода питательная деаэрированная от насосов поз. Н-803А,Б,В в экономайзер котла-утилизатора поз. Т-201/5,6	50FIAL 220 60FIAL 220	Не менее 15 м³/ч						
	Вода питательная деаэрированная из экономайзера котла-утилизатора поз. Т-201/5,6	50PIAH 265 60PIAH 265			От 2,51 до 2,56*			*Уточняется поставщиком котла	
	Пар перегретый водяной от котла утилизатора поз. Т-206/5,6 в коллектор	50FI 224 60FI 224	Не более 7,9 т/ч						
		50TI 260-3 60TI 260-3		От 230 до 250					
68	Лист								

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

Изм.			Продолжение таблицы 1.4.1							
Кол.уч.			Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей				Примечание	
Лист					Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)		Прочие
№ док.				50PI 267 60PI 267			От 1,1 до 1,51			
Подп.				30PI 266 40PI 266			От 1,1 до 1,5			
Дата				51LIAHL 213 52LIC 213 61LIAHL 213 62LIC 213				От 43 до 57% (от минус 40 мм до плюс 40 мм от условного «0»)	Условный «0» – 700 мм выше от оси котла (принят по аналогу)	
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			Газ хвостовой очищенный от котла поз. Т-206/5,6 в выхлопную трубу	50FI 225 60FI 225	От 46000 до 72300					
				50TI 260-4 60TI 260-4		Не более 185				
				52AIAH 201-1,2,3,4 62AIAH 201-1,2,3,4					Содержание СО – до 100 ppm об.; NH ₃ – до 90 ppm об.; NO+NO ₂ – до 50 ppm об.	
Лист	69									

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

Изм.			Продолжение таблицы 1.4.1							
Кол.уч.			Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей					Примечание
Лист					Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)	Прочие	
№ док.			Воздух рабочей зоны наружной установки у аппарата поз. Т-206/5,6 на отм. 0,000	52AZIAN 200 62AZIAN 200					аммиак NH ₃ не более 20 мг/м³ (ПДК)	
Подп.			Воздух рабочей зоны наружной установки у аппарата поз. Т-206/5,6 на отм. 0,000	52AZIAN 202 62AZIAN 202					диоксид азота NO ₂ не более 2 мг/м³ (ПДК)	
Дата			Стадия 200. Отделение конверсии. Ввод природного газа. Разводка воздуха технологического сжатого для продувки Технологическая схема с точками КИПиА (черт. № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.023)							
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			Газ природный (топливный) из сети, коллектор к агрегатам № 5,6	FI 475 FQIR 475	От 770 до 2600 нм³/ч					
				TI 475		От минус 10 до 30				
				PI 475 PG 123, PG 124 до и после фильтра			От 1,0 до 1,2			
				PDIAN 128					Перепад давления на фильтре от 2 до 14 кПа	
Лист	70									

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

Изм.			Продолжение таблицы 1.4.1							
Кол.уч.			Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей				Примечание	
Лист					Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)		Прочие
№ док.			Газ природный (топливный) в газотурбинные агрегаты поз. М-101/5,6 от коллектора	50PG 125 60PG 125			От 1,0 до 1,2			
Подп.			Воздух КИП в отделении компрессии	PG 411-22			От 0,3 до 0,42			
Дата			Воздух технологический сжатый для продувок	PG 412-1,2,3,4,5,6,7,8			От 0,5 до 0,6			
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			Азот газообразный для продувок	PG 415-5			От 0,4 до 0,6			
			Стадия 200. Отделение абсорбции. Абсорбция нитрозных газов. Технологическая схема с точками КИПиА (черт. № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.013; № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.024)							
			Газ нитрозный на входе в подогреватель хвостового газа I ступени поз. Т-202А/5,6	50TI 05-2 60TI 05-2		От 220 до 280				
			Газ нитрозный на входе в холодильник-конденсатор поз. Т-203А/5,6	50TI 05-3 60TI 05-3		От 130 до 180				
			Газ нитрозный на входе в колонну абсорбционную поз. К-201/5,6	50TI 259-1 60TI 259-1		От 50 до 60				
			Кислота азотная в кубе колонны абсорбционной поз. К-201/5,6	50TI 259-2 60TI 259-2		От 40 до 60				
Лист	71									

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

Изм.			Продолжение таблицы 1.4.1							
Кол.уч.			Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей				Примечание	
Лист					Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)		Прочие
№ док.			Газ хвостовой на выходе из колонны абсорбционной поз. К-201/5,6	50TI 259-4 60TI 259-4		От 25 до 35				
Подп.			Газ хвостовой на выходе из подогревателя I ступени поз. Т-202А/5,6	50TI 05-4 60TI 05-4		От 100 до 170				
Дата			Газ хвостовой на выходе из подогревателя II ступени поз. Т-202/5,6	50TI 259-3 60TI 259-3		От 220 до 280				
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			Воздух технологический сжатый - добавочный воздух в линию газа нитрозного (л. 700-2/5(6)-ГН-7-AS11Т2-Н)	50FIC 204 60FIC 204	Не более 6500 нм³/ч					
				50PG 258 60PG 258			От 0,57 до 0,7			
			Воздух технологический сжатый от поз. Т-101/5,6 в охладитель продувочного воздуха поз. Т-207/5,6	50FIC 206 60FIC 206	Не более 10250 нм³/ч					
				50PG 249 60PG 249			От 0,6 до 0,7			
			Воздух технологический сжатый на выходе из охладителя поз. Т-207/5,6	50TG 261 60TG 261		От 60 до 120				
			Воздух технологический сжатый от охладителя поз. Т-207/5,6 в колонну продувочную поз. К-202/5,6	50TICAN 263 60TICAN 263		От 120 до 140				
Лист	72									

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

Изм.			Продолжение таблицы 1.4.1								
Кол.уч.			Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей				Примечание		
Лист					Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)		Прочие	
№ док.			Кислота азотная в колонне продувочной поз. К-202/5,6	50LICANL 205 60LICANL 205				От 58 до 78% (от 520 до 700 мм от дна аппарата)			
Подп.											
Дата			Кислота азотная неконцентрированная на выходе из колонны продувочной поз. К-202/5,6	50FI 216 50FQIR 216 60FI 216 60FQIR 216	От 10,3 до 23,8 м³/ч (от 7750 до 18000 кг/ч 100% HNO₃)						
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ				50AI 216 60AI 216					плотность 1250-1350 кг/м³		
				50TI 265 60TI 265		От 40 до 60					
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			Конденсат сокового пара/диллюат в колонну абсорбционную поз. К-201/5,6	50FIC 208 60FIC 208	Не более 7,6 м³/ч						
				50TI 268 60TI 268		От 35 до 40					
				50PG 251 60PG 251			Не более 1,98				
Лист	73										

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

Изм.			Продолжение таблицы 1.4.1						
Кол.уч.			Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей				Примечание
Лист					Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)	
№ док.			Вода оборотная прямая на входе в колонну абсорбционную поз. К-201/5,6	50FI 218 60FI 218	От 1300 до 2130 м³/ч				
Подп.				50TI 266 60TI 266		От 20 до 33			
Дата				50PIAL 231 60PIAL 231			От 0,5 до 0,6		
33770.25.05/03-ТХ1.1-Тч			Вода оборотная обратная на выходе из змеевиков колонны абсорбционной поз. К-201/5,6	50TG 265 60TG 265		От 20 до 35			
			Вода оборотная обратная на выходе из холодильника-конденсатора поз. Т-203А/5,6	50TG 264 60TG 264		От 20 до 40			
			Кислый конденсат азотной кислоты (4-10%) на входе в колонну абсорбционную поз. К-201/5,6	50FIC 210 60FIC 210	Не более 4 м³/ч				
				50TI 257 60TI 257		От 35 до 40			
			Воздух КИП в отделении абсорбции	60PG 411-22 PG 411-14,15 PG 411-27,28			От 0,3 до 0,42		
			Воздух рабочей зоны наружной установки в районе абсорбционной колонны поз. К-201/5,6 на отм. +0,000	54AZAH 202 64AZAH 202					диоксид азота NO₂ не более 2 мг/м³ (ПДК)
Лист	74								

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

Изм.			Продолжение таблицы 1.4.1						
Кол.уч.			Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей				Примечание
Лист					Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)	
№ док.			Отделение общецеховых трубопроводов. Коллекторы. Технологическая схема с точками КИПиА (черт. № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.014) Отделение общецеховых трубопроводов. Вводы/выводы №3 Технологическая схема с точками КИПиА (черт. № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.025)						
Подп.									
Дата			Азот газообразный для продувок	FI 478 FQIR 478	От 500 до 2000 м³/ч				
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ				TI 478		От минус 43 до плюс 40			
				PI 478			От 0,4 до 0,6		
			Аммиак жидкий	FI 477 FQIR 477	От 4,1 до 19,2 м³/ч				
			Котловые продувки	FI 473 FQIR 473	От 4,0 до 6,3 м³/ч				
Лист	75								

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

Изм.			Продолжение таблицы 1.4.1							
Кол.уч.			Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей					Примечание
Лист					Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)	Прочие	
№ док.			Воздух для приборов КИПиА	FI 472 FQIR 472	До 250 нм³/ч					
Подп.				TI 472		От минус 43 до плюс 40				
Дата				PI 472			От 0,3 до 0,42			
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ				PDIAH 221					Перепад давления на фильтре от 0,006 до 0,009 МПа	
				51PZIALl 222 52PZIALl 222 61PZIALl 222 62PZIALl 222			От 0,3 до 0,42			
Лист	76									

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

Изм.			Продолжение таблицы 1.4.1						
Кол.уч.			Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей				Примечание
Лист					Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)	
№ док.			Отделение общецеховых трубопроводов. Вводы/выводы №1.						
Подп.			Технологическая схема с точками КИПиА						
Дата			(черт. № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.015)						
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			Вода питательная деаэрированная в от насосов поз. Н-803А,Б,В	FI 483 FQIR 483	От 30 до 62,6 м³/ч				
			Вода химочищенная для пуска котлов	FI 482 FQIR 482	Не более 20 м³/ч				
			Кислота азотная дренажная в сеть	FI 484 FQIR 484	От 10 до 30 м³/ч				
			Вода на подпитку ВОЦ	FI 485 FQIR 485	От 3 до 30 м³/ч				
			Конденсат водяного пара в сеть	FI 486 FQIR 486	От 15 до 30 м³/ч				
			Перегретый водяной пар 2,3 МПа в сеть	FI 481 FQIR 481	До 57300 кг/ч				
				TI 481		От 290 до 310			
				PIC 220			От 2,2 до 2,3		
				АІАНL 261-1 (рН), АІАН 261-2 (УЭП)				рН 8,5-9,5 УЭП не более 8 мкСм/см	
77	Лист								

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

Изм.			Продолжение таблицы 1.4.1						
Кол.уч.			Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей				Примечание
Лист					Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)	
№ док.			Общецеховое отделение. Узел сбора котловых продувок. Технологическая схема с точками КИПиА (черт. № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.026)						
Подп.			Сепаратор непрерывной продувки поз. Е-304В,Г	PI 421			От 0,6 до 0,65		
Дата				LG 421				От 100 до 500 мм от шва	
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			Насыщенный водяной пар от сепараторов поз. Е-304В,Г в сеть	PIC 423			От 0,6 до 0,65		
			Котловая продувка в ОЦХ агрегатов УКЛ № 3, 4	ТИАН 421		От 140 до 148			
			Общецеховое отделение. Узел сбора конденсата. Технологическая схема с точками КИПиА (черт. № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.027)						
			Сборник парового конденсата поз. Е-301В,Г	LICANL 423-1,2				От 600 до 900 мм от шва	
				PIAH 427			От 0 до 0,02		
			Конденсат водяного пара на нагнетании насоса поз. Н-302В,Г	PG 428 PG 422			0,6		
78	Лист								

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

Изм.			Продолжение таблицы 1.4.1							
Кол.ч.			Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей				Примечание	
Лист					Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)		Прочие
№ док.			Конденсата водяного пара на линии выдачи в сеть	FIR 421	От 3,0 до 9,7 м³/ч					
Подп.			Конденсат водяного пара после конденсатора поз. Т-305	TI 422		От 30 до 100				
Дата			Вода оборотная обратная из поз. Т-305	PG 430			0,3			
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ				TG 423		35				
			Общехововое отделение. Узел сбора дренажей азотной кислоты. Технологическая схема с точками КИПиА (черт. № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.028)							
			Дренажный бак поз. Е-401А	LISAH, NHL 424				От 415 до 800 мм от шва		
			Дренаж азотной кислоты на нагнетании насоса поз. Н-401А	PG 431			0,32			
			Прямом для сбора кислых ливневых вод	LIAH, NHL 425				От 300 до 1300 мм от шва		
			Дренаж азотной кислоты на нагнетании насоса поз. Н-403А	PG 432			0,32			
Лист	79									

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

Изм.			Продолжение таблицы 1.4.1							
Кол.уч.			Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей					Примечание
Лист					Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)	Прочие	
№ док.			Воздух рабочей зоны наружной установки в районе дренажного бака поз. Е-401А на отм. +0,000	52АЗАН 202					диоксид азота NO ₂ не более 2 мг/м³ (ПДК)	
Подп.			Общесеховое отделение. Узел сбора дренажей аммиака. Выдача газообразного аммиака в сеть. Технологическая схема с точками КИПиА (черт. № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.029)							
Дата			Сборник-хранилище кубовых остатков поз. Х-401А	ЛИАН 426				Не более 1400 от дна		
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист	80		PI 436			0,35			
			Аварийная емкость для аммиака поз. Х-402А	LIRАН 427				Не более 1400 от дна		
				PI 437			0,35			
			Азот газообразный для продувок	PG 415-6			От 0,4 до 0,6			
			Аммиак газообразный от маслосборника поз. Е-405А	PG 435			0,35			
			Воздух рабочей зоны наружной установки в районе дренажного бака поз. Е-401А на отм. +0,000	АЗАН 422					аммиак NH ₃ не более 20 мг/м³ (ПДК)	

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

Изм.			Продолжение таблицы 1.4.1						
Кол.уч.			Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей				Примечание
Лист					Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)	
№ док.			Общецеховое отделение. Расширитель продувок поз. Х-419А. Технологическая схема с точками КИПиА (черт. № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.030)						
Подп.			Расширитель продувок поз. Х-419А	LICANL 428				От 360 до 860 мм от шва	
Дата			Вода на всасе насоса поз. Н-420А	PG 438			0,02		
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			Вода на нагнетании насоса поз. Н-420А	PIAL 440			не менее 0,3		
			Сепаратор непрерывной продувки поз. Е-304Д	LG 429				От 100 до 500 мм от шва	
				PG 439			До 0,02		
			Воздух технологический сжатый на продувку прямка	PG 412-9			0,6		
			Вода обратная прямая на разбавление в поз. Х-419А	FI 422	От 5,33 до 90 м³/ч				
Лист	81								

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

Изм.			Окончание таблицы 1.4.1							
Коп.уч.			Наименование стадий и потоков реагентов, позиция оборудования	Позиция контура, прибора	Наименование технологических показателей				Примечание	
Лист					Расход, кг/ч (м³/ч)	Температура, °С	Давление избыточное, МПа	Уровень, % (мм)		Прочие
№ док.			Отделение общецеховых трубопроводов. Обязка теплообменника поз. Т-402Б							
Подп.			Технологическая схема с точками КИПиА							
Дата			(черт. № 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.031)							
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			Аммиак газообразный в сеть предприятия	FI 454 FQIR 454	От 2000 до 9000 м³/ч					
				PI 454			0,35			
				TI 454		40				
			Вода оборотная прямая в теплообменник поз. Т-402Б	FI 430	От 7,55 до 34 м³/ч					
			Азот газообразный для продувок	PG 415-7			От 0,4 до 0,6			
			Воздух рабочей зоны наружной установки возле теплообменника поз. Т-402Б на отм. +0,000	54AZAH 200					аммиак NH ₃ не более 20 мг/м³ (ПДК)	
Лист	82									

1.5 Аналитический контроль производства

Аналитический контроль производства обеспечивается существующей лабораторией. Проектной документацией для агрегатов № 5 и № 6 предусмотрены точки аналитического контроля. Требования к аналитическому контролю производства приведены в Приложении Б данного тома.

1.6 Организация производства

Технология проектируемого производства представляет собой процесс, осуществляемый с помощью автоматизированной системы управления, с выводом информации на рабочие станции.

При этом для ведения технологического процесса на вновь устанавливаемых агрегатах предусмотрены системы управления и противоаварийной автоматической защиты (верхний и нижний уровни, линии связи и т.д.) с внедрением АСУТП на базе современной микропроцессорной техники.

Режим работы – непрерывный, 8424 часов в год.

Обслуживание проектируемых агрегатов получения азотной кислоты осуществляется дополнительно принимаемым персоналом (см. раздел 6.1.9 данного тома). Централизованный контроль и управление технологическим процессом и вновь проектируемым оборудованием предусматривается из существующего ЦПУ, расположенного в корпусе 624.

Принята двухсменная четырехбригадная форма организации труда. Продолжительность рабочей смены составляет:

- для ИТР, мастеров – 8 часов;
- для основных производственных рабочих – 12 часов.

Аналитический контроль осуществляется существующими службами лаборатории.

Техническое обслуживание и ремонт оборудования согласно графикам ППР по оборудованию, технологическим системам и системам КИПиА, энергосистемам выполняются ремонтной службой предприятия.

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
			33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ							83
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата		

1.7 Трудоемкость изготовления продукции

Процесс производства неконцентрированной азотной кислоты на проектируемых агрегатах № 5 и № 6 является непрерывным автоматизированным технологическим процессом. Регулирование режима работы производства предусмотрено с использованием АСУТП на базе микропроцессорной техники.

Все основные технологические процессы осуществляются в герметично закрытом оборудовании. Транспортировка технологических потоков осуществляется под давлением насосов и вентиляторов, либо под давлением среды работающих систем промплощадки (азот для продувок, воздух КИП и т.д.).

Арматура, предусмотренная для отключения технологических блоков и для аварийных сбросов, управляется автоматически и дистанционно со станции оператора.

На проектируемых агрегатах не автоматизированными являются следующие операции:

- загрузка и выгрузка катализатора в контактный аппарат поз. Р-201/5,6 и реактор селективной очистки хвостового газа поз. Р-202/5,6;
- замена отработанных фильтрующих материалов аппарата очистки воздуха поз. Ф-101/5,6, фильтра газообразного аммиака поз. Ф-201/5,6, окислителя поз. Х-201/5,6, фильтра воздуха со смесителем поз. Х-202/5,6, фильтра дренажного поз. Ф-401А, фильтра азота поз. Ф-402А, фильтра природного газа поз. Ф-403А,Б;
- ремонтные работы.

Для обслуживания оборудования при эксплуатации, монтаже и в период проведения ремонтных работ используются:

- в отделении конверсии вновь проектируемый мостовой кран поз. ПТ-401/2 грузоподъемностью 16,0 т;
- в отделении турбокомпрессии вновь проектируемый мостовой кран поз. ПТ-301/2 грузоподъемностью 16,0/3,2 т.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ	Лист
							84
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата		

2 Обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд

2.1 Потребности в основных видах ресурсов

В производстве неконцентрированной азотной кислоты (агрегаты № 5 и № 6) основными видами ресурсов для технологических нужд являются:

- исходное сырье – аммиак жидкий (аммиак безводный сжиженный), воздух атмосферный, конденсат сокового пара/диллюат;

- энергоресурсы – природный газ, электроэнергия, пар водяной перегретый, вода обратная, вода питательная деаэрированная, вода химочищенная, азот технический газообразный продувочный, воздух технологический сжатый, воздух для приборов КИПиА;

- вспомогательные материалы.

Также используются катализаторы и фильтрующие материалы.

Потребность в ресурсах определена на основании материально-тепловых балансов, исходя из мощности одного агрегата УКЛ-7 по готовой продукции 15,5 т/час в пересчете на моногидрат. При этом, годовая мощность двух агрегатов УКЛ-7 составит 260000 т/год.

Годовая потребность в ресурсах приведена для двух агрегатов с учетом годового фонда рабочего времени 8424 часов при нормальном технологическом режиме исходя из расходных коэффициентов на 1 тонну азотной кислоты в пересчете на моногидрат (100% ную азотную кислоту).

Расчет потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд приведен в подразделе 2.2.

Результаты расчетов приведены в таблице 2.1.1 с учетом часовых и годовых расходов для агрегата № 5 и агрегата № 6 суммарно.

В таблице 2.1.1 представлена годовая и часовая потребность в основных видах ресурсов для технологических нужд суммарно для агрегата № 5 и агрегата № 6 и расходные коэффициенты на 1 т в расчете на 100%-ную HNO_3 .

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ		Лист
											85

Таблица 2.1.1 - Таблица сырья, энергоресурсов и вспомогательных материалов

Наименование	Ед. изм.	Расход			Примечание
		на 1 т готового продукта	в час	в год	
Сырье					
Аммиак безводный сжиженный (аммиак жидкий) по ГОСТ 6221-90 с изм. 1 Марка А	кг	296	9176	77,30·10 ⁶	постоянно
Конденсат сокового пара/диллюат	м ³	0,41	12,71	107,07·10 ³	постоянно
Энергоресурсы					
Природный газ (Q = 7920 ккал/м ³ при 20 °С и 760 мм рт. ст)	нм ³	80	2480	20,892·10 ⁶	постоянно
Электроэнергия	кВт·ч	~ 20	-	1,219·10 ⁶	постоянно
				2,081·10 ⁶ прим. 2	
Вода питательная деаэрированная	м ³	2,525	78,287	659,494·10 ³	постоянно
Вода химочищенная	м ³	-	10	4,80·10 ³	периодически (при пуске)
Вода оборотная	м ³	124,209	3850,5	32,436·10 ⁶	постоянно
Перегретый водяной пар Р = 2,3 МПа (изб.) Т = 300 °С	т	-	2,2	1056	подача из сети предприятия, периодически (при пуске)
	т	1,594	49,429	416,390·10 ³	выдача в сеть предприятия, постоянно
Перегретый водяной пар Р = 1,5 МПа (изб.) Т = 230÷250 °С	т	-	2,2	1056	подача из сети предприятия, периодически (при пуске)
Перегретый водяной пар Р = 0,4 МПа (изб.) Т = 169 °С	т	-	0,8	384	периодически (при пуске)
	т	0,260	8,052	67,9·10 ³	выдача в сеть предприятия, постоянно
Воздух технологический сжатый	нм ³	-	500	120·10 ³	периодически для продувок
Азот газообразный для продувок	нм ³	-	1000	240·10 ³	периодически
Воздух для приборов КИПиА	нм ³	8,065	250	2,190·10 ⁶	постоянно
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ					Лист
					86
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Окончание таблицы 2.1.1

Наименование	Ед. изм.	Расход			Примечание
		на 1 т готового продукта	в час	в год	
Вспомогательные материалы					
Масло турбинное	кг	0,0173		4506*	периодически
	кг			4000*	единовременная загрузка 1 раз в год
в том числе безвозвратные потери	кг	$1,94 \cdot 10^{-3}$	0,06	505,44	постоянно
Катализаторы					
Платина (безвозвратные потери)	г	0,15		$39,172 \cdot 10^3$	
Катализатор АВК-10М	г	11,7		9166 кг	единовременная загрузка, замена 1 раз в 3 года
Фильтрующие материалы					
Фильтр газообразного аммиака ФГА	шт.	$0,18 \cdot 10^{-3}$		48	замена 1 раз в год
Фильтр аммиачно-воздушной смеси ФПВТ 120/2100	шт.	0,001		260	замена 1 раз в год
Фильтр для улавливания платины УПв-210/1000	шт.	$0,31 \cdot 10^{-3}$		80	замена 1 раз в год
Фильтроэлементы марки ФРГО-90	шт.	0,0193		5040	замена 1 раз в год
Фильтроэлементы марки ФРФО-100	шт.	0,0193		5040	замена 1 раз в год

1 – расход газа указан при давлении 101,325 кПа и температуре 0 °С
2 – указан расход электроэнергии с учетом насосного оборудования, находящегося за границами проектирования Агрегатов № 5 и № 6, которые обеспечивают подачу жидких сред на проектируемые Агрегаты.

2.2 Расчет потребности в основных видах ресурсов

2.2.1 Исходное сырье

2.2.1.1 Аммиак безводный сжиженный (аммиак жидкий) по ГОСТ 6221-90 с изм. 1
Аммиак жидкий используется в качестве исходного сырья для получения неконцентрированной азотной кислоты. Потребность в аммиаке на 1 тонну азотной кислоты в пересчете на моногидрат – 296 кг/т.

						33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
							87
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Годовая потребность определена при максимальном потреблении аммиака в условиях нормального технологического режима агрегата № 5 и агрегата № 6 в течение 351 суток в год и составляет 77,30 млн. кг/год для двух агрегатов.

2.2.1.2 Конденсат сокового пара/диллюат

Конденсат сокового пара/диллюат подается постоянно на орошение абсорбционной колонны поз. К-201/5,6. Потребность в конденсате сокового пара/диллюате на 1 тонну азотной кислоты в пересчете на моногидрат – 0,41 м³/т.

Годовая потребность определена при максимальном потреблении конденсата сокового пара/диллюата в условиях нормального технологического режима агрегата № 5 и агрегата № 6 в течение 351 суток в год и составляет 107069 м³/год для двух агрегатов.

2.2.2 Энергоресурсы

2.2.2.1 Газ природный

Природный газ используется для подогрева очищенных хвостовых газов после реактора каталитической очистки в камерах сгорания газотурбинной установки ГТУ-8 поз. М-101/5,6.

Потребность в природном газе определена при низшей теплотворной способности 7920 ккал/м³ при 101325 кПа и 20 °С и составляет 80 нм³/т.

Годовая потребность определена с учетом пуска и составляет 20,892 млн. нм³/год для двух агрегатов.

2.2.2.2 Электроэнергия

Потребность в электроэнергии определена по потребителям агрегатов № 5 и № 6, работающим при нормальном технологическом режиме.

Перечень потребителей электроэнергии, включая потребителей, которые территориально расположены за границами проектирования (насосы питательной воды поз. Н-801 А,Б,В, поз. Н-802 А,Б, поз. Н-803 А,Б,В, насос орошения абсорбционных колонн поз. Н-402/А,Б,В, насосный агрегат кислого конденсата поз. Н-823 А,Б), но обслуживают агрегат № 5 и агрегат № 6, приведен в таблице 2.2.1.

Общая годовая потребность в электроэнергии для двух проектируемых агрегатов с учетом времени периодически работающих технологических потребителей составляет 2080,79 тыс. кВт для двух агрегатов.

Потребность в электроэнергии на 1 тонну азотной кислоты составит до 20 кВт/т.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ	Лист
							88

2.2.2.3 Вода питательная деаэрированная

Вода питательная деаэрированная подается постоянно на питание котла-утилизатора нитрозного газа поз. Т-201/5,6, котла-утилизатора хвостового газа поз. Т-206/5,6, а также воздухоохладителя поз. Т-101/5,6 для получения перегретого водяного пара.

Часовая потребность всех потребителей в воде питательной деаэрированной для двух агрегатов составляет 78,287 м³/ч.

Годовая потребность определена при потреблении воды питательной деаэрированной в условиях нормального технологического режима агрегата № 5 и агрегата № 6 в течение 351 суток в год и составляет 659,494 тыс. м³/год для двух агрегатов.

Потребность в воде питательной деаэрированной на 1 тонну азотной кислоты в моногидрате составит 2,525 м³/т.

2.2.2.4 Вода химочищенная

Вода химочищенная с давлением не менее 0,25÷0,3 МПа используется в пусковой период для заполнения котлов и для подпитки системы в случае необходимости.

Годовая потребность определена при максимальном потреблении химочищенной воды в течение 240 часов в год во время пуска агрегатов и составляет

$$10 \cdot 240 \cdot 2 = 4800 \text{ м}^3/\text{год для двух агрегатов.}$$

2.2.2.5 Вода оборотная

Оборотная вода в производстве неконцентрированной азотной кислоты используется:

- для снятия тепла процесса абсорбции на тарелках абсорбционной колонны;
- для охлаждения нитрозных газов в холодильниках-конденсаторах;
- для охлаждения технологического воздуха, поступающего в продувочную колонну;
- для охлаждения масла системы смазки газотурбинной установки;
- для охлаждения газообразного аммиака перед выдачей в сеть предприятия (общецеховое оборудование);
- для конденсации пара вторичного вскипания в конденсаторе поз. Т-305;
- для охлаждения котловых продувок и дренажей в поз. Х-419А, перед выдачей на подпитку ВОЦ-ЗВ.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ	Лист
							89

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Перечень технологических потребителей оборотной воды приведен в таблицах 2.2.2, 2.2.3, 2.2.4

Расход воды для каждого потребителя определен исходя из тепловой нагрузки и заданной Δt °С.

Общая годовая потребность в оборотной воде составляет 32,436 млн. м³/год для двух агрегатов.

Потребность в оборотной воде на 1 тонну азотной кислоты в моногидрате (100%-ную азотную кислоту) составит 124,209 м³/т.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ				90

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

Изм.			Таблица 2.2.1 – Перечень потребителей электроэнергии для агрегатов № 5 и № 6 (суммарно)							
Кол.уч.			Позиция электро-приемника	Наименование позиции оборудования	Количество		Режим работы	Номинальная мощность, кВт·ч	Число часов работы в год	Годовой расход электроэнергии кВт
Лист					Раб.	Рез.				
№ док.			М-1016 прим.1	электродвигатель	2	0	периодически	200	0,2	80
Подп.			ШУС прим.1	шкаф управления силовой	2	0	постоянно	40 прим. 2	8424	673 920
Дата			М-1026/1,2 прим. 3	маслонасос (агрегат электронасосный трехвинтовой)	2	2	постоянно	2,2	8424	37 066
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			ПЗ/1,2 П4/1,2 прим. 4	центробежный вентилятор для охлаждения ГТУ-8	2	2	постоянно	18,5	8424	311 688
			ЭРУ	электророзжиговое устройство контактного аппарата поз. Р-201/5,6	2	0	периодически	50 прим. 2	0,2	20
			ПТ-301/2	Кран мостовой	1	-	периодически	18	20	360
			ПТ-401/2	Кран мостовой	1	-	периодически	18	20	360
			Н-302В,Г	Насос парового конденсата	1	1	постоянно	18	8424	151 632
			Н-401А	Насос дренажный	1	-	периодически	7,5	702	5 265
			Н-403А	Насос дренажный	1	-	периодически	7,5	702	5 265
			Н-420А	Насос продувок	1	-	постоянно	4,0	8424	33 696
Лист	91									

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

Изм.		Окончание таблицы 2.2.1							
Кол.уч.		Позиция электро- приемника	Наименование позиции оборудования	Количество		Режим работы	Номинальная мощность, кВт·ч	Число часов работы в год	Годовой расход электроэнергии кВт
Лист				Кол.	Рез.				
№ док.		Н-801 А,Б,В прим. 5	Насос питательной воды	1	2	постоянно	2,5	8424	21 060
Подп.		Н-802 А,Б прим. 5	Насос питательной воды	1	1	постоянно	9,5	8424	80 028
Дата		Н-803 А,Б,В прим. 5	Насос питательной воды	1	2	постоянно	62	8424	522 288
		Н-402/А,Б,В прим. 6, 7	Насос орошения абсорбционных колонн	1	2	постоянно	55	8424	231 660
		Н-823 А,Б прим. 5, 6	Насосный агрегат кислого конденсата	1	1	периодически	16	800	6 400
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ		1 – в составе газотурбинной установки ГТУ-8 поз. М-101/5,6 2 – указана потребляемая мощность 3 – в составе маслостанции ГТУ-8 поз. М-102/5,6 4 – описание работы вентиляторов включены в часть ОВ том 5.4.1 33770.25.05/03-ИОС4.1 5 – оборудование общецехового отделения Агрегатов УКЛ № 3,4, за границами проектирования 6 – принят по аналогу оборудования действующих Агрегатов УКЛ № 1÷4, за границами проектирования 7 – принят по аналогу оборудования действующего Агрегата №1, за границами проектирования							
92	Лист								

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

Изм.	
Коп.уч.	
Лист	
№ док.	
Подп.	
Дата	
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
93	
Лист	

Таблица 2.2.2 – Перечень технологических потребителей оборотной воды для агрегата № 5

Наименование	Позиция	Расход, м³/ч	Δt, °C	Режим работы	Примечание
Стадия 100 Отделение турбокомпрессии					
Аппарат теплообменный пластинчатый разборный	Т–102	12,0	7	постоянно	
Стадия 200 Отделение абсорбции					
Колонна абсорбционная	К-201/5	1851,0	3	постоянно	
Холодильник-конденсатор	Т–203Б/5	*1851,0	1	постоянно	* оборотная обратная вода из поз. К-201/5 является прямой для поз. Т-203Б/5
Холодильник-конденсатор	Т–203А/5	*1851,0	4	постоянно	* оборотная обратная вода из поз. Т-203Б/5 является прямой для поз. Т-203А/5
Охладитель продувочного воздуха	Т–207/5	20,2	7	постоянно	
Всего по агрегату № 5		1883,2			

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

Изм.	
Коп.уч.	
Лист	
№ док.	
Подп.	
Дата	

33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ

Таблица 2.2.3 – Перечень технологических потребителей оборотной воды для агрегата № 6

Наименование	Позиция	Расход, м³/ч	Δt, °С	Режим работы	Примечание
Стадия 100 Отделение турбокомпрессии					
Аппарат теплообменный пластинчатый разборный	Т–102	12,0	7	постоянно	
Стадия 200 Отделение абсорбции					
Колонна абсорбционная	К-201/6	1851,0	3	постоянно	
Холодильник-конденсатор	Т–203Б/6	*1851,0	1	постоянно	* оборотная обратная вода из поз. К-201/6 является прямой для поз. Т-203Б/6
Холодильник-конденсатор	Т–203А/6	*1851,0	4	постоянно	* оборотная обратная вода из поз. Т-203Б/6 является прямой для поз. Т-203А/6
Охладитель продувочного воздуха	Т–207/6	20,2	7	постоянно	
Всего по агрегату № 6		1883,2			

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

Изм.	
Коп.уч.	
Лист	
№ док.	
Подп.	
Дата	

33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ

Таблица 2.2.4 – Перечень технологических потребителей оборотной воды для общецехового отделения

Наименование	Позиция	Расход, м³/ч	Δt, °C	Режим работы	Примечание
Общецеховое отделение					
Конденсатор пара вторичного вскипания	T-305	46,04	7	постоянно	
Теплообменник газообразного аммиака	T-402Б	33,96	7	постоянно	
Расширитель продувок	X-419А	4,0	–	постоянно	оборотная вода подается для разбавления котловых продувок и дренажей перед выдачей на подпитку ВОЦ-3В
Всего по общецеховому отделению		84,0			

2.2.2.6 Перегретый водяной пар Р = 2,3 МПа

В результате рекуперации тепла нитрозного газа после конверсии аммиака в контактном аппарате поз. Р-201/5,6 осуществляется выработка пара с давлением 2,26 МПа в котле-утилизаторе поз. Т-201/5,6 и перегрев его до 300 °С в пароперегревателе, расположенном в нижней части контактного аппарата. После чего перегретый водяной пар выдается в сеть предприятия в количестве 49,429 т/ч с двух агрегатов.

Суммарное годовое количество пара, выдаваемого в сеть предприятия при нормальной работе агрегатов, составит $416,390 \cdot 10^3$ т/год.

Расходный коэффициент на 1 тонну азотной кислоты составляет 1,594 т/т.

В пусковой период для прогрева и поднятия давления в коллекторах и котлах-утилизаторах поз. Т-201/5,6 используется перегретый водяной пар с давлением 2,26 МПа и температурой 300 °С из сети предприятия.

Годовая потребность определена при максимальном потреблении пара в течение 240 часов в год во время пуска агрегата № 3 и агрегата № 4 и составляет 1056 т/год.

$$2,2 \cdot 240 \cdot 2 = 1056 \text{ т/год}$$

2.2.2.7 Перегретый водяной пар Р = 1,5 МПа

Выработанный перегретый пар с давлением 1,5 МПа и температурой 230÷250 °С после котла поз. Т-206/5,6 используется частично в технологическом процессе агрегатов УКЛ № 5, 6. Избыток перегретого пара с давлением 1,5 МПа выдается в коллектор пара с давлением 0,4 МПа. Перегретый пар с давлением 1,5 МПа в сеть предприятия не выдается.

В пусковой период для прогрева и поднятия давления в коллекторах и котлах-утилизаторах поз. Т-206/5,6 используется перегретый водяной пар с давлением 1,5 МПа и температурой 230÷250 °С из сети предприятия.

Годовая потребность определена при максимальном потреблении пара в течение 240 часов в год во время пуска агрегата № 5 и агрегата № 6 и составляет 1056 т/год.

$$2,2 \cdot 240 \cdot 2 = 1056 \text{ т/год}$$

2.2.2.7 Перегретый водяной пар Р = 0,4 МПа

Полученный перегретый пар с давлением 0,4 МПа и температурой 169 °С частично используется на собственные нужды агрегатов УКЛ № 5 и № 6:

- для подогрева газообразного аммиака в подогревателе поз. Т-205/5,6;
- для испарения продувок аммиака в сборнике кубовых остатков поз. Х-401А;
- для испарения жидкого аммиака в аварийной емкости аммиака поз. Х-402А.

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										96
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ				

2.2.2.10 Воздух для приборов КИПиА

Воздух для приборов КИПиА с давлением 0,42 МПа поступает из сети предприятия для обеспечения потребности исполнительных механизмов регулирующих и отсечных клапанов агрегата №5, агрегата №6, общецехового отделения, а также поступает в уплотнение «масло-воздух» опор газотурбинной установки поз. М-101/5,6.

Потребление воздуха для приборов КИПиА на агрегате № 5 составляет:

- исполнительными механизмами регулирующих и отсечных клапанов 85 нм³/ч;
- газотурбинной установкой поз. М-101/5 10,75* нм³/ч.

Потребление воздуха для приборов КИПиА на агрегате № 6 составляет:

- исполнительными механизмами регулирующих и отсечных клапанов 95 нм³/ч;
- газотурбинной установкой поз. М-101/6 10,75* нм³/ч.

* уточняется на следующих этапах после получения данных от Поставщика газотурбинной установки

Потребление воздуха для приборов общецехового отделения составляет 48,5 нм³/ч.

Суммарное часовое потребление воздуха для приборов КИПиА составляет 250 нм³/ч.

Годовая потребность определена при максимальном потреблении воздуха КИПиА в условиях нормального технологического режима в течение 365 суток в год и составляет 2,190 млн. нм³/год для двух агрегатов. Этого количества достаточно в том числе и для пускового периода.

2.2.3 Вспомогательные материалы

2.2.3.1 Масло турбинное

Турбинное масло используется для заполнения маслосистемы газотурбинной установки: маслобака, аккумулятора масла и трубопроводов.

Годовая потребность определена при максимальном потреблении турбинного масла 4506 кг/год для двух агрегатов.

Потребность в турбинном масле на 1 тонну азотной кислоты в моногидрате – 0,0173 кг/т.

2.2.4 Катализаторы

2.2.4.1 Платина (безвозвратные потери)

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
							98

Процесс каталитического окисления аммиака с образованием оксидов азота происходит на платиноидных катализаторных сетках, установленных в контактном аппарате поз. Р-201/5,6.

Безвозвратные потери платины на 1 тонну азотной кислоты в моногидрате составляют 0,15 г/т.

Годовая расход определен в условиях нормального технологического режима агрегата № 5 и агрегата № 6 в течение 351 суток в год и составляет 39,172 кг/год для двух агрегатов.

2.2.4.2 Катализатор АВК-10М

Катализатор алюмованадиевомарганцевый марки АВК-10М или его аналоги используется в процессе селективной очистки отходящих газов производства неконцентрированной азотной кислоты, которая производится методом каталитического восстановления содержащихся в отходящих газах оксидов азота газообразным аммиаком.

Количество катализатора марки АВК-10М определено, исходя из его потребности на 1 тонну продукта с учетом безвозвратных потерь (11,7 г катализатора на 1 т азотной кислоты в моногидрате).

Катализатор загружается в реактор селективной очистки хвостового газа поз. Р-202/5,6 один раз в три года. Суммарный расход катализатора для агрегата № 5 и агрегата № 6 составит:

$$11,7 \cdot 15,5 \cdot 8424 \cdot 10^{-6} \cdot 3 \text{ года} \cdot 2 = 9,166 \text{ т}$$

2.2.5 Фильтрующие материалы

2.2.5.1 Фильтр газообразного аммиака

В фильтре газообразного аммиака поз. Ф-201/5,6 производится очистка аммиака от механических примесей и масла.

Годовая потребность в фильтрующих элементах марки ФГА в соответствии с единовременной загрузкой составляет 24 шт. на один аппарат. Замена фильтрующих элементов производится один раз в год.

Потребность в фильтрующих элементах газообразного аммиака на 1 тонну азотной кислоты в моногидрате – 0,00018 шт./т.

2.2.5.2 Фильтр аммиачно-воздушной смеси ФПВТ 120/2100

В фильтре воздуха со смесителем поз. Х-202/5,6 осуществляется приготовление реакционной смеси – смешение аммиака с воздухом. В аппарате установлены фильтрующие элементы марки ФПВТ 120/2100.

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
			33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ							99
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата		

Годовая потребность в фильтрующих элементах в соответствии с единовременной загрузкой составляет 130 шт. на один аппарат. Замена фильтрующих элементов производится один раз в год.

Потребность в фильтрующих элементах газообразного аммиака на 1 тонну азотной кислоты в моногидрате – 0,001 шт./т.

2.2.5.3 Фильтр для улавливания платины УПв-210/1000

Фильтры для улавливания платины устанавливаются в верхней части окислителя поз. Х-201/5,6, куда поступают нитрозные газы для доокисления после контактного аппарата.

Годовая потребность в фильтрующих элементах в соответствии с единовременной загрузкой составляет 40 шт. на один аппарат. Замена фильтрующих элементов производится один раз в год.

Потребность в фильтрующих марки УПв-210/1000 на 1 тонну азотной кислоты в моногидрате – 0,00031 шт./т.

2.2.5.4 Фильтроэлементы грубой и тонкой очистки ФРГО-90, ФРФО-100

Фильтроэлементы грубой ФРГО-90 и тонкой очистки ФРФО-100 установлены в аппарате поз. Ф-101/5,6 для очистки атмосферного воздуха, поступающего на всас газотурбинной установки.

Замена фильтроэлементов производится один раз в год. Единовременная загрузка фильтроэлементов составляет на один агрегат:

- фильтроэлемент ФРГО-90 – 2520 шт.;
- фильтроэлемент ФРФО-100 – 2520 шт.

Потребность в фильтроэлементах ФРГО-90, ФРФО-100 на 1 тонну азотной кислоты в моногидрате – 0,0193 шт./т.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 100	
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата		
						33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ				

3 Описание мест расположения приборов учета используемых в производственном процессе энергетических ресурсов и устройств сбора и передачи данных от таких приборов

На проектируемых агрегатах УКЛ № 5, 6 производства неконцентрированной азотной кислоты предусмотрена установка контрольных приборов учета на следующих потоках энергетических ресурсов, потребляемых на технологию: природный газ, вода питательная деаэрированная, вода химочищенная, вода оборотная, перегретый водяной пар, воздух для приборов КИПиА, азот газообразный.

3.1 Газ природный

Снабжение природным газом производится от действующей газораспределительной станции ПАО «КуйбышевАзот». На вводе природного газа в корпус 628 установлена электрозадвижка HV 471 с дистанционным управлением.

Учет суммарного расхода природного газа на проектируемых осуществляется с помощью коммерческого учета FQIR 475.

Вихревой расходомер установлен трубопроводной линии 100-2/6-ГП-17-AL11F-N и осуществляет показание мгновенного расхода природного газа. Показание и регистрация расхода природного газа поступает в системы управления агрегатов № 5, № 6.

3.2 Вода питательная деаэрированная

Снабжение питательной деаэрированной водой производится от общецехового отделения агрегатов УКЛ № 3, 4:

- с давлением 2,76 МПа от насосов питательной воды поз. Н-803А,Б,В;
- с давлением 2,1 МПа от насосов питательной воды поз. Н-802А,Б;
- с давлением 0,8 МПа от насосов питательной воды поз. Н-801А,Б,В.

Учет суммарного расхода питательной деаэрированной воды с давлением 2,76 МПа на проектируемых осуществляется с помощью коммерческого учета FQIR 483, установленного на линии 100-3/0-ВПД-1-CC12S-H.

Учет суммарного расхода питательной деаэрированной воды с давлением 2,1 МПа на проектируемых осуществляется с помощью коммерческого учета FQIR 487, установленного на линии 50-1/6-ВПД-84-CC12S-H.

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ						
			101						
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата				

Учет суммарного расхода питательной деаэрированной воды с давлением 0,8 МПа на проектируемых осуществляется с помощью коммерческого учета FQIR 488, установленного на линии 50-1/6-ВПД-90-AC12S-N.

Показание и регистрация расходов питательной деаэрированной воды поступает в системы управления агрегатов № 5, № 6.

3.3 Вода химочищенная

Вода химочищенная поступает в корпус 628 из сети предприятия. Учет суммарного расхода химочищенной воды, поступающей в проектируемые агрегаты, производится с помощью коммерческого учета FQIR 482.

Электромагнитный расходомер установлен на трубопроводной линии 50-1/5-ВХО-87-AS11N-N. Показание мгновенного расхода химочищенной воды поступает в системы управления агрегатов № 5, № 6.

3.4 Вода оборотная

Снабжение оборотной водой агрегатов № 5 и № 6 производится из водооборотного цикла ВОЦ-3В предприятия ПАО «КуйбышевАзот».

Для учета расхода оборотной воды, поступающей в отделение абсорбции, предусмотрен расходомер 50FI 218 (60FI 218), устанавливаемый на трубопроводе 600-2/5(6)-ВОП-46-AC12N-N.

Для учета расхода оборотной воды, поступающей в отделение турбокомпрессии на охлаждение маслосистемы предусмотрен расходомер FI 110, устанавливаемый на трубопроводе 100-1/6-ВОП-36-AC12N-N, подающем оборотную воду на агрегаты № 5 и № 6.

Для учета расхода оборотной воды, поступающей в общецеховое отделение в расширитель продувок поз. Х-419А, предусмотрен расходомер FI 422, устанавливаемый на трубопроводе 100-4/0-ВОП-1-AC12N-N.

Для учета расхода оборотной воды, поступающей в общецеховое отделение на теплообменник поз. Т-402Б, предусмотрен расходомер FI 230, устанавливаемый на трубопроводе 100-4/0-ВОП-56-AC12N-N.

Расходомеры осуществляют показания мгновенного расхода оборотной воды и передают в системы управления агрегатов № 5 и № 6.

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ				102

3.5 Воздух для приборов КИПиА

Воздух для приборов КИП поступает в корпус 628 из сети предприятия. На вводе в корпус предусмотрен коммерческий учет FQIR 472, измеряющий суммарный расход воздуха для приборов КИПиА, поступающего в агрегаты № 5 и № 6.

Вихревой расходомер установлен на трубопроводной линии 65-2/6-ВКП-53-AS11N-N. Показание мгновенного расхода воздуха для приборов КИПиА поступает в системы управления агрегатов № 5 и № 6.

3.6 Азот газообразный для продувок

Азот газообразный для продувок поступает в корпус 628 из сети предприятия. На вводе в корпус предусмотрен коммерческий учет FQIR 478, измеряющий суммарный расход азота для продувок, поступающего в агрегаты № 5 и № 6.

Вихревой расходомер установлен на трубопроводной линии 100-2/6-АГ-72-AL11N-N. Показание мгновенного расхода азота для продувок поступает в системы управления агрегатов № 5 и № 6.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
										103
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата		

4 Описание источников поступления сырья и материалов

Сырье, энергоресурсы и вспомогательные материалы поступают в агрегаты № 5 и № 6 из существующих сетей предприятия ПАО «КуйбышевАзот» и из общецехового оборудования агрегатов УКЛ № 3, 4.

Подключение к сетям предприятия предусмотрено в соответствии с Техническими условиями № 33770.25.05/03-ТУ-ТХ на подключение проектируемого объекта «Комплекс по производству азотной кислоты, раствора нитрата аммония и установка гранулирования нитрата аммония. 2 этап – комплекс по производству азотной кислоты, раствора нитрата аммония».

Подключение агрегатов № 5 и № 6 к потокам, поступающим из сети, осуществляется на эстакадах 5-6, В5-6.1, В5-10.

Описание источников поступления противопожарной, питьевой и теплофикационной воды представлено в томе 5.2 (33770.25.05/03-ИОС2 «Система водоснабжения») и в томе 5.4.1 (33770.25.05/03-ИОС4.1 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»).

Сыпучие продукты, некоторые вспомогательные материалы, а также катализаторы доставляются в агрегаты № 5 и № 6 в своей таре грузовым транспортом из централизованного склада предприятия. Складирование и хранение их на территории агрегата № 5 и № 6 не предусмотрено.

Ниже приведено описание источников поступления исходного сырья, основных энергоресурсов и вспомогательных материалов.

4.1 Исходное сырье

Исходным сырьем для проектируемого производства неконцентрированной азотной кислоты являются аммиак жидкий технический (аммиак безводный сжиженный) и конденсат сокового пара/диллюат.

Взам. инв.№								
Подп. и дата								
Инв. № подл.								
							33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата			
								Лист
								104

4.1.1 Аммиак жидкий технический

Аммиак жидкий технический поступает со склада жидкого аммиака цеха № 13 по аммиакопроводу в проектируемые агрегаты № 5 и № 6 через эстакаду 5-6.

Потребление жидкого аммиака постоянное.

В агрегаты № 5 и № 6 жидкий аммиак поступает с давлением 1,45÷1,6 МПа и с температурой минус 20÷20°С.

4.1.2 Конденсат сокового пара

Конденсат сокового пара поступает по трубопроводу из заводской сети через эстакаду В5-6.1.

Потребление конденсата сокового пара постоянное.

В агрегаты № 5 и № 6 конденсат поступает с давлением 1,73 МПа и с температурой 35÷40 °С.

4.1.3 Дилуат

Дилуат поступает из цеха № 3 производства аммиачной селитры по трубопроводу в проектируемые агрегаты № 5 и № 6 через эстакаду В5-6.1.

В случае останова отделения нейтрализации и отсутствия конденсата сокового пара на орошение абсорбционных колонн подается дилуат.

В агрегаты № 5 и № 6 конденсат поступает с давлением 1,73 МПа и с температурой 35÷40 °С.

В таблице 4.1.1 представлена характеристика исходного сырья.

Таблица 4.1.1 – Характеристика исходного сырья

Наименование	Регламентные показатели	
	Показатели качества	Значение показателя
Аммиак безводный сжиженный (аммиак жидкий технический) по ГОСТ 6221-90 изм. 1	В соответствии с Технологическим регламентом цеха №13:	
	Массовая доля аммиака, %, не более	99,8
	Массовая доля воды (остаток после испарения), %, не более	0,2
	Массовая концентрация масла, мг/дм ³ , не более	2
	Массовая концентрация железа, мг/дм ³ , не более	1
	Давление, МПа	1,45÷1,6
	Температура, °С	минус 20÷плюс 20

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

						33770.25.05/03-TX1.1-TЧ	Лист
							105
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата		

Окончание таблицы 4.1.1

Наименование	Регламентные показатели	
	Показатели качества	Значение показателя
Диллюат	Общее солесодержание (по NH_4NO_3), мг/дм ³ , не более	40
	Электропроводность, мкСм/см	50÷100
	pH	6÷8
	Температура, °C	30
Конденсат сокового пара	Массовая доля NH_4NO_3 , г/дм ³ , не более	2
	Массовая доля HNO_3 , г/дм ³ , не более	2
	Массовая доля свободного аммиака, г/дм ³ , не более	отсутствие
	Массовая доля хлоридов в пересчете на Cl^- , мг/кг, не более	2
	Давление, МПа	1,73
	Температура, °C	35÷40

4.2 Энергоресурсы**4.2.1 Газ природный**

Природный газ поступает из сети предприятия по трубопроводу в проектируемые агрегаты № 5 и № 6 через эстакаду 5-6.

В агрегаты № 5 и № 6 природный газ поступает с давлением 1,0÷1,2 МПа и с температурой минус 10÷30°C.

Подробная информация о системе газоснабжения проектируемого агрегата представлена в томе 5.6 (33770.25.05/03-ИОС6 «Система газоснабжения»).

4.2.2 Вода химочищенная

Вода химочищенная поступает из действующей установки химводоподготовки, корпус 395 цеха № 40 по сети предприятия по трубопроводу в проектируемые агрегаты № 5 и № 6 через эстакаду 5-6.

Потребление химочищенной воды периодическое – в пусковой период для заполнения котлов-утилизаторов.

В агрегаты № 5 и № 6 химочищенная вода поступает с давлением 0,25÷0,3 МПа и с температурой 20÷30 °C.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	4.2.2 Вода химочищенная						
			Вода химочищенная поступает из действующей установки химводоподготовки, корпус 395 цеха № 40 по сети предприятия по трубопроводу в проектируемые агрегаты № 5 и № 6 через эстакаду 5-6.						
			Потребление химочищенной воды периодическое – в пусковой период для заполнения котлов-утилизаторов.						
В агрегаты № 5 и № 6 химочищенная вода поступает с давлением 0,25÷0,3 МПа и с температурой 20÷30 °С.									
						33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			Лист
									106
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата				

4.2.3 Вода оборотная

Подача оборотной воды в проектируемые агрегаты № 5, 6 осуществляется от ВОЦ-ЗВ предприятия ПАО «КуйбышевАзот».

В агрегаты № 5, 6 оборотная вода поступает с давлением 0,6 МПа и температурой не более 28 °С через эстакаду В5-10.

4.2.4 Воздух для приборов КИПиА

Воздух для приборов КИПиА 1 класса загрязненности по ГОСТ 14433-80 поступает в корпус 628 из цеха производства технологических газов из сети предприятия через эстакаду В5-6.1 и используется для обеспечения потребителей производства неконцентрированной азотной кислоты (агрегаты № 5, 6).

Потребление воздуха для приборов КИПиА постоянное.

Для обеспечения воздухом для приборов КИПиА для безопасной остановки агрегатов используется существующий ресивер, расположенный в корпусе 518. Характеристика ресивера воздуха КИП (корп. 518):

объем $V = 600 \text{ м}^3$;

диаметр $D = 10038 \text{ мм}$:

Объем ресивера способен дополнительно обеспечить питанием потребителей воздуха для приборов КИПиА проектируемых агрегатов № 5 и № 6 на время достаточное для безаварийного останова. Гарантийное письмо № _____ приведено в Приложении Г данного тома.

В агрегаты № 5 и № 6 воздух для приборов КИПиА поступает с давлением 0,42÷0,6 МПа и с температурой минус 43÷40 °С.

4.2.5 Азот газообразный для продувок

Азот газообразный для продувок оборудования и трубопроводов поступает из цеха № 10 производства технических газов по сети предприятия в проектируемые агрегаты № 5 и № 6 через эстакаду В5-6.1.

Потребление азота для продувок периодическое.

В агрегаты № 5 и № 6 азот газообразный для продувок поступает с давлением 0,4÷0,6 МПа и с температурой минус 43÷40 °С.

4.2.6 Перегретый водяной пар 2,3 МПа

Перегретый водяной пар с давлением 2,26 МПа и температурой 300 °С поступает в агрегаты № 5 и № 6 из сети предприятия по реверсивной линии через эстакаду 5-6.

Взам. инв. №	цеха № 10 производства технических газов по сети предприятия в проектируемые агрегаты № 5 и № 6 через эстакаду В5-6.1.				
	Потребление азота для продувок периодическое.				
Подп. и дата	В агрегаты № 5 и № 6 азот газообразный для продувок поступает с давлением 0,4÷0,6 МПа и с температурой минус 43÷40 °С.				
	4.2.6 Перегретый водяной пар 2,3 МПа				
Инв. № подл.	Перегретый водяной пар с давлением 2,26 МПа и температурой 300 °С поступает в агрегаты № 5 и № 6 из сети предприятия по реверсивной линии через эстакаду 5-6.				
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ					Лист
					107
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Потребление перегретого водяного пара с давлением 2,26 МПа периодическое, в пусковой период.

4.2.7 Перегретый водяной пар 1,5 МПа

Перегретый водяной пар с давлением 1,5 МПа и температурой 230÷250 °С поступает в проектируемые агрегаты № 5 и № 6 из сети предприятия через эстакаду 5-6.

Потребление перегретого водяного пара с давлением 1,5 МПа периодическое, в пусковой период.

4.2.8 Перегретый водяной пар 0,4 МПа

Перегретый водяной пар с давлением 0,4 МПа и температурой 159 °С поступает в агрегаты № 5 и № 6 из общецехового оборудования агрегатов УКЛ № 3, 4 по реверсивной линии через эстакаду В5-10.

Потребление перегретого водяного пара с давлением 0,4 МПа периодическое, в пусковой период.

4.2.9 Вода питательная деаэрированная

Вода питательная деаэрированная подается в агрегаты № 5 и № 6 из общецехового оборудования агрегатов УКЛ № 3, 4 с температурой 102÷104 °С:

- с давлением 2,76 МПа от насосов питательной воды поз. Н-803А,Б,В;
- с давлением 2,1 МПа от насосов питательной воды поз. Н-802А,Б;
- с давлением 0,8 МПа от насосов питательной воды поз. Н-801А,Б,В.

Потребление воды питательной деаэрированной постоянное.

4.2.10 Электроэнергия

Описание источников электроэнергии для агрегатов № 5 и № 6 и перечень технологических электроприемников представлены в томе 5.1 (33770.25.05/03-ИОС1 «Система электроснабжения»).

4.2.11 Воздух технологический сжатый для продувок

Воздух технологический сжатый для продувок оборудования и трубопроводов поступает из сети предприятия через эстакаду В5-6.1.

Потребление воздуха технологического сжатого для продувок периодическое.

В агрегаты № 5 и № 6 воздух технологический сжатый для продувок поступает с давлением 0,6 МПа и с температурой минус 43÷40 °С.

В таблице 4.2.1 представлена характеристика энергоресурсов.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
							108

Изм. Кол.уч Лист Недок Подп. Дата

33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ

Лист 108

Таблица 4.2.1 – Характеристика энергоресурсов

Наименование	Регламентные показатели	
	Показатели качества	Значение показателя
Природный газ	Объемная доля, %	
	Метан	97,885
	Этан	0,843
	Пропан	0,277
	и-бутан	0,037
	н-бутан	0,047
	и-пентан	0,01
	н-пентан	0,008
	Гексан	0,005
	Азот	0,828
Вода химочищенная	Диоксид углерода	0,055
	Кислород	0,005
	Массовая концентрация сернистых соединений в пересчете на серу, мг/дм ³ , не более	80
	Низшая теплотворная способность, (при T=20°C и P=760 мм рт.ст), ккал/м ³	7920
	Давление, МПа	1,0÷1,2
	Температура, °C	минус 10+плюс 30
	рН (при 25 °C)	5,5÷6,5
	Общая жесткость, мкг-экв/дм ³ , не более	10,0
	Масло и тяжелые нефтепродукты, мг/кг, не более	3,0
	Массовая доля железа (в пересчете на Fe), мкг/кг, не более	100
Вода обратная	Свободная углекислота	отсутствие
	Массовая концентрация солей, мг/кг, не более	200
	Давление, МПа	0,25÷0,3
	Температура, °C	20÷30
	рН	8,2÷8,5
	Содержание NH ₄ ⁺ , мг/дм ³ , не более	1,0
	Содержание NO ₃ ⁻ , мг/дм ³ , не более	108
	Содержание NO ₂ ⁻ , мг/дм ³ , не более	0,08
	Содержание Fe общ., мг/дм ³ , не более	2,0
	Содержание PO ₄ ⁻³ орган., мг/дм ³	2,0÷4,0
	Содержание Zn ⁺² , мг/дм ³	1,0÷2,0
	Содержание Cl ² ост., мг/дм ³	0,05÷0,20

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

						33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ	Лист
							109
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата		

Продолжение таблицы 4.2.1

Наименование	Регламентные показатели	
	Показатели качества	Значение показателя
	Индекс Ланжелье LSI (при 70 °С)	0÷плюс 2,4
	Мутность, ЕМФ, не более	50
	Загрязненность, RLU, не более	150
	Давление, МПа	0,6
	Температура, °С	28
Воздух для приборов КИПиА	Класс загрязненности по ГОСТ 17433-80	1
	Размер твердых частиц, мкм, не более	5
	Массовая концентрация твердых частиц, мг/м³, не более	1
	Массовая концентрация масла и воды в жидком состоянии	не допускается
	Температура точки росы, °С	минус 53
	Давление, МПа	0,42÷0,6
	Температура, °С	минус 43÷плюс 40
Воздух технологический сжатый для продувок	Давление, МПа	0,6
	Температура, °С	минус 43÷плюс 40
Азот газообразный для продувок	Объемная доля азота, %, не менее	97,0
	Объемная доля кислорода, %, не более	3,0
	Органические масла	отсутствие
	Давление, МПа	0,4÷0,6
	Температура, °С	минус 43÷плюс 40
Перегретый водяной пар 2,3 МПа	Давление, МПа	2,26
	Температура, °С	300
Перегретый водяной пар 1,5 МПа	Давление, МПа	1,5
	Температура, °С	230÷250
Перегретый водяной пар 0,4 МПа	Давление, МПа	0,4
	Температура, °С	159
Вода питательная деаэрированная	Прозрачность по шрифту, см, не менее	40
	Общая жесткость, мкг-экв/кг	10
	Содержание соединений железа (в пересчете на Fe), мкг/кг	100

Взам. инв.№		Подп. и дата		Инв. № подл.		33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ						Лист
												110
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата							

Окончание таблицы 4.2.1

Наименование	Регламентные показатели	
	Показатели качества	Значение показателя
	Содержание растворенного кислорода, мкг/кг	30
	рН при 25 °С	8,5-9,5
	Содержание нефтепродуктов, мг/кг	1
	Давление, МПа	2,76
		2,1
		0,8
	Температура, °С	102÷104

4.3 Вспомогательные материалы**4.3.1 Масло турбинное**

Масло турбинное доставляется на агрегаты УКЛ № 5 и № 6 в бочках объемом 200 литров со склада предприятия. Доставка масла производится по мере необходимости по заявке цеха.

Отработанное масло сливается в привозную тару и передается специализированной организации для обработки или утилизации.

4.3.2 Сетки катализаторные

Комплект катализаторных сеток заказывается не более чем за месяц до замены. Хранение сеток осуществляется на централизованном складе хранения в кладовой с сейфами и сигнализацией. Доставка из охраняемой кладовой на территорию цеха производится автотранспортом под охраной в день замены.

4.3.3 Катализатор алюмованадиевый

Катализатор алюмованадиевый АВК-10М (или его аналог) для селективной очистки отходящих газов технологического процесса доставляется от Поставщика на централизованный склад хранения не более чем за месяц до замены катализатора.

В агрегаты № 5 и № 6 катализатор доставляется из централизованного склада хранения автотранспортом за день до замены.

4.3.4 Фильтрующие материалы

Комплект фильтрующих элементов аппарата для очистки воздуха поз. Ф-101/5,6 заказывается за месяц до замены и доставляется от Поставщика напрямую в цех. Хранение осуществляется в цеховой кладовой.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							
очистки отходящих газов технологического процесса доставляется от Поставщика на централизованный склад хранения не более чем за месяц до замены катализатора. В агрегаты № 5 и № 6 катализатор доставляется из централизованного склада хранения автотранспортом за день до замены. 4.3.4 Фильтрующие материалы Комплект фильтрующих элементов аппарата для очистки воздуха поз. Ф-101/5,6 заказывается за месяц до замены и доставляется от Поставщика напрямую в цех. Хранение осуществляется в цеховой кладовой.									
						33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			Лист
									111
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата				

Комплект фильтрующих элементов для фильтра воздуха со смесителем поз. Х-202/5,6, комплект фильтрующих элементов для фильтра газообразного аммиака поз. Ф-201/5,6 и комплект фильтрующих элементов для улавливания платины в окислителе поз. Х-201/5,6 заказываются цехом за месяц до замены и доставляются от Поставщика на централизованный склад хранения. Доставка фильтрующих элементов в цех осуществляется автотранспортом за день до замены.

Катализаторы и фильтрующие материалы доставляются Поставщиками в рамках заключенного договора поставки с ПАО «КуйбышевАзот» в соответствии с планом/графиком необходимости замены.

Запас и хранение катализаторов и фильтрующих элементов на предприятии не предусмотрены.

В таблице 4.3.1 представлена характеристика вспомогательных материалов.

Таблица 4.3.1 - Характеристика вспомогательных материалов

Наименование	Регламентные показатели	
	Показатели качества	Значение показателя
Масло турбинное марки ТП-22С (ТП-22) по ТУ 38.101821-2013 или аналог	Вязкость кинематическая при 40 °С, мм ² /с	28,8-35,2
	Кислотное число, мг КОН на 1 г масла	0,04-0,07
	Содержание воды	отсутствие
	Массовая доля серы, %	не более 0,5
	Содержание механических примесей, %	не более 0,005
	Температура вспышки в открытом тигле, °С	не ниже 186
	Температура застывания, °С	не выше минус 15

Катализаторы

Сетки катализаторные из платиновых сплавов по ГОСТ 3193-2015, ТУ 20.59.56-001-17101426-2017, СТО 00195200-013-2021, СТО 00195200-014-2021, ТУ 32.12.14-031-17444965-2018 или аналог

Сертификат завода-изготовителя

Алюмованадиевый катализатор АВК-10М по ТУ 113-03-30001-90 (или аналог)

Сертификат завода-изготовителя

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист 112
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	

33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ

Окончание таблицы 4.3.1

Наименование	Регламентные показатели	
	Показатели качества	Значение показателя
Фильтрующие материалы		
Фильтр рукавный грубой очистки ФРГО-90 ТУ 3646-003-55201926-2004	Сертификат завода-изготовителя	
Фильтр рукавный тонкой очистки ФРФО-100 ТУ 3646-003-5520192-2004	Сертификат завода-изготовителя	
Патронный фильтр (для улавливания платины) ТУ 5959-032-55201926-2010	Сертификат завода-изготовителя	
Фильтр газообразного аммиака ТУ 3616-015-55201926-2009	Сертификат завода-изготовителя	
Фильтр аммиачно-воздушной смеси ФПВТ 120/2100 ТУ 5959-001-55201926-2004	Сертификат завода-изготовителя	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
							113

5 Описание требований к параметрам и качественным характеристикам продукции

Наименование выпускаемой продукции – кислота азотная неконцентрированная.

Химическая формула – HNO_3 .

Относительная молекулярная масса – 63,0128.

По физико-химическим свойствам кислота азотная неконцентрированная должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 53789-2010 (высший сорт), указанным в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Показатели качества готовой продукции

Наименование показателя	Норма для сорта	Метод анализа
	Высший сорт	
1 Внешний вид	Прозрачная бесцветная или слегка окрашенная в жёлтый цвет жидкость без механических примесей	ГОСТ Р 53789-2010 п. 7.3
2 Массовая доля азотной кислоты, %, не менее	57,0	ГОСТ Р 53789-2010 п. 7.4
3 Массовая доля оксидов азота (в пересчете на N_2O_4), %, не более	0,07	ГОСТ Р 53789-2010 п. 7.5
4 Массовая доля остатка после прокаливания, %, не более	0,004	ГОСТ Р 53789-2010 п. 7.6

Неконцентрированная азотная кислота – негорючая пожароопасная жидкость, является окислителем, при контакте со многими горючими материалами вызывает их самовозгорание.

Азотная кислота неограниченно растворима в воде с выделением теплоты, гигроскопична. На воздухе сильно дымит, выделяя оксиды азота и пары азотной кислоты, которые образуют с влагой воздуха туман. Пары азотной кислоты в 2,2 раза тяжелее воздуха.

В азотной кислоте растворяются все металлы, кроме платины, родия, палладия, титана, тантала и золота. При нейтрализации азотной кислоты щелочами образуются хорошо растворимые в воде соли.

Азотная кислота взаимодействует с органическими соединениями.

Физико-химические свойства азотной кислоты приведены в таблице 5.2.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ

Лист

114

Таблица 5.2 – Физические свойства азотной кислоты

Наименование свойств	Ед. изм.	Значение
Плотность азотной кислоты с массовой долей HNO_3 58% (при температуре 20 °С)	кг/дм ³	1,355
Температура замерзания	°С	минус 20
Температура кипения при давлении 101,325 кПа	°С	120
Парциальное давление паров при температуре 20 °С	Па	1235
Динамическая вязкость при температуре 20 °С	Па·с	$2 \cdot 10^{-3}$
Удельная теплоемкость при температуре 20 °С	кДж/(кг·°С)	2,76
Теплопроводность при температуре 20 °С	Вт/(м·°С)	0,41
Удельная электропроводность	См/м	37

Неконцентрированная азотная кислота по степени воздействия на организм человека относится к умеренно опасным веществам (3 класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76), предельно-допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны – 2 мг/м³.

При попадании на кожу неконцентрированная азотная кислота вызывает ожоги кожного покрова и слизистых оболочек. Пары азотной кислоты и оксиды азота при вдыхании раздражают дыхательные пути, вызывают конъюнктивиты, поражают роговицы глаз и вызывают разрушение зубов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 115
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	

33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ

6 Обоснование показателей и характеристик принятых технологических процессов и оборудования

6.1 Обоснование принятых технологических процессов

Энерготехнологический процесс производства неконцентрированной азотной кислоты с замкнутым энергетическим балансом относится к числу высокоинтенсивных технологий с высокими экологическими показателями. Принятая технология процесса обеспечивает оптимальные энергозатраты, максимальную степень использования аммиака – 92,6 % и выпуск азотной кислоты концентрацией не менее 57 % в соответствии с ГОСТ Р 53789-2010.

При сравнении методов производства азотной кислоты основными критериями являются энергозатраты на производство и себестоимость продукции.

Снижение энергозатрат на производство кислоты и себестоимости продукции обеспечивается за счет использования единого давления на всех стадиях технологического процесса и выбора соответствующего привода компрессорного оборудования.

Выбор единого давления для всех стадий технологического процесса обусловлен оптимальной зависимостью от принятого давления степени конверсии аммиака, абсорбции оксидов азота и общей степени использования аммиака.

Применение повышенного давления обеспечивает утилизацию энергии процесса в газотурбинном приводе компрессорного оборудования. Энергетический баланс производства замыкается за счет рекуперации в газотурбинной установке энергии сжатия и тепла отходящих газов.

Высокие экологические показатели процесса достигаются за счет использования технологии каталитического восстановления оксидов азота, содержащихся в отходящих газах производства, газообразным аммиаком до молекулярного азота. Использование катализатора АВК-10М (или аналога) обеспечивает осуществление процесса селективной очистки отходящих газов при температуре 220-280 °С по сравнению с высокотемпературной очисткой, которая осуществляется при температуре 700 °С на палладированном катализаторе.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №		33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ	Лист
											116

6.2 Обоснование показателей и характеристик оборудования

Подбор технологического оборудования выполнен в соответствии с заданием на проектирование, исходными данными с учетом требований действующих нормативных документов в области пожарной безопасности, взрывобезопасности, санитарно-гигиенических требований и безопасности труда.

Выбор количества и тип принятого технологического оборудования обусловлен технологическим процессом, а также требуемой производительностью проектируемых агрегатов.

В технологическом процессе производства азотной кислоты используются следующие виды основного оборудования:

- реакторное оборудование;
- теплообменное оборудование;
- энергетическое (котельное) оборудование;
- колонное оборудование;
- емкостное оборудование;
- машинное оборудование.

Перечень и характеристика основного технологического оборудования приведены в Приложении В данного тома.

Выбор оборудования осуществлялся на основании технико-коммерческих предложений потенциальных поставщиков оборудования, на основании технических характеристик и требований, представленных в опросных листах и технических требованиях.

Разработанные опросные листы и технические требования на вновь устанавливаемое технологическое оборудование представлены в томах 6.1.2 и 6.1.3 (33770.25.05/03-ТХ1.2 «Раздел 6. Технологические решения. Часть 1. Технологические решения по корпусу 628. Книга 2. Прилагаемые документы. Опросные листы на оборудование (начало)» и 33770.25.05/03-ТХ1.3 «Раздел 6. Технологические решения. Часть 1. Технологические решения по корпусу 628. Книга 3. Прилагаемые документы. Опросные листы на оборудование (окончание)»).

Применяемое оборудование рассчитано на работу в условиях непрерывного технологического процесса производства.

Технологическое оборудование, принятое при проектировании, удовлетворяет современным требованиям безопасности ведения процесса, прочности, коррозионной стойкости, надежности, удобства эксплуатации и обслуживания. Параметры работы

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист																								
							117																								
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.уч</td><td>Лист</td><td>Недок</td><td>Подп.</td><td>Дата</td><td></td><td></td></tr></table>																								Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата		
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата																										

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
							117

технологического оборудования и его технические характеристики обеспечивают организацию технологического процесса производства, соответствующую технологическим параметрам проекта.

Показатели надежности оборудования обеспечены следующими мероприятиями:

- расчетное давление основного технологического оборудования превышает рабочее давление для обеспечения прочностных характеристик и ограничения вероятности разрушения оборудования;

- предусмотрена установка предохранительных устройств для защиты оборудования от повышения давления сверх расчетного;

- по конструкции оборудование выбрано герметичное;

- выбор конструкционных материалов и материального исполнения оборудования и трубопроводов соответствует регламентированным условиям технологического процесса, физико-химическим свойствам рабочих сред, климатическим условиям размещения промплощадки;

- оборудование оснащено контрольно-измерительными приборами, средствами сигнализации и защитными блокировками, необходимыми для безопасного ведения процесса.

Оборудование, расположенное на наружной площадке, имеет климатическое исполнение и категорию размещения У1 и У2 по ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды». Транспортирование и хранение оборудования должно производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 15150-69 и указанными в опросных листах и технических требованиях на конкретное оборудование.

Условия транспортирования и хранения оборудования должны обеспечивать сохранность качества оборудования, предохранять их от коррозии, эрозии, загрязнения, механических повреждений и деформации.

Используемые материалы являются стойкими к применяемым средам. Выбранная прибавка для компенсации коррозии обеспечивает срок службы сосудов не менее 20 лет.

При разработке технологического оборудования агрегатов УКЛ № 5 и № 6 (стадия 100, 200) применялся принцип унификации с оборудованием агрегатов УКЛ № 3 и № 4. При разработке оборудования общецехового отделения (стадия 300, 400) применяется принцип унификации с оборудованием общецехового отделения агрегата УКЛ № 1.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №		33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ	Лист
											118

6.2.1 Газотурбинный агрегат

В качестве компрессорного агрегата применяется газотурбинная установка ГТУ-8. Сжатие воздуха осуществляется в одну ступень без промежуточного охлаждения обратной водой. Такое решение позволяет снизить расход обратной воды и утилизировать тепло сжатого воздуха в охладителе воздуха. Тепло сжатого воздуха используется для выработки пара низких параметров (0,4 МПа), который направляется на собственные нужды агрегата (на деаэрацию питательной воды).

Нагрев очищенного хвостового газа осуществляется в двух камерах сгорания, встроенных в газотурбинный агрегат, что позволяет снизить тепловые и гидравлические потери, а также обеспечивает повышение безопасности.

ГТУ-8 представляет собой однонапорный компрессор, выполненный на одном валу с газовой турбиной в общем корпусе, в который встроены камеры сгорания. Изготавливается в блочном исполнении и состоит из блока турбокомпрессора и блока маслостанции.

В состав ГТУ входит система управления и регулирования САУ ГТУ-8, включающая в себя автоматизацию всех режимов работы – пуск, остановку, вентиляционный и нормальный режим.

ГТУ-8 обладает экономичной системой маслоснабжения, оригинальной системой уплотнения рабочей полости и полости маслообеспечения воздушного компрессора, что позволяет исключить возможность попадания смазывающей жидкости в воздух.

Таблица 6.2.1 – Основные технические параметры ГТУ-8

Наименование параметра	Величина
1. Расход воздуха в технологию, м ³ /ч	66420±1330
2. Полное (абсолютное) давление воздуха за компрессором, МПа (кг/см ²)	0,7299±0,007 (7,44±0,07)
3. Температура воздуха за компрессором, К (°C)	562±12 (289±12)
4. Температура выхлопного газа, К (°C)	665 (392)
5. Расход топливного газа, нм ³ /ч (кг/ч), не более при плотности газа, кг/нм ³	1223 (833) 0,68
6. Параметры, указанные в п.1-5, должны обеспечиваться при следующих условиях:	
- температура воздуха на входе в компрессор, К (°C)	293 (20)
- атмосферное давление, кПа	101,325

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ	Лист
										119

Окончание таблицы 6.2.1

Наименование параметра	Величина
- относительная влажность воздуха. %, не более	85
- сопротивление на входе в ТК, кПа (мм вод.ст.)	1,96 (200)
- сопротивление за газоходом, кПа (мм вод.ст.)	5,88 (600)
- температура хвостового газа, К (°С)	523 (250)
- расход хвостового газа, нм³/ч (т/ч)	54910 (64)
- сопротивление технологического тракта, МПа (кгс/см²)	0,147 (1,5)
- теплота сгорания топливного газа, МДж/нм³ (ккал/нм³)	33,95 (8109)

6.2.2 Контактный аппарат поз. Р-201/5,6

Диаметр катализаторных сеток проектируемого контактного аппарата поз. Р-201/5,6 больше по сравнению с действующими в агрегатах УКЛ-7-76/1,2 контактными аппаратами, в результате чего напряженность катализатора уменьшается, снижаются гидравлические потери, увеличивается срок службы катализаторных сеток.

Диаметр аппарата – 3000 мм

Рабочий диаметр катализаторных сеток – 2350 мм

Ожидаемый пробег каталитической системы – один год.

В контактном аппарате предусмотрен розжиг катализаторных сеток с применением электророзжигового устройства (ЭРУ) с нагревательной частью в виде линейных элементов, расположенных определенным образом непосредственно на поверхности платиноидного катализатора. Элементы выполнены на основе проволоки из каталитически инертного сплава высокого электросопротивления и заключены в изоляцию в виде соприкасающихся фарфоровых трубок.

Питание устройства ЭРУ осуществляется от электросети, 380/220 В, 50 Гц.

Срок службы сменных электронагревательных элементов не менее 1 года.

Розжиг катализаторных сеток с помощью электророзжигового устройства (ЭРУ) выполнен на ряде предприятий, эксплуатирующих агрегаты УКЛ-7 и АК-72.

Электророзжиговое устройство для пуска в работу платиноидных сеток имеет следующие преимущества:

- повышенная взрывобезопасность процесса за счет сокращения периода инициирования реакции конверсии аммиака по всей площади сеток до 1,0-1,5 мин. и, как

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ	Лист
							120

следствие, уменьшение количества неконвертированного аммиака, попадающего за пакет катализаторных сеток;

- исключение применения пожаровзрывоопасного газа из процесса инициирования реакции окисления аммиака;

- увеличение срока службы катализаторных сеток.

При разработке проектной документации для обслуживания контактного аппарата предусмотрены площадки обслуживания труднодоступных мест.

6.2.3 Фильтр воздуха со смесителем поз. X-202/5,6

Фильтр воздуха со смесителем поз. X-202/5,6 представляет собой вертикальный цилиндрический аппарат, состоящий из фильтра воздуха и узла смешивания (смесителя), установленного на верхнем днище аппарата, в котором непосредственно происходит смешивание технологического воздуха и аммиака. Узел смешивания является составной частью аппарата поз. X-202.

В фильтре воздуха установлена трубная доска, в которой закреплены фильтрующие элементы патронного типа, через которые проходит технологический воздух. Единовременная загрузка 130 шт. Замена – 1 раз в год.

Узел смешивания представляет собой конструкцию из торообразных перфорированных трубок и турбулизаторов. Перфорация выбирается исходя из соотношения скоростей смешиваемых потоков.

Диаметр аппарата – 2400 мм.

Диаметр узла смешивания – 856/710 мм.

Диаметры трубопроводов:

- воздуха – 700 мм;
- аммиака – 150 мм;
- аммиачно-воздушной смеси – 700 мм.

При разработке проектной документации для обслуживания фильтра воздуха со смесителем предусмотрены площадки обслуживания труднодоступных мест.

6.2.4 Котел-утилизатор нитрозного газа поз. Т-201/5,6

В соответствии с техническим заданием разрабатывается котел-утилизатор нитрозного газа поз. Т-201/5,6 на более высокие параметры, в отличие от параметров, предусмотренных в агрегатах УКЛ-7-76/1,2.

Конструктивно аппарат выполнен по типу котла-утилизатора Г600БПЭ.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ	Лист
										121

Таблица 6.2.2 – Основные параметры котла-утилизатора нитрозного газа

Наименование параметра	Величина
1. Номинальная производительность, т/ч	26*)
2. Давление пара на выходе из пароперегревателя (изб.), МПа	2,26
3. Температура перегретого пара, °С	300*)
4. Расход технологического газа, кг/ч	~ 69500
5. Температура газов, °С	
- на входе	880÷910
- на выходе (после испарительного пакета)	260÷285
Испарительная поверхность нагрева, м ²	
- барабана	420*)
- пароперегревателя	10,0*)
- экономайзера	500*)

*) уточняется Разработчиком котла-утилизатора

6.2.5 Окислитель поз. Х-201/5,6

Окислитель поз. Х-201/5,6 представляет собой полый аппарат со встроенными фильтроэлементами для улавливания платины, без встроенного подогревателя воздуха.

Диаметр аппарата – 3200 мм.

Фильтроэлементы (патронные) размещаются в верхней части аппарата. Единовременная загрузка 40 шт. Замена - 1 раз в год.

При разработке проектной документации для обслуживания окислителя предусмотрены площадки обслуживания труднодоступных мест.

6.2.6 Подогреватели хвостового газа поз. Т-202/5,6 и поз. Т-202А/5,6

Рекуперативный подогрев хвостового газа осуществляется в две ступени в теплообменниках вертикального типа.

Подогреватель хвостового газа I ступени поз. Т-202А/5,6 (первый по ходу хвостового газа) выполняется из титанового сплава, подогреватель хвостового газа II ступени поз. Т-202/5,6 (второй по ходу хвостового газа) – из нержавеющей стали. Оба теплообменника конструктивно оптимизированы под условия теплопередачи с пониженным сопротивлением потоков.

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	
									122

6.2.7 Абсорбционная колонна поз. К-201/5,6

Абсорбционная колонна поз. К-201/5,6 сохраняет свои основные конструкционные элементы аналогично используемой в агрегатах УКЛ-7-76/1,2. Для уменьшения гидравлического сопротивления колонны на тарелках колонны выполнено большее, по сравнению с действующими агрегатами, количество отверстий.

Диаметр отверстий – 2,2 мм, шаг – 9 мм.

Орошение абсорбционной колонны предусмотрено конденсатом сокового пара и/или дилуатом от существующего узла агрегатов УКЛ-7-76/1,2.

Предусмотрены штуцеры для подачи слабого кислого конденсата азотной кислоты (4-10% масс.) на тарелки абсорбционной колонны поз. К-201/5,6 с соответствующей концентрацией (тарелки № 25, 33).

Для возможности регулировки температуры азотной кислоты в кубе колонны предусматривается ручное регулирование подачи оборотной воды на нижние тарелки (тарелки № 1-5) абсорбционной колонны.

6.2.8 Охладитель продувочного воздуха поз. Т-207/5,6

Предусматривается охлаждение воздуха, поступающего из газотурбинного агрегата в продувочную колонну поз. К-202/5,6, оборотной водой в вертикальном охладителе продувочного воздуха поз. Т-207/5,6.

Теплообменник поз. Т-207/5,6 рассчитан на расход воздуха 4200-6500 кг/ч. Часть воздуха с температурой 195 °С идет по байпасу, обеспечивая температуру воздуха 120°С на входе в продувочную колонну поз. К-202/5,6. Суммарный расход воздуха на входе в продувочную колонну составляет 7549-9600 кг/ч. Конструкция продувочной колонны принимается аналогично используемой в агрегате УКЛ-7-76/2.

6.2.9 Узел подготовки аммиака

Оборудование узла подготовки аммиака выполняется на базе аппаратов, аналогичных установленным на агрегате УКЛ-7-76/2 (испаритель, фильтр, подогреватель).

Работа агрегатов УКЛ-7-76/5,6 предусматривается на жидком аммиаке.

Непрерывная продувка испарителя, дренирование аппаратов и трубопроводов с жидким аммиаком направляется в сборник кубовых остатков поз. Х-104А и аварийную емкость поз. Х-402А общецехового отделения.

Сброс газообразного аммиака при пуске и остановках агрегатов предусматривается в существующую сеть газообразного аммиака после охлаждения

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ		Лист
											123

оборотной водой в теплообменнике поз. Т-402Б. Сброс газообразного аммиака от предохранительных клапанов направляется на существующую санитарную колонну.

6.2.10 Реактор селективной очистки поз. Р-202/5,6

Очистка хвостового газа от остаточных оксидов азота производится в реакторе низкотемпературной селективной очистки поз. Р-202/5,6, аналогичном по габаритным размерам установленному в агрегате УКЛ-7-76/2.

Диаметр внутренний: 3800 мм.

Высота цилиндрической части: 2560 мм.

В реактор низкотемпературной каталитической очистки загружается катализатор АВК-10М или его аналог. Высота слоя катализатора не более 600 мм.

При разработке проектной документации для обслуживания реактора селективной очистки предусмотрены площадки обслуживания труднодоступных мест.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ				124

7 Обоснование количества и типов вспомогательного оборудования, в том числе грузоподъемного оборудования, транспортных средств и механизмов

Для механизации ремонтных работ в производстве неконцентрированной азотной кислоты проектом предусматривается использовать:

- в отделении конверсии проектируемый мостовой электрический однобалочный однопролетный опорный кран поз. ПТ-401/2 грузоподъемностью 16,0 т;
- в отделении турбокомпрессии проектируемый мостовой электрический однобалочный однопролетный опорный кран поз. ПТ-301/2 грузоподъемностью 16,0 т.

Количество и тип грузоподъемного оборудования определены с учетом условий размещения, количества обслуживаемого оборудования, периодичности работы. Грузоподъемность определяется с учетом массы самых тяжелых деталей и узлов обслуживаемого технологического оборудования.

Количество грузоподъемного оборудования принято без резерва.

Режим работы грузоподъемного оборудования - периодический.

Для мостового крана проектируемого крана поз. ПТ-301/2 и поз. ПТ-401/2 приняты подкрановые балки стальные сварные в сечении в виде несимметричного двутавра высотой 700 мм из стали С 255 по ГОСТ 27772-2021. Крановые рельсы приняты типа КР70 по ГОСТ 53866-2010. Детальные сведения по расположению и устройству крановых путей разработаны в разделе 4 «Конструктивные решения».

Рельсовый путь проложен в соответствии с руководством по эксплуатации изготовителя кранов и обеспечивает плавный проезд. В торцах крановых путей предусмотрены упоры.

Конструктивное исполнение существующих мостовых кранов соответствует условиям размещения:

- кран поз. ПТ-301/2, установленный в помещении турбокомпрессии категории В1, выполнен во взрывозащищенном исполнении; Группа режима работы по ГОСТ 34017-2016 – 2М. Группа классификации механизмов по режимам работы: класс использования А5;

- кран поз. ПТ-401/2, установленный на наружной установке под навесом отделения конверсии категории ВН, выполнен во взрывозащищенном исполнении. Группа режима работы по ГОСТ 34017-2016 – 2М. Группа классификации механизмов по режимам работы: класс использования А5;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ				125

Применяемые грузоподъемные механизмы имеют сертификаты, подтверждающие соответствие требованиям ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования».

8 Перечень мероприятий по обеспечению выполнения требований, предъявляемых к техническим устройствам, оборудованию, зданиям, строениям и сооружениям на опасных производственных объектах

8.1 Общие мероприятия

Для управления технологическим процессом реконструируемого производства неконцентрированной азотной кислоты, обеспечения безопасности эксплуатационного персонала, обеспечения безопасной работы технологического оборудования и экологической безопасности при эксплуатации предусмотрена автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП).

АСУ ТП включает в себя распределенную систему управления и независимо от нее работающую систему противоаварийной защиты (ПАЗ), которая останавливает все производство или отдельные технологические блоки согласно алгоритму останова в аварийных ситуациях.

Описание АСУ ТП приведено в разделе 12 данного тома.

Технологический процесс производства неконцентрированной азотной кислоты является герметичным.

Для максимального снижения взрывоопасности производства с максимальным ограничением выбросов взрывопожароопасных газов и паров выполнено разделение всей технологической системы на отдельные технологические блоки, выполнен расчет энергетических потенциалов и радиусов возможных разрушений для каждого технологического блока.

Результаты расчетов энергетических потенциалов и схема разделения производства неконцентрированной азотной кислоты в проектируемых агрегатах № 5 и № 6 на технологические блоки представлены в подразделе 18.5 данного тома.

Отключение блоков от общей системы производится быстродействующими отсечными клапанами.

Для каждого технологического блока с учетом его энергетического потенциала предусмотрены средства, направленные на предупреждение выбросов горючих продуктов в окружающую среду. Для этого предусмотрено аварийное освобождение блоков, содержащих аммиак, путем сброса на существующую санитарную колонну; аварийное освобождение блоков, содержащих хвостовые газы на существующую выхлопную трубу нитрозных газов в корп. 515/1. Аварийное освобождение от жидкого аммиака осуществляется в аварийную емкость поз. X-402А.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №		33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ	Лист
											127

Для контроля загазованности по предельно допустимой концентрации и нижнему концентрационному пределу взрываемости в рабочей зоне наружной установки и помещения отделения турбокомпрессии предусмотрены средства автоматического газового анализа с сигнализацией, срабатывающей при достижении предельно допустимых значений. Места установки газовых детекторов представлены в томе 6.1.5 (33770.25.05/03-ТХ1.5 «Часть 1. Технологические решения по корпусу 628. Книга 5. Графическая часть. Компонировочные решения»).

8.2 Мероприятия по оборудованию

Выбор оборудования выполнен в соответствии с исходными данными на проектирование и требованиями действующих нормативных документов. Выбор оборудования по показателям надежности выполнен с учетом категории взрывоопасности технологических блоков, входящих в технологическую систему.

Технологическое оборудование проектируется из условия обеспечения назначенного срока службы 20 лет.

Основная часть производственного оборудования расположена на наружной установке. В помещении размещается газотурбинная установка поз. М-101/5,6 со вспомогательным оборудованием.

Для исключения разгерметизации оборудования и предупреждения аварийных ситуаций проектом приняты следующие решения:

- конструкция аппаратов и конструкционные материалы рассчитаны на обеспечение герметичности, прочности и надежной эксплуатации в рабочем диапазоне давлений и температур;

- конструкционные материалы по коррозионной стойкости и эрозионному износу соответствуют условиям эксплуатации:

- технологическое оборудование, контактирующее с коррозионными веществами (азотная кислота, нитрозный газ, содержащий влагу и т.д.), изготавливается из коррозионностойких металлических конструкционных материалов, в основном это сталь 12Х18Н10Т и титан ВТ1-0;

- оборудование, работающее в условиях повышенных температур (контактный аппарат поз. Р-201/5,6), выполнено с использованием во внутренних устройствах жаропрочных сталей Х20Н80, сплав 800Н; сталь INCOLOY;

- материальное исполнение оборудования принято с учетом климатических условий района строительства. Для оборудования, устанавливаемого на открытой

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	- технологическое оборудование, контактирующее с коррозионными веществами (азотная кислота, нитрозный газ, содержащий влагу и т.д.), изготавливается из коррозионностойких металлических конструкционных материалов, в основном это сталь 12X18H10T и титан BT1-0; - оборудование, работающее в условиях повышенных температур (контактный аппарат поз. Р-201/5,6), выполнено с использованием во внутренних устройствах жаропрочных сталей X20H80, сплав 800H; сталь INCOLOY; - материальное исполнение оборудования принято с учетом климатических условий района строительства. Для оборудования, устанавливаемого на открытой							
									33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата		128

площадке, категория климатического исполнения – У1 по ГОСТ 15150-69, для оборудования, устанавливаемого под навесом, – У2; для оборудования, устанавливаемого в помещении, – УХЛ4.

- расчетная толщина стенок определена с учетом расчетного срока эксплуатации с прибавкой для компенсации коррозии;

- защита наружной поверхности от коррозии обеспечивается применением защитных покрытий;

- установка на аппаратах средств контроля и автоматического регулирования параметров, определяющих безопасность процесса (температура, давление, уровень среды в аппаратах), с регистрацией показаний и предупредительной сигнализацией при достижении опасных значений параметров;

- применение автоматической системы противоаварийной защиты (ПАЗ), предупреждающей возникновение аварии при выходе технологических параметров процесса за предельно допустимые значения и обеспечивающей безопасную остановку или перевод процесса в безопасное состояние по специальным программам, определяющим последовательность и время выполнения операций отключения при возникновении аварийных ситуаций, а также снижение или исключение возможности ошибочных действий производственного персонала в процессе эксплуатации производства, при проведении пусковых операций и при остановке;

- для защиты от превышения давления предусмотрена установка предохранительных клапанов со сбросом газовой фазы в атмосферу на высоте, обеспечивающей необходимое рассеивание (для контактного аппарата поз. Р-201/5,6 предусмотрена установка предохранительной разрывной мембраны);

- для газотурбинного агрегата предусмотрена система антипомпажной защиты и регулирования, исключающая его неустойчивую работу при изменении нагрузок;

- для аварийного слива жидкого аммиака из оборудования узла подготовки газообразного аммиака в составе существующего общецехового хозяйства предусмотрена аварийная емкость, снабженная паровым змеевиком для испарения аммиака;

- для аварийного слива кислоты в составе существующего общецехового хозяйства предусмотрены дренажные баки с погружными насосами. Кислота из баков откачивается в любое из хранилищ действующего склада азотной кислоты;

- для обеспечения взрывобезопасности технологической системы при пуске или остановке оборудования предусмотрена продувка оборудования азотом. Контроль эффективности продувки осуществляется по содержанию кислорода в продувочных

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ		Лист
											129

газах. Во избежание возможности попадания взрывоопасных газов в систему азота на соответствующих участках этих трубопроводов предусмотрены обратные клапаны;

- проектные решения, принятые при разработке строительных конструкций, обеспечивают достаточную прочность, жесткость, местную или общую устойчивость, выносливость конструкций к нагрузкам от установленного оборудования во всем диапазоне температур в рабочем и нерабочем состоянии, а также учитывают внешние воздействия;

- абсорбционная и продувочная колонны поз. К-201/5,6; поз. К-202/5,6 размещены в специальных поддонах;

- защита оборудования от возможного замерзания в осенне-зимний период обеспечивается:

- применением систем обогрева и тепловой изоляции;
- наличием дренажных устройств для опорожнения оборудования и трубопроводов в период остановок.

С целью снижения тепловых потерь, а также во избежание ожогов обслуживающего персонала при температуре стенки оборудования и трубопровода выше 45 °С (в обслуживаемой зоне) и 55 °С (за пределами рабочей или обслуживаемой зоны) предусмотрена изоляция. Требования по изоляции приведены в подразделе 8.6.

Техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования должны выполняться в соответствии с разработанными технологическими регламентами (инструкциями по эксплуатации, технологическими инструкциями, картами, проектами организации и производства ремонтных работ). В них устанавливаются порядок и последовательность выполнения работ, необходимые приспособления и инструмент, а также определяются должностные лица, ответственные за их выполнение.

Для обслуживания оборудования предусмотрены грузоподъемные механизмы, управляемые с пола.

8.3 Мероприятия по противоаварийным устройствам

В технологических системах для предупреждения аварий, предотвращения их развития применяются противоаварийные устройства: запорная и запорно-регулирующая арматура, клапаны, отсекающие и другие отключающие устройства, предохранительные устройства для защиты от превышения давления, средства подавления и локализации пламени.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ	Лист
							130
Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

На аппаратах и трубопроводах, где возможно увеличение давления выше допустимого, предусмотрены предохранительные устройства. Для предохранения контактного аппарата поз. Р-201/5,6 от разрушения при внезапном повышении давления верхняя часть аппарата снабжена разрывной предохранительной мембраной из алюминия.

Для токсичных и взрывопожароопасных веществ предусмотрена система предохранительных клапанов, состоящая из рабочего и резервного клапанов. Для обеспечения ревизии и ремонта клапанов предусмотрена отключающая арматура с блокирующим устройством (переключающее устройство), исключающим возможность одновременного перекрытия потоков к рабочему и резервному клапанам.

Характеристика сбросов от предохранительных клапанов представлена в таблице 8.3.1.

Сбросы газообразного аммиака от предохранительных клапанов (поз. PSV 501A/B (поз. PSV 601A/B); поз. PSV 502A/B (поз. PSV 602A/B), поз. PSV 505A/B) предусматриваются на существующую санитарную колонну. Сбросы от предохранительных клапанов, установленных на аппаратах и трубопроводах, содержащих перегретый водяной пар, предусмотрены в атмосферу в безопасное место.

Для обеспечения минимальной частоты срабатывания предохранительных клапанов средствами автоматизации предусмотрены клапаны, регулирующие нормальное давление технологического процесса, а также предупредительные сигнализации превышения давления выше допустимого.

На свече сброса в атмосферу природного газа из топливной системы газотурбинного агрегата предусматривается установка средства защиты от распространения пламени (огнепреградитель) для предотвращения возможного распространения пламени через эту линию.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ	Лист
							131
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

		Таблица 8.3.1 – Характеристика сбросов с предохранительных клапанов													
		Позиция клапана (DN _{вх.} /DN _{вых.} , мм)		Защищаемая система (место установки)		Наименование сбрасываемой среды (состав среды, масс. %)		Характеристика по давлению, МПа		Требуемая пропускная способность, кг/ч		Аварийная ситуация		Направление сброса	
		Агрегат № 5													
		Блок предохранительных клапанов поз. PSV-501А/В БПУ С 80-16 80/100 мм СППК4С 80-16 (17с7нж2) (ОАО «БАЗ»)		трубопровод 150-2/5-АМГ-22-AS11А-Н		Аммиак газообразный		Рн=0,86 Рн.о.=0,92 Рпо=0,989		5852		Рост давления от питающего источника		На существующую санитарную колону	
		Блок предохранительных клапанов поз. PSV-502-А/В БПУ С 80-40 80/100 мм СППК4С 80-40 (17лс23нж2) (ОАО «БАЗ»)		Испаритель аммиака поз. Т-204/5 (Трубопровод 80-2/5-АМГ-27-AL11А-Н)		Аммиак газообразный		Рн=1,336 Рн.о.=1,43 Рпо=1,536		8638		Блокирование выхода из испарителя при продолжении поступления пара		На существующую санитарную колону	
		Предохранительный клапан поз. PSV-503 СППК4 50-40 (17с23нж) (ОАО «БАЗ») 50/80 мм		Котёл-утилизатор хвостового газа поз. Т-206/5 (Трубопровод 50-1/5-ВПД-84-CC12S-Н)		Вода питательная деаэрированная		Рн.=2,43 Рн.о.= 2,6 Рп.о.= 2,794		10043		Блокирование выхода и повышение давления в экономайзере		В атмосферу в безопасное место, линия 80-2/5-ВЗД- 80-AC12N-Н	
		Предохранительный клапан поз. PSV-504 СППК4 50-40 (17с23нж) (ОАО «БАЗ») 50/80 мм		Котёл-утилизатор хвостового газа поз. Т-206/5 (Трубопровод 50-1/5-ВПД-84-CC12S-Н)		Вода питательная деаэрированная		Рн.=2,43 Рн.о.= 2,6 Рп.о.= 2,794		10043		Блокирование выхода и повышение давления в экономайзере		В атмосферу в безопасное место, линия 80-2/5-ВЗД- 81-AC12N-Н	
		Блок предохранительных клапанов поз. PSV-505-А/В БПУ С 150-16 150/200 мм СППК4С 150-16 (17лс7нж4) (ОАО «БАЗ»)		Трубопровод 200-2/6-АМГ-23-AL11А-Н		Аммиак газообразный		Рн.=0,374 Рн.о.=0,4 Рп.о.=0,43		6080		Блокирование выхода и повышение давления в теплообменнике		На существующую санитарную колону	
		Агрегат № 6													
		Блок предохранительных клапанов поз. PSV-601А/В БПУ С 80-16 80/100 мм СППК4С 80-16 (17с7нж2) (ОАО «БАЗ»)		трубопровод 150-2/6-АМГ-22-AS11А-Н		Аммиак газообразный		Рн=0,86 Рн.о.=0,92 Рпо=0,989		5852		Рост давления от питающего источника		На существующую санитарную колону	
		Блок предохранительных клапанов поз. PSV-602-А/В БПУ С 80-40 80/100 мм СППК4С 80-40 (17лс23нж2) (ОАО «БАЗ»)		Испаритель аммиака поз. Т-204/6 (Трубопровод 80-2/6-АМГ-27-AL11А-Н)		Аммиак газообразный		Рн=1,336 Рн.о.=1,43 Рпо=1,536		8638		Блокирование выхода из испарителя при продолжении поступления пара		На существующую санитарную колону	
		Предохранительный клапан поз. PSV-603 СППК4 50-40 (17с23нж) (ОАО «БАЗ») 50/80 мм		Котёл-утилизатор хвостового газа поз. Т-206/6 (Трубопровод 50-1/6-ВПД-84-CC12S-Н)		Вода питательная деаэрированная		Рн.=2,43 Рн.о.= 2,6 Рп.о.= 2,794		10043		Блокирование выхода и повышение давления в экономайзере		В атмосферу в безопасное место, линия 80-2/6-ВЗД- 80-AC12N-Н	
		Предохранительный клапан поз. PSV-604 СППК4 50-40 (17с23нж) (ОАО «БАЗ») 50/80 мм		Котёл-утилизатор хвостового газа поз. Т-206/6 (Трубопровод 50-1/6-ВПД-84-CC12S-Н)		Вода питательная деаэрированная		Рн.=2,43 Рн.о.= 2,6 Рп.о.= 2,794		10043		Блокирование выхода и повышение давления в экономайзере		В атмосферу в безопасное место, линия 80-2/6-ВЗД- 81-AC12N-Н	
		Предохранительный клапан поз. PSV-506 СППК4 150-16 (17с7нж) (ОАО «БАЗ») 150/200мм		Трубопровод 250-1/6-ПП0,4-1-AC12S-Н		Перегретый водяной пар		Рн.=0,467 Рн.о.=0,5 Рп.о.=0,537		10090		Выход из строя регулирующего клапана поз. PV 152		В атмосферу в безопасное место, линия 200-2/6- ВЗД-82-AC12N-Н	
								33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ						Лист	
														132	
		Изм. Кол.уч Лист Недок Подп. Дата													

8.4 Мероприятия по трубопроводам и арматуре

Трубопроводы прокладываются с уклонами, обеспечивающими их опорожнение при остановке.

Трубопроводы прокладываются на стандартных опорах, рассчитанных на вертикальную нагрузку от веса трубопровода, наполненного водой и покрытого изоляцией, и на усилия, возникающие вследствие температурных деформаций трубопроводов, ветра, снега и сейсмических воздействий.

Компенсация температурных перемещений и снижение напряжений в трубопроводах от температурных деформаций предусматривается при разработке рабочей документации за счет выбора оптимальных трасс и креплений трубопроводов, обеспечивающих их самокомпенсацию, а также за счет использования линзовых, и сильфонных компенсаторов.

Соединение деталей и элементов трубопроводов предусматривается на сварке, за исключением мест установки фланцев, применяемых для присоединения трубопроводов к арматуре

Фланцевые соединения применяются только в местах установки арматуры или подсоединения трубопроводов к аппаратам, а также на тех участках, где требуется периодическая разборка для проведения чистки и ремонта трубопроводов.

Уплотнительные поверхности для фланцев выбраны по рекомендациям ГОСТ 32569-2013 (приложение Р), ГОСТ 33259-2015 (приложение А) в зависимости от давления и класса опасности транспортируемого вещества.

Требования к уплотнительной поверхности фланцев в зависимости от транспортируемых веществ представлены в таблице 8.4.1.

Таблица 8.4.1 - Требования к уплотнительной поверхности фланцев

Условное обозначение среды	Наименование среды	Тип уплотнительной поверхности по ГОСТ 33259-2015
АГ	Азот газообразный для продувок	В (соединительный выступ)
АМГ	Аммиак газообразный	Е-В (выступ-впадина)
АМЖ	Аммиак жидкий	Е-В (выступ-впадина)
ВКП	Воздух для приборов КИПиА	В (соединительный выступ)
ВОП	Вода обратная прямая	В (соединительный выступ)
ВОО	Вода обратная обратная	В (соединительный выступ)
ВПД	Вода питательная деаэрированная	Е-В (выступ-впадина)

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

						33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
							133
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

Окончание таблицы 8.4.1

Условное обозначение среды	Наименование среды	Тип уплотнительной поверхности по ГОСТ 33259-2015
ВТС	Воздух технологический сжатый	В (соединительный выступ)
ВХО	Вода химочищенная	В (соединительный выступ)
ГАП	Газы аммиачные продувочные	Е-Е (выступ-впадина)
ГН	Газ нитрозный	С-Д (шип-паз)
ГП	Газ природный	Е-Е (выступ-впадина)
ГХ	Газ хвостовой	С-Д (шип-паз)
ГХО	Газ хвостовой очищенный	С-Д (шип-паз)
КАН	Кислота азотная неконцентрированная	Л-М (шип-паз под фторопластовую прокладку)
КК	Кислый конденсат азотной кислоты (4-10 %)	Л-М (шип-паз под фторопластовую прокладку)
КН(КК) и КСП	Конденсат сокового пара или дилкуат	Е-Е (выступ-впадина)
КН _{1,5}	Конденсат водяного пара Р=1,5 МПа	Е-Е (выступ-впадина)
КН _{0,2}	Конденсат водяного пара Р=0,2 МПа	Е-Е (выступ-впадина)
КХ	Кислота с хлоридами	Л-М (шип-паз под фторопластовую прокладку)
МТС	Масло турбинное свежее	Е-Е (выступ-впадина)
МТО	Масло турбинное отработанное	Е-Е (выступ-впадина)
ПП _{2,3}	Перегретый водяной пар Р=2,3 МПа	Е-Е (выступ-впадина)
ПП _{1,5}	Перегретый водяной пар Р=1,5 МПа	Е-Е (выступ-впадина)
ПП _{0,4}	Перегретый водяной пар Р=0,4 МПа	Е-Е (выступ-впадина)
ПН _{0,4}	Насыщенный водяной пар Р=0,4 МПа	Е-Е (выступ-впадина)
САМ	Смесь аммиачно-воздушная	Е-Е (выступ-впадина)

На фланцевых соединениях арматуры и трубопроводов, по которым транспортируется азотная кислота, устанавливаются защитные кожухи.

Все трубопроводы оборудованы дренажами для слива воды после испытания и воздушниками в верхних точках трубопроводов для удаления воздуха.

Для трубопроводов, предназначенных для транспортирования пожаровзрывоопасных продуктов, в начальных и конечных точках трубопровода предусмотрены штуцеры с арматурой и заглушкой для продувки их инертным газом.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
							134

В местах подсоединения трубопроводов с горючими продуктами к коллекторам предусматривается установка арматуры для их периодического отключения.

На межблочных трубопроводах с горючими и взрывоопасными средами устанавливается запорная арматура с дистанционным управлением, предназначенная для аварийного отключения каждого отдельного технологического блока.

Регулирующие клапаны, обеспечивающие стабильность параметров непрерывного технологического процесса, снабжены обводными (байпасными) линиями с соответствующими запорными устройствами. При невозможности по условиям безопасности осуществления ручного регулирования особо важных параметров технологического процесса устройство байпасной линии предусмотрено с регулирующим клапаном.

В проекте предусматривается стальная запорная арматура, изготовленная из материалов, стойких к коррозионному воздействию рабочей среды в условиях эксплуатации.

При выборе конструкционных материалов необходимо руководствоваться положениями:

- ГОСТ 33260-2015 «Арматура трубопроводная. Металлы, применяемые в арматуростроении. Основные требования к выбору материалов»;
- СТ ЦКБА 054-2008 «Арматура трубопроводная. Конструкционные материалы для деталей трубопроводной арматуры, работающей в коррозионно-активных средах. Технические требования».

Принятые в проекте конструкционные материалы для трубопроводной арматуры приведены в таблице 8.4.2 (указан материал корпуса).

Требования к классу герметичности затвора арматуры по ГОСТ 9544-2015, а также требования к классу герметичности сальникового уплотнения арматуры по СТ ЦКБА 034-2006, в зависимости от транспортируемого продукта, указаны в таблице 8.4.2.

Таблица 8.4.2 – Требования к арматуре

Условное обозначение среды	Наименование среды	Класс герметичности затвора по ГОСТ 9544-2015	Класс герметичности сальникового уплотнения по СТ ЦКБА 034- 2006	Основной конструкционный материал
АГ	Азот газообразный для продувок	С	2	09Г2С
АМГ	Аммиак газообразный	А	1	09Г2С
АМЖ	Аммиак жидкий	А	1	09Г2С

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ	Лист		
								135	

Продолжение таблицы 8.4.2

Условное обозначение среды	Наименование среды	Класс герметичности затвора по ГОСТ 9544-2015	Класс герметичности сальникового уплотнения по СТ ЦКБА 034-2006	Основной конструкционный материал
ВКП	Воздух для приборов КИПиА	С	2	12Х18Н10Т 12Х18Н9Т 12Х18Н9ТЛ
ВОП	Вода оборотная прямая	С	2	Сталь 20 Сталь 25Л
ВОО	Вода оборотная обратная	С	2	Сталь 20 Сталь 25Л
ВПД	Вода питательная деаэрированная	С	2	Сталь 20 Сталь 25Л
ВТС	Воздух технологический сжатый	С	2	12Х18Н10Т 12Х18Н9Т 12Х18Н9ТЛ
ВХО	Вода химочищенная	С	2	12Х18Н10Т 12Х18Н9Т 12Х18Н9ТЛ
ГАП	Газы аммиачные продувочные	А	1	09Г2С
ГН	Газ нитрозный	А	1	12Х18Н10Т 12Х18Н9Т 12Х18Н9ТЛ
ГП	Газ природный	А	1	09Г2С
ГХ	Газ хвостовой	А	1	12Х18Н10Т 12Х18Н9Т 12Х18Н9ТЛ
ГХО	Газ хвостовой очищенный	А	1	08Х18Г8Н2Т
КАН	Кислота азотная неконцентрированная	А	1	12Х18Н10Т 12Х18Н9Т 12Х18Н9ТЛ
КК	Кислый конденсат азотной кислоты (4-10%)	А	1	12Х18Н10Т 12Х18Н9Т 12Х18Н9ТЛ
КН(КК)	Конденсат сокового пара или диллюат	С	2	12Х18Н10Т 12Х18Н9Т 12Х18Н9ТЛ
КН _{1,5}	Конденсат водяного пара Р=1,5 МПа	С	2	Сталь 20 Сталь 25Л
КН _{0,4}	Конденсат водяного пара Р=0,4 МПа	С	2	Сталь 20 Сталь 25Л
КХ	Кислота с хлоридами	А	1	12Х18Н10Т 12Х18Н9Т 12Х18Н9ТЛ
МТС	Масло турбинное свежее	С	2	12Х18Н10Т 12Х18Н9Т 12Х18Н9ТЛ
МТО	Масло турбинное отработанное	С	2	Сталь 20 Сталь 25Л

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
							136

Окончание таблицы 8.4.2

Условное обозначение среды	Наименование среды	Класс герметичности затвора по ГОСТ 9544-2015	Класс герметичности сальникового уплотнения по СТ ЦКБА 034-2006	Основной конструкционный материал
ПП _{2,3}	Перегретый водяной пар P=2,3 МПа	С	2	Сталь 20 Сталь 25Л
ПП _{1,5}	Перегретый водяной пар P=1,5 МПа	С	2	Сталь 20 Сталь 25Л
ПП _{0,4}	Перегретый водяной пар P=0,4 МПа	С	2	Сталь 20 Сталь 25Л
ПН _{0,4}	Насыщенный водяной пар P=0,4 МПа	С	2	Сталь 20 Сталь 25Л
САМ	Смесь аммиачно-воздушная	А	1	12Х18Н10Т 12Х18Н9Т 12Х18Н9ТЛ

Во избежание возможности попадания взрывоопасных газов в коммуникации воды, пара, азота и в канализацию на соответствующих участках этих трубопроводов предусмотрены обратные клапаны.

Трубы, диаметры труб и толщины стенок труб, фасонные соединительные детали, фланцы, опоры, прокладки и крепежные изделия, применяемые для трубопроводов, выбраны с учетом химических свойств и технологических параметров транспортируемых сред, а также требований действующей нормативной документации:

- ГОСТ 32569-2013 «Трубопроводы технологические стальные. Требования к устройству и эксплуатации на взрывопожароопасных и химически опасных производствах»;

- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением". Утверждены Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 г. N 536;

- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасной эксплуатации технологических трубопроводов". Утверждены Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 21 декабря 2021 г. N 444.

Технические требования к поставке изделий, материалов и полуфабрикатов будут указаны в рабочей документации. Вся арматура, материалы и полуфабрикаты, которые применяются в проекте, будут сертифицированы в установленном порядке и будут

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Технические требования к поставке изделий, материалов и полуфабрикатов будут указаны в рабочей документации. Вся арматура, материалы и полуфабрикаты, которые применяются в проекте, будут сертифицированы в установленном порядке и будут	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ	Лист
											137

иметь разрешение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору на применение на опасных производственных объектах.

Все трубопроводы должны иметь опознавательную окраску, предупреждающие знаки и маркировочные щитки в соответствии с ГОСТ Р 71918-2024.

Защита трубопроводов от статического электричества и вторичных проявлений молнии выполнена в соответствии с «Правилами защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности».

Необходимость обогрева теплоспутниками или электрообогрев трубопроводов определяется в каждом конкретном случае в зависимости от свойств транспортируемых веществ, места и способа прокладки трубопровода, требований технологического процесса, требований безопасности труда и взрывопожаробезопасности. В качестве теплоносителя для спутникового обогрева предусматривается использовать перегретый водяной пар $P=1,5$ МПа. Требования к устройству, монтажу систем спутникового обогрева выполнить в соответствии с ВСН 2-82 «Указания по проектированию систем обогрева технологических трубопроводов и оборудования на открытых площадках в химической промышленности»

Монтаж, испытание, сварочные работы и нормы контроля при монтаже трубопроводов производятся в соответствии с требованиями ГОСТ 32569-2013 и ФНП Приказ №444 от 21.12.2021 г.

Объем контроля сварных соединений неразрушающими методами для трубопроводов категорируемых по ТР ТС 032/2013 назначается по ФНП Приказ №444 от 21.12.2021 г., а для трубопроводов, не имеющих категории по ТР ТС 032/013, объем контроля назначается по ГОСТ 32569-2013.

На технологические трубопроводы всех категорий до их ввода в эксплуатацию оформляются паспорта. Применение на опасных производственных объектах технологических трубопроводов без паспортов или имеющих паспорта с частично заполненными разделами не допускается.

В паспорте технологического трубопровода указываются: сведения о месте эксплуатации (наименование предприятия-владельца (эксплуатирующей организации), цеха или установки); наименование, идентификатор (при наличии) и назначение технологического трубопровода; наименование и характеристика рабочей среды (класс опасности, взрывопожароопасность); расчетные и рабочие параметры технологического трубопровода, параметры испытания технологического трубопровода, категория технологического трубопровода, принятая в проекте скорость коррозии; показатели

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ				138

надежности: срок службы, ресурс (наработка в часах и (или) в количестве циклов нагрузки, при наличии); сведения об участках технологического трубопровода; данные о монтаже; данные о материалах и элементах; результаты проведенных испытаний (на прочность и плотность, герметичность); сведения об ответственных за исправное состояние и безопасную эксплуатацию, сведения о ремонте и реконструкции технологического трубопровода, о результатах технического освидетельствования и диагностирования, обследования технологического трубопровода.

Объем контроля сварных соединений, требования к монтажу и испытанию трубопроводов, способ испытательного давления на прочность и плотность, а также величина пробного давления на прочность для каждого трубопровода, указываются в рабочей документации в соответствии с ГОСТ 32569-2013. Трубопроводы группы А, Б(а) и Б(б) помимо обычных испытаний на прочность и плотность, должны подвергаться дополнительному пневматическому испытанию на герметичность в соответствии с пунктом 13.5 ГОСТ 32569-2013.

Категорирование трубопроводов по ГОСТ 32569-2013 и ТР ТС 032/2013 и материальное исполнение приведено в таблице 8.4.3.

Таблица 8.4.3 – Категорирование и материальное исполнение трубопроводов

Наименование продукта	Параметры		Категория и группа по ГОСТ 32569- 2013	Группа среды и категория опасности по ТР ТС 032/2013	Материальное исполнение
	Давление расчетное/ рабочее, МПа	Температура расчетная/ рабочая, °С			
Азот газообразный для продувок	0,8 / 0,4÷0,6	-43;60 / -43÷40	В-III	-	09Г2С
Аммиак газообразный	1,6 / 0,63÷1,2	130 / 34÷110	Ба-II	1-2	09Г2С, 12Х18Н10Т
Аммиак жидкий	2,0 / 1,45÷1,6	-43;60 / -20÷20	Ба-I	1-2	09Г2С
Воздух для приборов КИПиА	0,8 / 0,42÷0,6	-43;60 / -43÷40	В-III	-	12Х18Н10Т
Вода обратная прямая	0,8 / 0,6	60 / 28	В-V	-	Сталь 20
Вода обратная обратная	0,8 / 0,5	60 / 35	В-V	-	Сталь 20
Вода питательная деаэрированная	3,0 / 2,76	160 / 102÷104	В-III	-	Сталь 20
Вода питательная деаэрированная	2,541 / 2,1	160 / 102÷104	В-III	-	Сталь 20
Вода питательная деаэрированная	1,0 / 0,8	160 / 102÷104	В-IV	-	Сталь 20
Воздух технологический сжатый для продувок	0,8 / 0,6	160 / 140	В-IV	2-1	12Х18Н10Т

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ				Лист
													139

Окончание таблицы 8.4.3

Наименование продукта	Параметры		Категория и группа по ГОСТ 32569- 2013	Группа среды и категория опасности по ТР ТС 032/2013	Материальное исполнение
	Давление расчетное/ рабочее, МПа	Температура расчетная/ рабочая, °С			
Воздух технологический сжатый	0,8 / 0,63	320/ 289	В-III	2-3	12X18H10T
Вода химочищенная	0,6 / 0,25÷0,3	80 / 20÷30	В-V	-	12X18H10T
Газы аммиачные продувочные	0,8 / 0,4÷0,5	-43;60 / -43÷40	Ба-I	1-1	09Г2С
Газ нитрозный	0,8 / 0,573÷0,597	400 / 57÷346	Аб-I	1-3	12X18H10T, BT1-0
Газ природный	1,38 / 1,0÷1,2	-43;60 / -10÷30	Ба-I	1-2	09Г2С
Газ хвостовой	0,8 / 0,486	300 / 260	Аб-II	1-3	12X18H10T
Газ хвостовой очищенный	0,8 / 0,486	310 / 270	Аб-I	1-3	08X18Г8Н2Т
Кислота азотная неконцентрированная	0,8 / 0,53	90 / 40÷60	Аб-II	-	12X18H10T
Конденсат сокового пара / дилуат	1,98 / 1,73	60 / 35÷40	Аб-II	-	12X18H10T
Конденсат водяного пара Р=1,5 МПа	1,545 / 1,5	275 / 200	В-III	-	Сталь 20
Масло турбинное свежее	0,39 / 0,1	120 / 30÷70	Бв-IV	-	12X18H10T
Масло турбинное отработанное	0,1 / 0,04	70 / 30÷35	Бв-IV	-	12X18H10T
Перегретый водяной пар Р=2,3 МПа	2,53 / 2,26	330 / 300	В-III	-	Сталь 20
Перегретый водяной пар Р=1,5 МПа	1,545 / 1,5	275 / 230÷250	В-III	-	Сталь 20
Насыщенный водяной пар Р=0,4 МПа	0,5 / 0,4	200 / 152	В-IV	-	Сталь 20
Перегретый водяной пар Р=0,4 МПа	0,5 / 0,4	200 / 169	В-IV	-	Сталь 20
Смесь аммиачно-воздушная	0,8 / 0,6÷0,7	290 / 170÷230	Аб-II	1-3	12X18H10T
Продувки непрерывные от котлов-утилизаторов поз. Т-206/3,4	1,68 / 1,5	275 / 200	В-III	-	Сталь 20
Продувки непрерывные от котлов-утилизаторов поз. Т-201/3,4	2,5 / 2,26	275 / 221	В-III	-	Сталь 20

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-TX1.1-TЧ	Лист 140

В проекте применены трубы по следующим стандартам:

- сталь 20: ГОСТ 8734-75/ГОСТ 8733-74; ГОСТ 8732-78/ГОСТ 8731-74; ГОСТ 20295-85;
- сталь 09Г2С: ГОСТ 32678-2014; ТУ 14-ЗР-1128-2007;
- сталь 12Х18Н10Т: ГОСТ 9940-81; ГОСТ 9941-2022; ТУ 1380-001-08620133-05;
- титан ВТ1-0: ГОСТ 22897-2023; ТУ 1825-544-07510017-2004.

Толщины стенок труб и фасонных элементов трубопроводов выбраны исходя из условия обеспечения назначенного срока службы 20 лет. Расчет срока службы выполнен по ГОСТ 32388-2013.

Срок службы для трубопроводной арматуры устанавливает завод-изготовитель и указывает в паспорте при поставке (в соответствии с пунктом 5.1.2 ФНП «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств»).

В период эксплуатации трубопроводов одной из основных обязанностей обслуживающего персонала является постоянное и тщательное наблюдение за состоянием трубопроводов и их деталей (сварных швов, разъёмных соединений, включая крепёж, прокладки), антикоррозионной защиты и изоляции, дренажных устройств, компенсаторов, опорных конструкций подвесок и т.д. Результаты осмотров должны фиксироваться в вахтенном журнале не реже одного раза в смену.

При периодическом обследовании необходимо проверять:

- техническое состояние трубопроводов наружным осмотром и при необходимости неразрушающим контролем в местах повышенного коррозионного и эрозийного износа, нагруженных сечений и т.п.;
- устранение замечаний по предыдущему обследованию и выполнение мер по безопасной эксплуатации трубопроводов;
- полноту и порядок ведения технической документации по эксплуатации и ремонту трубопроводов.

Результаты периодического обследования трубопроводов оформляются актом.

Трубопроводы, подверженные вибрации, а также фундаменты под опорами и эстакадами для этих трубопроводов в период эксплуатации должны тщательно осматриваться с применением приборного контроля за амплитудой и частотой вибрации.

Сроки осмотров в зависимости от конкретных условий и состояния трубопроводов устанавливаются технической администрацией предприятия, но не реже одного раза в 3 месяца.

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										141
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ				

При наружном осмотре должно быть проверено состояние:

- изоляции и покрытий;
- сварных швов;
- фланцевых, муфтовых и других соединений;
- опор;
- компенсирующих устройств;
- дренажных устройств;
- арматуры и ее уплотнений;
- реперов для замера остаточной деформации;
- сварных тройниковых соединений, гибов и отводов.

Наружный осмотр трубопроводов, проложенных открытым способом, при периодических обследованиях можно производить без снятия изоляции. Однако если состояние стенок или сварных швов трубопроводов вызывает сомнение, то должно быть проведено частичное или полное удаление изоляции.

Наружный осмотр трубопроводов, уложенных в непроходных каналах или в земле, должен производиться путем вскрытия на отдельных участках длиной не менее 2 м. Число участков, в зависимости от условий эксплуатации, устанавливается лицом, ответственным за безопасную эксплуатацию.

Если при наружном осмотре обнаружены неплотности разъемных соединений, давление в трубопроводе должно быть снижено до атмосферного, температура горячих трубопроводов до плюс 60 °С, с соблюдением необходимых мер по технике безопасности.

При обнаружении дефектов, устранение которых связано с огневыми работами, трубопровод должен быть остановлен, подготовлен к проведению ремонтных работ в соответствии с действующими инструкциями.

Основанием для контроля за надёжной и безопасной эксплуатацией технологических трубопроводов является периодическая ревизия (освидетельствование), которая проводится службой технического надзора предприятия совместно с механиками, начальниками установок (производств) и лицом, ответственным за безопасную эксплуатацию трубопроводов.

Результаты ревизии служат основанием для оценки состояния трубопровода и возможности его дальнейшей эксплуатации.

Сроки проведения ревизии трубопроводов на давление до 10 МПа (100 кгс/см²) устанавливаются предприятием в зависимости от скорости коррозионно-эрозионного

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	Изм. инв.№	Подп. и дата	Изм. № подл.	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ	Лист
										142

износа трубопроводов, опыта эксплуатации, результатов предыдущего наружного осмотра и ревизии. Сроки должны обеспечивать безопасную, безаварийную эксплуатацию трубопровода в период между ревизиями и не должны быть реже указанных в паспортной или нормативной документации.

Таблица 8.4.4 - Периодичность проведения ревизий технологических трубопроводов с номинальным давлением до 10 МПа (100 кгс/см²)

Транспортируемые среды	Категория трубопровода	Периодичность проведения ревизий при скорости коррозии, мм/год		
		Св. 0,5	0,1 - 0,5	до 0,1
Чрезвычайно, высоко и умеренно опасные вещества 1, 2, 3-го классов по ГОСТ 12.1.007 и высокотемпературные органические теплоносители (ВОТ) [среды групп А]	I и II	Не реже одного раза в год	Не реже одного раза в 2 года	Не реже одного раза в 4 года
Взрыво- и пожароопасные вещества (ВВ), горючие газы (ГГ), в том числе сжиженные, легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ) [среды группы Б(а), Б(б)]	I и II		Не реже одного раза в 3 года	
	III			
Горючие жидкости (ГЖ) [среды группы Б(в)]	I и II		Не реже одного раза в 2 года	
	III и IV		Не реже одного раза в 3 года	
Трудногорючие (ТГ) и негорючие (НГ) вещества по ГОСТ 12.1.004 [среды группы В]	I и II	Не реже одного раза в 2 года	Не реже одного раза в 4 года	Не реже одного раза в 6 лет
	III, IV и V	Не реже одного раза в 3 года	Не реже одного раза в 6 лет	Не реже одного раза в 8 лет

Продление срока ревизии трубопроводов при производственной необходимости может определяться предприятием-владельцем с учетом результатов предыдущей ревизии и технического состояния трубопроводов.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ	Лист
							143

При проведении ревизии особое внимание следует уделять участкам, работающим в особо сложных условиях, где наиболее вероятен максимальный износ трубопровода вследствие коррозии, эрозии, вибрации и других причин.

Приступать к ревизии следует только после выполнения необходимых подготовительных работ, предусмотренных действующими инструкциями по организации и безопасному производству ремонтных работ.

При ревизии трубопроводов необходимо:

- а) провести наружный осмотр трубопровода;
- б) измерить толщину стенки трубопровода приборами неразрушающего контроля.

Все трубопроводы и их участки, подвергавшиеся в процессе ревизии разборке, резке и сварке, после сборки подлежат испытанию на прочность и плотность.

При разборке единичных фланцевых соединений, связанной с заменой прокладок, арматуры или отдельных элементов (тройник, катушка и т.п.), допускается проводить испытание только на плотность. При этом вновь устанавливаемые арматура или элемент трубопровода должны быть предварительно испытаны на прочность пробным давлением.

После проведения ревизии составляются акты, к которым прикладываются все протоколы и заключения о проведённых исследованиях. Результаты ревизии заносятся в паспорт трубопровода. Акты и остальные документы прикладываются к паспорту.

После истечения, назначенного проектом расчётного срока службы трубопровод должен быть подвергнут экспертизе промышленной безопасности с целью установления возможности и срока дальнейшей эксплуатации.

Надёжность трубопроводов проверяют периодическими испытаниями на прочность и плотность, согласно требованиям, раздела 13 ГОСТ 32569-2013.

При проведении испытания на прочность и плотность допускается применение акустико-эмиссионного контроля.

Периодичность испытания трубопроводов на прочность и плотность приурочивают к времени проведения ревизии трубопровода.

Сроки проведения испытания для трубопроводов с давлением до 10 МПа (100 кгс/см²) включительно должны быть равны удвоенной периодичности проведения ревизии, принятой согласно требованиям ГОСТ 32569-2013 для данного трубопровода, но не реже одного раза в 8 лет.

Испытательное давление и порядок проведения испытания должны соответствовать требованиям раздела 13 ГОСТ 32569-2013 с записью результатов в паспорт трубопровода.

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ				144

На технологические трубопроводы ведется следующая техническая документация:

а) перечень технологических трубопроводов;

б) паспорт трубопровода (приложение М к ГОСТ 32569-2013). К нему прилагаются:

1) схема трубопровода с указанием категории, исходной и отбраковочной толщины элементов трубопровода, мест установки арматуры, фланцев, заглушек и других деталей, мест спускных, продувочных и дренажных устройств, сварных стыков, контрольных засверловок (если они имеются) и их нумерации;

2) акты ревизии и отбраковки элементов трубопровода;

3) удостоверение о качестве ремонтов трубопровода. Первичные документы, в том числе журнал сварочных работ на ремонт трубопровода, подтверждающие качество примененных при ремонте материалов и качество сварных стыков, хранят в организации, выполнившей работу, и предъявляют для проверки по требованию службы технического надзора;

4) документация по контролю металла трубопровода, работающего в водородсодержащих средах;

в) акты периодического наружного осмотра трубопровода;

г) акт испытания трубопровода на прочность и плотность;

д) акты на ревизию, ремонт и испытание арматуры;

е) эксплуатационный журнал трубопровода (ведется для трубопроводов, на которые не составляют паспорта);

ж) журнал установки-снятия заглушек;

з) журнал термической обработки сварных соединений;

и) заключение о качестве сварных стыков;

к) заключение о техническом состоянии арматуры;

л) заключение о техническом состоянии разъёмных соединений.

8.5 Мероприятия по антикоррозионной защите

Проектирование антикоррозионной защиты трубопроводов и аппаратов предусматривается в соответствии с СП 28.13330.2017 (СНиП 2.03.11-85) «Защита строительных конструкций от коррозии», СП 72.13330.2016 (СНиП 3.04.03-85) «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии», ГОСТ Р 12.3.052-2020 «Работы антикоррозионные. Требования безопасности». Опознавательную краску и предупреждающие знаки на трубопроводах выполняют согласно ГОСТ 14202-69

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	
33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ									Лист
									145

«Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки».

Выбор защитного покрытия выполняется с учетом требований норм технологического проектирования и противопожарных норм.

Технологический процесс антикоррозионной защиты наружной поверхности трубопровода состоит из следующих стадий:

- подготовка поверхности - пескоструйная очистка, обдувка сухим сжатым воздухом, обезжиривание бензином-растворителем;
- нанесение антикоррозионного покрытия по грунтовке с промежуточной и окончательной сушкой покрытия;
- выдержка покрытия после высыхания последнего слоя (до начала эксплуатации).

В соответствии с требованиями, предъявляемыми к системам защитных покрытий и условиям эксплуатации объекта, в качестве грунтовочного, промежуточного, финишного слоя с эксплуатационными температурами трубопроводов и оборудования в диапазоне от -60°C до +600 °C, а также для долговременного защитного покрытия (с высокой адгезией и механической прочностью) на внешних поверхностях в качестве аналога возможно применение эпоксидно-полиуретановой системы покрытия «АРМОТАНК 07» плюс «АРМОТАНК N700». По согласованию с Заказчиком допускается применение аналогичных схем ЛКП.

8.6 Мероприятия по тепловой изоляции

Проектирование тепловой изоляции наружной поверхности оборудования и трубопроводов предусматривается в соответствии с СП 61.13330.2012 (СНиП 41-03-2003) «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов» с учетом требований норм технологического проектирования и противопожарных норм.

Кроме специальных требований к теплоизоляционным конструкциям, обусловленных технологическим режимом изолируемых объектов, а также местными условиями эксплуатации, приведенными в задании на проектирование, теплоизоляционные конструкции должны отвечать следующим общим требованиям:

- должны обеспечить необходимый температурный режим;
- должны быть несгораемыми;
- не должны вызывать или способствовать коррозии изолируемых поверхностей;

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ		Лист
											146

- не должны выделять в процессе службы вредных, неприятно пахнущих, пожароопасных и взрывоопасных веществ, а также болезнетворных бактерий, вирусов и грибов.

За расчетную температуру изолируемого оборудования и трубопроводов принимается рабочая температура содержащихся в них веществ.

Расчетная температура окружающего воздуха принимается согласно СП 131.13330.2020 (СНиП 23-01-99).

Расчет толщины тепловой изоляции выполняется исходя из следующих условий:

- соблюдение экономически целесообразных норм тепловых потерь изолированными поверхностями;

- для трубопроводов со спутником - из условия, что тепло, теряемое трубопроводом, компенсируется теплом, получаемым от спутника;

- температура на поверхности наружного алюминиевого кожуха исходя из требований охраны труда и техники безопасности для объектов, расположенных в помещении, не должна превышать плюс 45 °С, для объектов, расположенных на открытой площадке, - плюс 55 °С при температуре окружающего воздуха плюс 25,9 °С.

В состав теплоизоляционных конструкций входят следующие элементы:

- основной теплоизоляционный слой - изделия из минеральной ваты, учитывающие диаметр и температуру изолируемой поверхности;

- покровный слой - листы из алюминия и алюминиевых сплавов с толщиной в зависимости от наружного диаметра изоляции;

- крепежные детали, применяемые для крепления теплоизоляционных материалов и покровных слоев, а также для повышения прочности конструкции в целом: бандаж из упаковочной стали, проволока стальная, самонарезающие винты из нержавеющей стали.

В аппаратах и трубопроводах, где температура рабочей среды превышает 600 °С, выполнена тепловая изоляция специальной конструкции (футеровка).

Тепловой изоляцией специальной конструкции защищен корпус ГТД ГТУ-8 поз. М-101/5,6. Остальные аппараты и трубопроводы снабжены наружной теплоизоляцией для сохранения внутреннего тепла и для соблюдения норм техники безопасности в соответствии с нормативными требованиями.

8.7 Мероприятия по размещению оборудования (компоновка оборудования)

Земельный участок, предоставленный для строительства агрегатов № 5 и № 6 в объеме реализации проекта «Комплекс по производству азотной кислоты, раствора

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	
33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ									Лист
									147

нитрата аммония и установка гранулирования нитрата аммония. 2 этап - комплекс по производству азотной кислоты и раствора нитрата аммония» находится в квартале В-5 предприятия ПАО «КуйбышевАзот». В административном отношении площадка находится в г. Тольятти Самарской области.

В объеме строительства входит возведения производственного корпуса и наружной этажерки корпус 628.

В основном производственном корпусе размещаются:

- отделение турбокомпрессии с блоком подсобно-производственных помещений (стадия 100), предназначенное для подготовки и компримирования воздуха, рекуперации энергии процесса (оси 1÷5, А÷К);

- отделение конверсии аммиака (стадия 200), включающее в себя стадии подготовки аммиака и аммиачно-воздушной смеси, каталитического окисления аммиака, рекуперации энергии тепла химических реакций технологического процесса, селективной очистки выхлопных газов (оси 5÷9, А÷К);

На наружной этажерке размещается отделение абсорбции (стадия 200), предназначенное для охлаждения и абсорбции оксидов азота и получения продукционной азотной кислоты (оси 9÷11, А÷И).

- отделение общецехового оборудования (стадия 300 и 400) расположено в отделениях турбокомпрессии и конверсии;

Размещение оборудования, входящего в состав проектируемого объекта, представлено на компоновке оборудования в томе 6.1.5 (33770.24.05-ТХ1.5 «Раздел 6. Часть 1. Технологические решения по корпусу 628. Книга 5. Графическая часть. Компоновочные решения»).

Перечень оборудования с характеристиками представлен в Приложении В данного тома.

Компоновка оборудования разработана с учетом:

1 Габаритов и конфигурации выделенной под застройку площадки.

2 Генерального плана предприятия и планируемых технологических взаимосвязей с действующими объектами.

3 Требований действующих в РФ нормативных документов в области промышленной, пожарной безопасности, охраны труда и экологии.

4 Рациональной трассировки технологических трубопроводов (с целью минимизации протяженности технологических коммуникаций между взаимосвязанными технологическими блоками).

5 Технических решений по размещению оборудования внутри блоков.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
							148

6 Обеспечения проездов и подъездов для мобильной пожарной техники.

Все корпуса проектируемого производства связаны между собой сетью проектируемых автомобильных дорог технологического, вспомогательного и противопожарного назначения.

Сеть дорог обеспечивает быстрые и безопасные транспортные связи с близлежащими объектами внешнего транспорта и автомобильными дорогами общего пользования.

Технологические проезды и подъезды одновременно являются пожарными проездами и путями эвакуации.

Минимальная ширина проектируемых автодорожных проездов составляет 4,2 метра.

Пути проезда пожарной техники на площадке производства, план сети наружного противопожарного водопровода с местами размещения пожарных гидрантов представлены на ситуационном плане организации земельного участка книга № 33770.24.05/03-ПБ.

В соответствии с пунктом 8.1.7 СП 4.13130.2013 конструкция дорожной одежды проездов для пожарной техники рассчитана на нагрузку от пожарных автомобилей.

7 Обеспечения противопожарных разрывов между зданиями, сооружениями, строениями и оборудованием в зависимости от степени огнестойкости, класса конструктивной пожарной опасности и категории по взрывопожарной и пожарной опасности объектов на основании требований СП 4.13130.2013.

8 Обеспечения удобства и максимальной безопасности при эксплуатации реконструируемого производства:

- для обслуживания оборудования площадки, оборудованные лестницами;
- под технологическим оборудованием поз. К-201/5,6, поз. К-202/5,6, заполненным азотной кислотой, предусмотрен поддон для сбора небольших утечек и сброса в дренажную систему. Поддон имеет достаточный объем для сбора проливов. Высота бортика по периметру поддона не менее 150 мм. В поддоне предусмотрены уклоны по днищу (пункт 6.2.13 СП 4.13130.2013);
- для обеспечения безопасности и оказания первой помощи персоналу в случае аварийной ситуации предусматривается установка аварийного душа для обмыва поражённых азотной кислотой участков кожи и промывки глаз и лица возле абсорбционных колонн поз. К-201/5,6 в районе осей Е÷Ж/10 и В÷Г/10 на отметке 0,000 м.

9 Обеспечения удобства выполнения ремонтных работ:

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	Взам. инв.№	Подп. и дата	Инв. № подл.	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ	Лист
										149

- все оборудование имеет достаточный доступ (с учетом зон для демонтажа трубных пучков) для ремонтного персонала и ремонтной техники;
- в помещении турбокомпрессии и на этажерке конверсии предусматривается грузоподъемное оборудование (мостовой кран), рассчитанное на вес самой тяжелой демонтируемой части обслуживаемого оборудования;
- в отделении общецехового оборудования предусмотрена ручная передвижная таль рассчитанная на вес самой тяжелой демонтируемой части обслуживаемого оборудования
- для ремонта и обслуживания грузоподъемной техники предусматриваются ремонтные ограждаемые площадки.

8.7.1 Описание компоновки

Компоновка проектируемого объекта базируется на классическом принципе размещения оборудования для аналогичных производств неконцентрированной азотной кислоты.

Оборудование сгруппировано в блоки в соответствии со стадиями технологического процесса:

- отделение турбокомпрессии (стадия 100);
- отделение конверсии (стадия 200);
- отделение абсорбции (стадия 200);
- отделение общецехового оборудования (стадия 300 и 400).

8.7.1.1 Отделение турбокомпрессии

Отделение турбокомпрессии размещается в вентилируемом помещении в осях 1÷5/ А÷К.

На отметке +7,200 установлен газотурбинный агрегат поз. М-101/5,6.

На отметке 0,000 располагается вспомогательное оборудование газотурбинного агрегата – маслостанция поз. М-102/5,6. Также на отметке 0,000 расположены воздухоохладитель поз. Т-101/5,6 и вентилятор обдува газотурбинного агрегата поз. М-101/5,6. Для проведения монтажных и ремонтных работ с помощью мостового крана поз. ПТ-301/2 над маслостанцией поз. М-102/5,6 и воздухоохладителем поз. Т-101/5,6 в перекрытии отм. +7,200 предусмотрены съемные щиты. Для обслуживания оборудования при монтаже (демонтаже) и в период проведения ремонтных работ используется соответствующее грузоподъемное оборудование. Также

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ	Лист
							150

в осях 3-5/Б-Г и 3-4/Г-Д; 3-4/Ж-И на отм. +7,200 предусмотрены усиленные зоны рассчитанные на вес элементов газотурбинного агрегата поз. М-101/5,6 на время его ремонта и обслуживания.

В составе блока подсобно-производственных помещений, в осях 1-2/Б-Г и 1-2/Г-Д размещается аппарат для очистки воздуха поз. Ф-101/5,6 в составе:

- на отметке +3,600 фильтр тонкой очистки;
- на отметке +7,200 фильтр грубой очистки.

На отметке +12,800, на перекрытии размещается воздухозаборная труба.

8.7.1.2 Отделение конверсии

Оборудование отделения конверсии размещается в осях 5-8, А-К на двухэтажной этажерке с кровельным покрытием, имеющей общий железобетонный каркас со зданием отделения турбокомпрессии.

На отметке 0,000 установлены:

- окислитель поз. Х-201/5,6;
- фильтр воздуха со смесителем поз. Х-202/5,6;
- котлы-утилизаторы поз. Т-201/5,6, поз. Т-206/5,6;
- реактор селективной очистки хвостовых газов поз. Р-202/5,6.

Теплообменник газообразного аммиака поз. Т-402Б размещается на наружной площадке в осях 6-7 и И-К в поддоне на отм. +0,150. Размер поддона 5,2м х 3,5м. Для установки и обслуживания теплообменника, а также размещения трубопроводной обвязки предусматривается площадка на отм. +3,000. Для аварийных проливов в поддоне организован приямок размером 0,5м х 0,5м глубиной 0,35м.

На отметке +7,200 и площадках на отм. +9,500 и +11,600 установлены:

- контактный аппарат поз. Р-201/5,6;
- испаритель жидкого аммиака поз. Т-204/5,6;
- фильтр газообразного аммиака поз. Ф-201/5,6;
- подогреватель газообразного аммиака поз. Т-205/5,6.

Оборудование размещается на различных высотных отметках исходя из условий технологического процесса. Решения по высотному размещению оборудования обеспечиваются с помощью этажерки и за счет обустройства отдельных площадок.

Для обслуживания оборудования при монтаже (демонтаже) и в период проведения ремонтных работ используется мостовой кран ПТ-401/2. Также в осях 5-6/Б-В и 5-6/Д-Е на отм. +7,200 предусмотрены усиленные зоны, рассчитанные на массу колпака поз. Р-201 на время его ремонта и обслуживания.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ				151

8.7.1.3 Отделение абсорбции

Отделение абсорбции представляет собой многоярусную металлическую этажерку, в которой расположена абсорбционная колонна поз. К-201/5,6. Этажерка располагается в осях 9-11/В-Д и 9-11/Е-И агрегатов №5 и №6 соответственно. Ярусы этажерки размещены на отметках +7,200 м, +8,500, +12,000 м, +16,800 м, +21,600 м, +26,400 м, +31,200 м:

- на отметке +7,200 расположен охладитель продувочного воздуха поз. Т-207/5,6;
- на отметке +8,500 подогреватель хвостовых газов II ступени поз. Т-202/5,6;
- на отметке +16,800 расположены холодильники-конденсаторы поз. Т-203А/5,6, поз. Т-203Б/5,6;
- на отметке +26,400 расположен подогреватель хвостовых газов I ступени поз. Т-202А/5,6.

Продувочная колонна поз. К-202/5,6 располагается на отметке 0,000 в поддоне под этажеркой.

Для эффективного управления технологическим процессом агрегатов № 5,6, обеспечения безопасности персонала, обеспечения безопасной работы технологического оборудования и экологической безопасности предусматривается автоматизированная распределенная система управления технологическим процессом и система противоаварийной защиты.

Строительные решения, принятые для наружных сооружений объекта проектирования, соответствуют требованиям пункта 6.5.48 СП 4.13130.2013:

- общая площадь одного яруса наружной этажерки при высоте этажерки 30 м и более не превышает 3000 м² (в расчете площади учитывалась площадь наружной установки существующей и проектируемой части корпуса). Высота принята по этажерке отделения абсорбции;
- ширина этажерки при высоте более 18 м не превышает 36 м.

8.7.1.4 Общецеховое оборудование

Вновь проектируемое общецеховое оборудование расположено в корпусе 628 в границах вновь проектируемых агрегатов УКЛ-7-76 №5 и №6.

Размещение оборудования выполнено на двух основных планировочных отметках: 0,000 и +7,200.

В осях 4-5 и А-Б в помещении отделения турбокомпрессии предусматривается размещение оборудования узла сбора конденсата:

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №		33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ	Лист
											152

- сборник парового конденсата поз. Е-301В/Г – 2 шт.;
- насос парового конденсата поз. Е-302В/Г – 2 шт.;
- конденсатор пара вторичного вскипания поз. Т-305.

Сборники и насосы расположены на отметке 0,000, конденсатор поз. Т-305 размещён на отм. +7,200. Оборудование установлено на фундаментах. Для установки и обслуживания сборников, а также размещения трубопроводной обвязки оборудована площадка на отм. +3,000.

В отделении конверсии в осях 6-7 и А-Б предусматривается размещение расширителя периодических продувок поз. Х-419А и оборудования узла сбора котловых продувок:

- охладитель котловых продувок поз. Т-304А/Б – 2 шт.;
- сепаратор непрерывной продувки поз. Е-304В/Г/Д- 3шт.

Расширитель продувок поз. Х-419А размещается в заглублённом поддоне размером 4,5м х 4,5м, глубиной 1,6м. Для удобства обслуживания ёмкости предусматривается перекрытие части поддона металлическим листом со съёмными участками. По периметру открытой части поддона устанавливается ограждение, так же в поддоне для сбора проливов оборудован приямок размером 0,5м х 0,5м глубиной 0,15м.

Для установки охладителей поз. Т-304А/Б на отм. 0,000 предусматривается площадка обслуживания на отм. +4,000. Сепараторы поз. Е-304В/Г/Д устанавливаются на металлических рамах на отм. +7,200, а для их обслуживания проектом предусматривается площадка на отм. +9,200.

Также на наружной площадке в поддоне на отм. 0,000 в осях 9-10 и И-К предусматривается размещение оборудования узла сбора дренажей аммиака:

- сборник кубовых остатков поз. Х-401А;
- аварийная ёмкость аммиака поз. Х-402А;
- маслосборник поз. Е-405А.

Ёмкость поз. Х-402А устанавливается в поддоне на фундаментах, для обслуживания и установки поз. Х-401А и поз. Е-405А, а также размещения трубопроводной обвязки проектом предусматривается разработка площадки на отм. +4,000. Размер поддона 5,65м х 5,65м, отметка пола +0,350. Для аварийных проливов поддон оборудован приямком размером 0,5м х 0,5м глубиной 0,35м.

В отделении конверсии в осях 9-10 и А-Б под навесом размещается оборудование узла сбора дренажей азотной кислоты:

- дренажный бак поз. Е-401А;

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ						
			153						
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата				

- насос дренажный поз. Н-401А, Н-403А;

- фильтр дренажный поз. Ф-401А.

Дренажный бак поз. Е-401А с дренажным насосом поз. Н-401А размещается в заглубленном поддоне размером 4,0м х 3,1м, глубиной 2,5 м. Для удобства обслуживания емкости предусматривается перекрытие поддона металлическим листом со съемным участком. Фильтр поз. Ф-401А размещается рядом с поддоном на отм. 0,000.

Для сбора кислых дренажей и ливневых вод также в осях 9-10 и А-Б проектом предусматривается проектирование заглубленного поддона размером 3,85м х 2,2м, глубиной 2,5 м, в котором размещается дренажный насос поз. Н-403А. Поддон накрывается металлическим настилом со съемным участком.

Для обслуживания дренажных насосов поз. Н-401А, Н-403А предусматривается ручная таль поз. ПТ-3 грузоподъемностью 1т. Обслуживание и ремонт ручной тали будет производиться с помощью передвижной техники производственной площадки.

8.8 Мероприятия по зданиям, строениям и сооружениям

Мероприятия по зданию и сооружениям проектируемого объекта приведены в разделе 4 «Конструктивные решения».

8.9 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Категорирование производственных помещений и наружной установки реконструируемой части корпуса 628 по взрывопожарной и пожарной опасности, классификация взрывопожароопасных зон для выбора и установки электрооборудования и санитарная характеристика производственных процессов представлены в таблице 8.9.1.

В соответствии с ГОСТ Р 12.3.047-2012 Приложение М для оборудования, содержащего аммиак, проектом предусматриваются стационарные установки водяного орошения аппаратов поз. Т-204/5,6, Ф-201/5,6, Т-205/5,6, Х-202/5,6, расположенные на отм. +7,200 и Т-402Б расположенного на отм. +0,000. Более детальное описание системы водяного орошения приведено в томе 5.2 Подраздел 2. «Система водоснабжения».

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	В соответствии с ГОСТ Р 12.3.047-2012 Приложение М для оборудования, содержащего аммиак, проектом предусматриваются стационарные установки водяного орошения аппаратов поз. Т-204/5,6, Ф-201/5,6, Т-205/5,6, Х-202/5,6, расположенные на отм. +7,200 и Т-402Б расположенного на отм. +0,000. Более детальное описание системы водяного орошения приведено в томе 5.2 Подраздел 2. «Система водоснабжения».					
						33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ		Лист
								154
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата			

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

Изм.		Окончание таблицы 8.9.1								
Кол.уч.		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Лист		Отделение абсорбции	ВН	2	2	В-Iг	IIA-T1	Метан, аммиак	16, 2г	Первичные средства пожаротушения (ОУ), пожарные гидранты, стояк-сухотруб для подключения передвижной пожарной техники
№ док.										
Подп.		Отделение общецеховых трубопроводов	ВН	2	2	В-Iг	IIA-T1	Метан, аммиак	16, 2г	Первичные средства пожаротушения (ОУ), пожарные гидранты
Дата		Камера фильтров тонкой и грубой очистки	ВЗ	—	—	—	—	—	16	Первичные средства пожаротушения (ОУ), пожарные краны
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ		ПВК	Д	—	—	—	—	—	16	Первичные средства пожаротушения (ОУ)
		Помещение ЭРП агрегата	ВЗ	—	—	—	—	—	16	АУГП, первичные средства пожаротушения (ОУ)
		Контроллерная	ВЗ	—	—	—	—	—	16	АУГП, первичные средства пожаротушения (ОУ)
		Помещение узла ввода	Д	—	—	—	—	—	16	Первичные средства пожаротушения (ОУ)
		* со взрывоопасной зоной класса 2 не более 3-х метров от блока топливных агрегатов ГТУ								
156	Лист									

9 Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащенности, перечень всех организуемых постоянных рабочих мест отдельно по каждому зданию, строению и сооружению, а также решения по организации бытового обслуживания персонала

Численность и профессионально-квалификационный состав персонала приведен в томе 6.3 (33770.25.05/03-ТХЗ «Раздел 6. Технологические решения. Часть 3. Организация и условия труда работников. Управление производством и предприятием»).

Численность обслуживающего персонала производства неконцентрированной азотной кислоты определена исходя из непрерывного режима работы в течение 8424 часов в год. Организация работы – в 2 смены при продолжительности смены 12 часов по четырехбригадному графику.

Постоянные рабочие места персонала производства находятся в существующем помещении управления и существующем административно-бытовом корпусе 624.

Обеспечение бытового обслуживания дополнительного персонала производства предусматривается в действующих бытовых помещениях корпуса 624 ПАО «КуйбышевАзот» и соответствует нормам СП 44.13330.2011 «СНиП 2.09.04-87 Административные и бытовые здания» с учетом:

- общего численного состава;
- количества работающих в максимальную (дневную) смену;
- санитарных групп производственных процессов.

Для квалифицированного и безопасного обслуживания проектируемых агрегатов № 5 и № 6 дополнительные работники должны до ввода объекта в эксплуатацию пройти соответствующую подготовку и аттестацию.

В соответствии с СП 44.13330.2011 «СНиП 2.09.04-87 Административные и бытовые здания» (таблица 2) производственные процессы, проводимые производственным персоналом производства неконцентрированной азотной кислоты – относятся к группам: 1б, 2г.

- 1б – процессы, вызывающие загрязнение веществами 3-го и 4-го классов опасности тела и спецодежды;

- 2г – процессы, протекающие при температуре воздуха до 10 °С, включая работы на открытом воздухе.

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ				157

10 Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непроизводственных объектов капитального строительства (кроме жилых зданий), и решений, направленных на обеспечение соблюдения нормативов допустимых уровней воздействия шума и других нормативов допустимых физических воздействий на постоянных рабочих местах и в общественных зданиях

10.1 Мероприятия, обеспечивающие безопасность труда

Производство неконцентрированной азотной кислоты является опасным производственным объектом. В технологическом процессе участвуют горючие и взрывоопасные вещества (природный газ, аммиак, масло, аммиачно-воздушная смесь), окисляющие вещества (азотная кислота), токсичные вещества (аммиак, азотная кислота, оксиды азота). Сведения об опасных веществах, обращающихся в оборудовании проектируемых агрегатов № 5 и № 6, приведены в таблице 18.2.1.

Технологический процесс осуществляется с использованием оборудования, работающего под давлением выше 0,07 МПа и при температуре нагрева воды выше 115 °С (котлы-утилизаторы, трубопроводы пара и горячей воды; сосуды, работающие под давлением; насосное и компрессорное оборудование).

Проектной документацией предусматриваются следующие мероприятия, направленные на обеспечение безопасных условий труда при эксплуатации производства и предупреждению аварийных ситуаций:

- максимальный вынос технологического оборудования на наружные установки;
- контроль и управление технологическим процессом осуществляется автоматически и дистанционно из ЦПУ с применением средств микропроцессорной и компьютерной техники, что сводит к минимуму необходимость пребывания обслуживающего персонала у работающего оборудования;
- автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП) состоит из распределенной системы управления (PCY) и работающей независимо от нее резервируемой, безотказной системы противоаварийной защиты (ПАЗ).

Для предупреждения персонала об отклонении наиболее важных параметров технологического процесса от нормы предусмотрены сигнализации.

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										158
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ				

Для предотвращения аварийных ситуаций в АСУ ТП предусмотрена система автоматических противоаварийных блокировок, позволяющих перевести процесс в безопасное состояние:

- предусматривается сигнализация по превышению предельно-допустимой концентрации (ПДК) аммиака и диоксида азота на наружной площадке отделения конверсии и абсорбции, а также сигнализация по превышению ПДК диоксида азота и оксида углерода и по превышению 10 % НКПР метана в помещении отделения турбокомпрессии. Сигнализаторы на содержании вредных веществ по ПДК и взрывоопасных веществ по 10 % НКПР автоматически включают светозвуковую сигнализацию, оповещающую о наличии опасных концентраций вредных веществ. В таблице 10.1 приведен перечень устанавливаемых газовых детекторов и места их установки. План расположения газовых детекторов представлен в томе 6.1.5 (33770.25.05/03-ТХ1.5 «Раздел 6. Технологические решения. Часть 1. Технологические решения по корпусу 628. Книга 5. Графическая часть. Компонентные решения»);

- в технологических системах для предупреждения аварий, предотвращения их развития применяются противоаварийные устройства: запорная и запорно-регулирующая арматура, клапаны, отсекающие и другие отключающие устройства, предохранительные устройства от превышения давления;

- размещение производственного оборудования обеспечивает безопасность и удобство его обслуживания, ремонта, монтажа и демонтажа;

- все оборудование производства азотной кислоты сертифицировано. Выбор оборудования выполнен в соответствии с исходными данными на проектирование, требованиями действующих нормативных документов, правил безопасности и стандартов Российской Федерации;

- заполнение емкостей и аппаратов опасными продуктами предусматривается не выше максимально-допустимого уровня;

- предусматривается отбор проб специально оборудованными пробоотборниками;

- конструкция теплообменных элементов технологического оборудования исключает возможность взаимного проникновения теплоносителя и технологической среды;

- предусматривается освещение наружных установок;

- освещение производственных помещений обеспечивается необходимой площадью остекления и искусственным освещением рабочих мест в соответствии с требованиями норм;

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
											159

Таблица 10.1 – Места установки детекторов, сигнализирующих наличие опасных концентраций взрывоопасных и токсичных веществ в воздухе рабочей зоны

Стадия, отделение	Контролируемые концентрации взрывоопасных и токсичных веществ в воздухе рабочей зоны	Позиции газовых детекторов
Стадия 100 Отделение турбокомпрессии	Повышение концентрации метана CH_4 до 10 % НКПР – сигнализация в ЦПУ и включение аварийной оповещательной сигнализации 50AZAH 101 (60AZAH 101)	50AT 101 (60AT 101) на отм. +7,200 м
	Повышение концентрации диоксида азота NO_2 до 2 мг/м ³ (ПДК) – сигнализация в ЦПУ и включение аварийной оповещательной сигнализации 50AZAH 102 (60AZAH 102)	50AT 102 (60AT 102) на отм. +7,200 м
	Повышение концентрации оксида углерода CO до 20 мг/м ³ (ПДК) – сигнализация в ЦПУ и включение аварийной оповещательной сигнализации 50AZAH 103 (60AZAH 103)	50AT 103 (60AT 103) на отм. +7,200 м
Стадия 200 Отделение конверсии	Повышение концентрации аммиака NH_3 до 20 мг/м ³ (ПДК) – сигнализация в ЦПУ и включение аварийной оповещательной сигнализации 51AZAH 200 (61AZAH 200) 52AZAH 200 (62AZAH 200) 53AZAH 200 (63AZAH 200) 54AZAH 200 (64AZAH 200)	51AT 200 (61AT 200) на отм. 0,000 у фильтра воздуха со смесителем поз. X-202/5,6 52AT 200 (62AT 200) на отм. 0,000 у аппарата поз. T-206/5,6 53AT 200 (63AT 200) на отм. +7,200 м в районе контактного аппарата поз. P-201/5,6 54AT 200 (64AT 200) на отм. +7,200 м у испарителя поз. T-204/5,6
	Повышение концентрации диоксида азота NO_2 до 2 мг/м ³ (ПДК) – сигнализация в ЦПУ и включение аварийной оповещательной сигнализации 51AZAH 202 (61AZAH 202) 52AZAH 202 (62AZAH 202) 53AZAH 202 (63AZAH 202)	51AT 202 (61AT 202) на отм. 0,000 в районе окислителя поз. X-201/5,6 52AT 202 (62AT 202) на отм. 0,000 у аппарата поз. T-206/5,6 53AT 202 (63AT 202) на отм. +7,200 м в районе контактного аппарата поз. P-201/5,6

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

						33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ	Лист
							160
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата		

Окончание таблицы 10.1

Стадия, отделение	Контролируемые концентрации взрывоопасных и токсичных веществ в воздухе рабочей зоны	Позиции газовых детекторов
Стадия 200 Отделение абсорбции	Повышение концентрации диоксида азота NO ₂ до 2 мг/м ³ (ПДК) – сигнализация в ЦПУ и включение аварийной оповещательной сигнализации 54AZAN 202 (64AZAN 202)	54AT 202 (64AT 202) на отм. 0,000 в районе абсорбционной колонны поз. К-201/5,6
Стадия 400 Общехововое отделение	Повышение концентрации диоксида азота NO ₂ до 2 мг/м ³ (ПДК) – сигнализация в ЦПУ и включение аварийной оповещательной сигнализации 52AZAN 202	52AT 202 на отм. 0,000 в районе дренажного бака азотной кислоты поз. Е-401А
	Повышение концентрации аммиака NH ₃ до 20 мг/м ³ (ПДК) – сигнализация в ЦПУ и включение аварийной оповещательной сигнализации AZAN 422	AT 422 на отм 0,000 в районе сборника кубовых остатков поз. Х-401А
	Повышение концентрации аммиака NH ₃ до 20 мг/м ³ (ПДК) – сигнализация в ЦПУ и включение аварийной оповещательной сигнализации 55AZAN 200	54AT 200, 55AT 200 на отм 0,000 в районе теплообменника поз. Т-402Б

- для безопасного передвижения людей при аварийном погасании рабочего освещения проектом предусмотрено аварийное освещение с питанием от щитков аварийного освещения (ЩАО);

- предусматривается закрытая система опорожнения аппаратов;

- для предотвращения поражения электрическим током предусматривается заземление токоприемников, оборудования, коммуникаций и воздуховодов;

- осветительная аппаратура и электрооборудование предусматривается во взрывозащищенном исполнении;

- предусматриваются устройства защиты от статического электричества, прямых ударов молнии и от вторичных проявлений;

- предусматривается тепловая изоляция трубопроводов и аппаратов;

- защита от высоких и низких температур окружающей среды обеспечивается устройством отопления помещений и кондиционированием воздуха;

- в производственных помещениях предусматривается приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением, а также водяное и воздушное отопление, совмещенное с приточной вентиляцией;

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	взрывозащищенном исполнении;						Лист	
			- предусматриваются устройства защиты от статического электричества, прямых ударов молнии и от вторичных проявлений;							161
			- предусматривается тепловая изоляция трубопроводов и аппаратов;							
			- защита от высоких и низких температур окружающей среды обеспечивается устройством отопления помещений и кондиционированием воздуха;							
			- в производственных помещениях предусматривается приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением, а также водяное и воздушное отопление, совмещенное с приточной вентиляцией;							
									33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

- воздухозабор для приточных систем вентиляции предусмотрен из мест, исключающих попадание в систему вентиляции взрывоопасных паров и газов во всех режимах работы производства;

- для обслуживания оборудования и арматуры на высоте более 1,8 м предусматриваются площадки с ограждениями и лестницами по действующим нормам, при частом использовании арматуры привод располагают на высоте не более 1,6 м;

- для обслуживания оборудования предусматриваются проходные мостики из несгораемых материалов;

- предусматриваются грузоподъемные механизмы для ремонта оборудования в помещении отделения турбокомпрессии и на наружной установке отделения конверсии;

- предусматривается исключение непосредственного контакта работающих с исходными материалами, полуфабрикатами, готовой продукцией и отходами производства, оказывающими вредное действие;

- предусматривается своевременное удаление отходов производства, являющихся источниками опасных и вредных производственных факторов;

- для оказания первой помощи пострадавшим в случае аварийной ситуации предусматривается установка аварийного душа с фонтаном для обмыва пораженных азотной кислотой участков кожи и промывки глаз и лица возле абсорбционных колонн в отделении абсорбции на отм. 0,000 м на каждом проектируемом агрегате;

- постоянных рабочих мест в помещении отделения турбокомпрессии и на наружной установке нет;

- размеры и состав существующих бытовых помещений – гардеробная, комната приема пищи, душевые, умывальные, медпункт, количество санитарно-технических устройств определены характером производства и удовлетворяют требованиям СП 44.13330.2011 в соответствии с применяемыми группами производственных процессов;

- проектом предусмотрены решения, направленные на соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий функционирования производства, а именно: молниезащита всех зданий и сооружений, защита от статического электричества, заземление стальных строительных конструкций.

Источниками производственного шума на проектируемых агрегатах производства азотной кислоты являются: газотурбинный двигатель, насосное оборудование, вентиляторы, вентиляционное оборудование. Это оборудование размещается в

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										162
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ				

отдельных зданиях и помещениях: в помещении отделения турбокомпрессии, в приточных и вытяжных камерах, что локализует шумовыделения.

Установка такого оборудования предусматривается с выполнением звукоизолирующих прокладок и установкой звукоизолирующих кожухов, предусмотренных в поставке оборудования.

Выбранное оборудование по своим характеристикам удовлетворяет нормативным требованиям по уровню производственного шума. Одновременно в работе может находиться несколько единиц оборудования.

Для снижения вредного воздействия шума на персонал проектом предусмотрено следующее:

- выбор диаметров трубопроводов из расчета допустимых скоростей транспортируемых в них сред, предупреждающих возникновение их вибрации и шума;
- установка оборудования на отдельных фундаментах;
- газотурбинная установка, насосы, вентиляторы, работают в автоматическом режиме;
- обслуживание оборудования сводится к периодическим обходам его персоналом, время которого в течение смены не превышает 30–60 минут. Остальное время персонал находится в помещении ЦПУ, что значительно снижает уровень шума, воздействующего на персонал в течение смены;
- персонал, обслуживающий шумящее оборудование, и ремонтный персонал должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты (наушники противошумные (с креплением на каску) или вкладыши противошумные).

Приточные и вытяжные вентиляторы устанавливаются на виброизоляторах. Присоединение вентиляторов к воздуховодам предусматривается через гибкие вставки. Для снижения шума в венткамере предусмотрено устройство звукоизоляции ограждающих конструкций.

Вибрация оказывает вредное воздействие на организм человека, может вызвать заболевание суставов и мышц, нарушить двигательные рефлексы организма. Постоянная вибрация повышенного плана, кроме того, вызывает у рабочих раздражительность и другие неприятные ощущения.

Для снижения уровня шума и вибрации, вызываемой работой двигателей оборудования, фундаменты под оборудование запроектированы отдельно стоящими, без завязки с конструкциями зданий, вентиляционное оборудование устанавливается на виброизоляторах, снабжается гибкими вставками на всасывании и нагнетании, шумоглушителями.

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 163
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ			

Во всех проектируемых зданиях и сооружениях предусматриваются конструктивные решения, обеспечивающие защиту людей на путях эвакуации от воздействия опасных факторов, своевременную и беспрепятственную эвакуацию и спасение людей.

Основные из них:

- ширина горизонтальных участков путей эвакуации принята не менее 1,0 м;
- высота горизонтальных участков путей эвакуации в свету – не менее 2,0 м;
- ширина эвакуационных выходов – не менее 0,8 м;
- высота эвакуационных выходов – не менее 1,9 м;
- двери эвакуационных выходов открываются по направлению выхода из здания;
- уклон лестниц на путях эвакуации принят 1:1.

10.2 Обеспечение работающих средствами индивидуальной защиты

При эксплуатации агрегата азотной кислоты необходимо соблюдать меры предосторожности и уметь пользоваться индивидуальными и коллективными средствами защиты от вредных производственных факторов.

При работе с азотной кислотой и нитрозными газами необходимо использовать индивидуальные средства, промышленный фильтрующий противогаз (марка фильтра по ГОСТ 12.4.235-2019). Кроме того, при работе с кислотой также необходимо использовать защитные очки ПО-1 с резиновой полумаской, наголовный щеток ЩН-1 с экраном из оргстекла, сапоги, перчатки и кислотозащитные рукавицы, специальную кислотозащитную одежду из белой шерсти или лавсановой ткани.

При работе с аммиаком необходимо соблюдать правила предосторожности, использовать индивидуальные средства защиты, промышленный фильтрующий противогаз (марка фильтра по ГОСТ 12.4.235-2019), перчатки и резиновые сапоги.

При работе в атмосфере азота или при оказании помощи лицам, попавшим в атмосферу азота, необходимо пользоваться только изолирующим кислородным прибором или шланговым противогазом. Во избежание удушья запрещается использование азота не по назначению.

При загрузке и выгрузке катализаторов следует соблюдать меры предосторожности и пользоваться средствами индивидуальной защиты: спецодеждой, сапогами, перчатками, головными повязками и противопылевыми респираторами, защитными очками.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №		33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ	Лист
											164

Для защиты органов слуха при работе на агрегате ГТУ-8 применять противошумные наушники.

К коллективным средствам защиты относятся системы:

- приточной вентиляции;
- вытяжной вентиляции;
- аварийной вытяжной вентиляции, освещения, средства от поражения электрическим током (диэлектрические резиновые коврики, перчатки), оградительная техника, а также аварийный душ с фонтаном возле абсорбционных колонн в отделении абсорбции на отм. 0,000 м;

Решение вопросов обеспечения безопасности эксплуатации вновь устанавливаемого агрегата азотной кислоты организации и охраны труда работников предусматривается принятыми на предприятии организационно-распорядительными и другими методами в соответствии с утвержденными регламентирующими документами, носящими прямой характер и подлежащими обязательному выполнению. К ним относятся: установление ответственности и полномочий начальника цеха, специалистов и других работников; расстановка и аттестация кадров; применение мер дисциплинарного воздействия к нарушителям требований охраны труда и другие.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										165
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ				

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

Изм.		Таблица 10.2.1 – Средства индивидуальной защиты работающих						
Кол.уч.		Наименование участка	Профессия работающих	Средства индивидуальной защиты работающих	Наименование и номер НТД	Срок службы	Периодичность стирки, химической чистки защитных средств	Примечание
Лист								
№ док.		Отделение турбокомпрес-сии. Отделение конверсии. Отделение абсорбции. Узел подготовки газообразного аммиака. Общехозяйское отделение (ОЦХ)	Оператор ДПУ, аппаратчик окисления	Костюм Х/Б с к/с пропиткой	Типовые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам химических производств, занятым на работах с вредными и(или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением. Приказ от 11.08.2011 № 906н	12 мес.	По мере загрязнения	
Подп.				Сапоги резиновые или ботинки кожаные		12 мес.		
Дата				Куртка на утепляющей прокладке		30 мес.	По мере загрязнения	
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ				Перчатки резиновые		Дежурные		
				Костюм резиновый		Дежурный		
				Рукавицы суконные		12 пар в год		
				Очки защитные		До износа		
				Беруши		До износа		
Лист	166							

10.3 Компенсации и льготы за работу во вредных условиях труда

Основным производственным работникам, задействованным из существующего штата, полагаются принятые на существующем производстве компенсации и льготы за работу во вредных условиях труда.

В соответствии с действующим законодательством основным производственным работникам, задействованным из существующего штата на проектируемом производстве азотной кислоты, предусматриваются следующие компенсации:

- ежегодные оплачиваемые отпуска в количестве 28 дней, в соответствии с ТК РФ;
- доплата за работу в ночное время, в соответствии со ст. 96, 154 ТК РФ «Оплата труда в ночное время»;
- доплата за переработку часов, в соответствии со ст. 99, 152 ТК РФ «Оплата сверхурочной работы»;
- доплата за вредные условия труда;
- организация и проведение медицинских осмотров работников за счет предприятия при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры 1 раз в год согласно:

а) статье 213 Трудового Кодекса РФ;

б) приказу № 988н/1420н министерства труда и социальной защиты РФ, министерства здравоохранения РФ от 31 декабря 2020 года «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых производятся предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры»;

- обеспечение работников, находящихся в условиях наличия вредных и опасных производственных факторов, специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, а также их замена, стирка, чистка, ремонт, дезинфекция. Основанием служит Приказ Минздравсоцразвития РФ от 11.08.2011 № 906н об утверждении «Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам химических производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением».

- обеспечение работников, находящихся в условиях наличия вредных и опасных производственных факторов бесплатной выдачей молока согласно Приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 12 мая 2022 г. № 291н «Об утверждении

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	
33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ									Лист
									167

перечня вредных производственных факторов на рабочих местах с вредными условиями труда, установленными по результатам специальной оценки условий труда, при наличии которых занятым на таких рабочих местах работникам выдаются бесплатно по установленным нормам молоко или другие равноценные пищевые продукты, норм и условий бесплатной выдачи молока или других равноценных пищевых продуктов, порядка осуществления компенсационной выплаты, в размере, эквивалентном стоимости молока или других равноценных пищевых продуктов» (Приложение N 1 раздел 1. Химический фактор, 1.1. Неорганические соединения, 1.1.2. Неметаллы и их соединения, п. 204 Аммиак).

Обучение безопасности труда должно проводиться в соответствии с ГОСТ 12.0.004-2015 «Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения».

10.4 Классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса

Условия труда – совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника.

Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса для дополнительного производственного персонала, занятого на проектируемых агрегатах в соответствии с указаниями:

- СП 52.13330.2016 «СНиП 23-05-95* Естественное и искусственное освещение»;
- СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;
- ГОСТ 12.1.003-2014 ССБТ Шум. Общие требования безопасности;
- ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;
- СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания. Санитарные правила и нормы. Постановление главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 года № 2;
- Р 2.2.2006-05 Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда, 2005;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 168	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ				

- СН 2.2.4/2.1.8.566-96 Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы. Минздрав России, М.1997.

Опасные и вредные производственные факторы классифицированы в соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».

Вредный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию.

Опасный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к травме.

Безопасные условия труда – условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов. Опасными и вредными производственными факторами могут быть химические, физические, биологические факторы и факторы трудового процесса.

Исходя из степени отклонения фактических уровней факторов рабочей среды и трудового процесса от гигиенических нормативов условий труда по степени вредности и опасности, условия труда подразделяются на 4 класса:

- 1 класс – оптимальные условия труда;
- 2 класс – допустимые условия труда;
- 3 класс – вредные условия труда;
- 4 класс – опасные (экстремальные) условия труда.

При определении условий труда учтены непрерывный процесс работы производства, места постоянного или временного (непостоянного) пребывания работающих, сменный характер работы.

Для проектируемого производства азотной кислоты фактическая характеристика условий труда по степени вредности и опасности определяется по специальной оценке рабочих мест в соответствии с:

- Федеральным законом от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда»;
- Приказом Минтруда и социальной защиты РФ от 24.01.2014 № 33н «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению».

К санитарно-гигиеническим условиям труда относятся все элементы производственной сферы, в которой протекает трудовой процесс, т.е.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 169	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ				

метеорологические условия (микроклимат), чистота воздуха, разного рода производственные излучения, освещение, шум и вибрация.

В соответствии с СП 44.13330.2011 «СНиП 2.09.04-87 Административные и бытовые здания» (таблица 2) производственные процессы, проводимые персоналом – относятся к группам: 1б, 2г.

- 1б - процессы, вызывающие загрязнение веществами 3-го и 4-го классов опасности тела и спецодежды;

- 2г – процессы, протекающие при температуре до 10 °С, включая работы на открытом воздухе.

На основании групп производственного процесса для основных производственных рабочих предусмотрены санитарно-бытовые помещения: гардеробные, душевые, санитарные узлы, комнаты приема пищи, расположенные в существующем помещении АБК.

Существующие гардеробные, душевые, санитарные узлы соответствуют нормам СП 44.13330.2011 с учетом:

- общего численного состава;
- количества работающих в максимальную (дневную) смену;
- санитарных групп производственных процессов.

10.4.1 Гигиенические критерии и классификация условий труда при воздействии химического фактора

В процессе труда рабочий персонал на проектируемом производстве неконцентрированной азотной кислоты имеет вероятность соприкосновения с химическими веществами, имеющими те или иные токсические свойства.

Под воздействием токсичных веществ в организме могут происходить различные нарушения. Эти нарушения проявляются в виде острых и хронических отравлений, химических ожогов.

На проектируемом производстве азотной кислоты обращаются вещества: 3-го и 4-го классов опасности.

ПДК и класс опасности веществ представлен в таблице 10.4.1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 170	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ				

Таблица 10.4.1 – ПДК и класс опасности веществ, обращающихся на производстве азотной кислоты

Наименование вещества	Величина ПДК, мг/м ³	Класс опасности
Азотная кислота	2	3
Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	2	3
Азота оксид (Азот (II) оксид)	5	3
Масло минеральное нефтяное	5	3
Аммиак (NH ₃)	20	4
Углерод оксид	20	4
Метан	7000	4

В нормальном технологическом режиме на проектируемом производстве азотной кислоты наличие вентиляции, обеспечение герметичности технологического оборудования, трубопроводов, арматуры исключает контакт персонала с большим количеством химических веществ. Поэтому в воздухе рабочей зоны не накапливаются пары 3-го и 4-го класса опасности в количествах, способных вызывать воздействие на организм основных производственных рабочих в тот момент, когда они осуществляют работу с оборудованием, трубопроводами, арматурой, приборами КИПиА.

Для контроля загазованности по предельно допустимой концентрации установлены газоанализаторы на аммиак и диоксид азота на наружной площадке отделения конверсии и отделения абсорбции, а также газоанализаторы на оксид углерода и диоксид азота в помещении отделения турбокомпрессии.

Согласно табл. 1. Р 2.2.2006-05 принимаем класс условий труда, в зависимости от содержания вредных веществ химической природы в воздухе рабочей зоны, для основных производственных рабочих как «допустимый» (2 класс).

10.4.2 Гигиенические критерии при воздействии биологических факторов

Отсутствие в данном технологическом процессе веществ биологической природы позволяет принять класс условий труда как «условно оптимальный» (1 класс).

10.4.3 Гигиенические критерии оценки условий труда при воздействии аэрозолей преимущественно фиброгенного действия

Отсутствие в данном технологическом процессе веществ фиброгенного действия позволяет принять класс условий труда как «условно оптимальный» (1 класс).

10.4.4 Гигиенические критерии воздействия виброакустических факторов

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ	Лист
										171

Виброакустическими факторами являются воздействие на работников с непостоянным местом работы (аппаратчиков машинного отделения) шума, вибрации, инфразвука.

Шум отрицательно влияет на организм человека, и в первую очередь, на его центральную нервную систему и сердечно-сосудистую системы. Вредное воздействие шума на организм может проявляться как в виде специфического поражения органов слуха, так и в виде нарушений других органов и систем, в первую очередь, центральной нервной системы. Длительное воздействие шума снижает остроту слуха и зрения, повышает кровяное давление, утомляет центральную нервную систему, в результате чего ослабевает внимание, увеличивается количество ошибок в действиях работающего, снижается производительность труда. Воздействие шума приводит к появлению профессиональных заболеваний.

Уровень шума по проектируемым технологическим установкам не должен превышать 100 дБА.

При эксплуатации оборудования исключаются вибрации с параметрами, влияющими на здоровье обслуживающего персонала, что, в свою очередь, позволяет принять класс условий труда как «допустимый» (2 класс).

Инфразвук – не слышимые человеческим ухом упругие волны низкой частоты (менее 16 Гц). При больших амплитудах инфразвук ощущается как боль в ухе. Возникает при землетрясениях, подводных и подземных взрывах, во время бурь и ураганов, от волн цунами и пр. Поскольку инфразвук слабо поглощается, он распространяется на большие расстояния и может служить предвестником бурь, ураганов, цунами.

Инфразвук, не вызывая слуховых ощущений, оказывает биологическое воздействие на человека, вызывая утомление, головную боль, болезнь типа морской.

В повседневной жизни источниками инфразвука могут быть механизмы, транспорт, медленно работающие машины.

Вышеизложенное определение инфразвука и его источников позволяет принять класс условий труда в отделении как «допустимый» (2 класс).

Ультразвук, как и инфразвук, не вызывая слуховых ощущений, оказывает биологическое воздействие на человека.

10.4.5 Классификация условий труда по показателям микроклимата

В соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 (табл. 5.1), категория работ для оператора дистанционного управления в химическом производстве, определена как Іб:

- работы с интенсивностью энергозатрат 140–174 Вт, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся физическим напряжением.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Вышеизложенное определение инфразвука и его источников позволяет принять класс условий труда в отделении как «допустимый» (2 класс). <i>Ультразвук</i>, как и инфразвук, не вызывая слуховых ощущений, оказывает биологическое воздействие на человека. 10.4.5 Классификация условий труда по показателям микроклимата В соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 (табл. 5.1), категория работ для оператора дистанционного управления в химическом производстве, определена как Ib: - работы с интенсивностью энергозатрат 140–174 Вт, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся физическим напряжением.					
			33770.25.05/03-TX1.1-TЧ					
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Лист
172

Категория работ для аппаратчика окисления определена как IIa:

- работы с интенсивностью энергозатрат 175–232 Вт, связанные с постоянной ходьбой, перемещением мелких изделий или предметов в положении стоя или сидя и требующие определенного физического напряжения.

В соответствии с санитарными правилами СанПиН 1.2.3685-21 (табл. 5.2) допустимая влажность на рабочих местах производственных помещений принимается 15–75%.

Температура воздуха в помещениях отделения турбокомпрессии принята +10 °С.

В отделение турбокомпрессии, – не предусмотрено постоянное пребывание людей.

По показателям микроклимата для рабочих помещений (оператора дистанционного пульта управления в химическом производстве) – класс условий труда 2 (допустимый) согласно п. 5.5.3.2 Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса.

Согласно Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» (приложение 13) г. Куйбышев, Самарская область относится к региону III (II), которому соответствует:

- температура воздуха: минус 9.7 °С (средняя температура зимних месяцев);
- скорость ветра: 5,6 м/с (средняя из наиболее вероятных величин в зимние месяцы).

Класс условий труда по показателю температуры воздуха для открытых территорий в зимний период года применительно к категории работ IIa (аппаратчика конверсии аммиака и аппаратчика абсорбции) региона III (II) определяется как допустимый.

В случае проведения кратковременных работ в неотапливаемых помещениях и на наружных установках должны быть обеспечены комплект одежды с тепловым сопротивлением 0,64 °С·м²/Вт по типу ГОСТ 29335-92 «Костюмы мужские для защиты от пониженных температур. Технические условия».

На данном предприятии предусматривается:

- обеспечение работающих спецодеждой для защиты от пониженных температур;
- для обогрева используется существующие комнаты обогрева, куда аппаратчик конверсии аммиака и аппаратчика абсорбции возвращается после работы на наружной установке;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 173	
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ				

- соблюдение режима труда и отдыха с обеспечением регламентированных перерывов на обогрев не более, чем через два часа работы на наружной установке.

10.4.6 Классификация условий труда по показателям световой среды

Одним из важнейших факторов в создании комфортных условий труда является рациональное освещение помещений и рабочих мест. При правильном освещении повышается производительность труда, улучшаются условия безопасности, снижается утомление. При недостаточном освещении рабочий плохо видит окружающие предметы и плохо ориентируется в производственной обстановке. Успешное выполнение рабочих операций требует от него дополнительных усилий и большого зрительного напряжения. Неправильное и недостаточное освещение может привести к созданию опасной ситуации.

Естественное освещение в помещении отделения турбокомпрессии предусмотрено металлопластиковое. Оконные блоки из профиля ПВХ.

Работа основных производственных рабочих при обслуживании проектируемого производства азотной кислоты предусматривается в две смены по 12 часов.

Следовательно, имеет место недостаточность естественного освещения. В вечернее и ночное время в помещениях и на наружных установках принято искусственное освещение в виде отдельных светильников, выбор ламп, расчет и количество приведены в томе 5.1 (33770.25.05/03-ИОС1 «Система электроснабжения»).

Управление освещением осуществляется:

- по месту выключателями в исполнении, соответствующем среде, в которой они устанавливаются;
- со щитков освещения автоматическими выключателями;
- автоматически через реле времени программируемое астрономическое (освещение наружных установок).

Освещение выполнено в соответствии с СП 52.13330.2016 «СНиП 23-05-95* Естественное и искусственное освещение».

Класс условий труда по показателям световой среды производственных помещений определяется как «допустимый» (2 класс), таблица 12 Руководства Р 2.2.2006-05.

10.4.7 Гигиенические критерии оценки условий труда при воздействии неионизирующих электромагнитных полей и излучений

Воздействие неионизирующих электромагнитных полей и излучений отсутствуют.

10.4.8 Гигиенические критерии оценки условий труда в зависимости от тяжести и напряженности трудового процесса

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 174	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ				

Тяжесть трудового процесса – характеристика трудового процесса, отражающая преимущественную нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма (сердечно-сосудистую, дыхательную и др.), обеспечивающие его деятельность.

Основные производственные рабочие не выполняют операции подъема и перемещения тяжести. Рабочая поза – свободная, удобная поза, возможность смены рабочего положения тела (сидя, стоя).

Класс условий труда по показателям тяжести (см. Р 2.2.2006-05 таблица 17) трудового процесса основных производственных рабочих принимаем как «допустимый» (2 класс) по наиболее высоким показателям тяжести трудового процесса – нахождение в позе стоя до 60 % времени смены; периодическое, до 25 % времени смены нахождение в неудобной (работа с поворотом туловища, неудобным размещением конечностей и др.) и (или) фиксированной позе (невозможность изменения взаимного положения различных частей тела относительно друг друга).

Для механизации трудоемких работ и перемещения грузов используются: тали, краны.

Напряженность трудового процесса – характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу работника.

Класс условий труда основных производственных рабочих по показателям напряженности трудового процесса определяется согласно таблице 10.4.2.

Таблица 10.4.2 – Класс условий труда по показателям напряженности трудового процесса

Показатели тяжести трудового процесса	Класс условий труда			
	1	2	3.1	3.2
Интеллектуальные нагрузки	-	+	-	-
Сенсорные нагрузки	-	+	-	-
Эмоциональные нагрузки	-	+	-	-
Монотонность нагрузок	-	+	-	-
Режим работы	-	-	+	-
Общая оценка напряженности			3.1	

Как следует из представленной таблицы, класс условий труда основных производственных рабочих по показателям напряженности трудового процесса характеризуется как «вредный первой степени» (класс 3.1).

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист 175	
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ				

Итоговая таблица по оценке условий труда оператора дистанционного пульта управления в химическом производстве по степени вредности и опасности определяется согласно таблице 10.4.3.

Таблица 10.4.3 – Итоговая таблица по оценке условий труда оператора дистанционного пульта управления в химическом производстве

Факторы	Класс условий труда						
	Оптималь- ный	Допус- тимый	Вредный				Опасный
	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
Химический	-	+	-	-	-	-	-
Биологический	+	-	-	-	-	-	-
Фиброгенный	+	-	-	-	-	-	-
Акустические							
Шум	-	+	-	-	-	-	-
Инфразвук	-	+	-	-	-	-	-
Ультразвук воздушный	+	-	-	-	-	-	-
Вибрация общая	-	+	-	-	-	-	-
Вибрация локальная	-	-	-	-	-	-	-
Неионизирующие излучения	-	-	-	-	-	-	-
Ионизирующие излучения	-	-	-	-	-	-	-
Микроклимат	-	+	-	-	-	-	-
Освещение	-	+	-	-	-	-	-
Тяжесть труда	-	+	-	-	-	-	-
Напряженность труда	-	-	+	-	-	-	-
Общая оценка условий труда	-	-	+	-	-	-	-

Как следует из представленной таблицы 10.4.3, класс условий труда оператора дистанционного пульта управления в химическом производстве – характеризуется как «вредный первой степени» (класс 3.1).

Итоговая таблица по оценке условий труда аппаратчика окисления по степени вредности и опасности определяется согласно таблице 10.4.4.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 176
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-TX1.1-TЧ			

Таблица 10.4.4 – Итоговая таблица по оценке условий труда аппаратчика окисления

Факторы	Класс условий труда						
	Оптималь- ный	Допус- тимый	Вредный				Опасный
	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
Химический	-	+	-	-	-	-	-
Биологический	+	-	-	-	-	-	-
Фиброгенный	+	-	-	-	-	-	-
Акустические	-	+	-	-	-	-	-
Шум	-	+	-	-	-	-	-
Инфразвук	+	-	-	-	-	-	-
Ультразвук воздушный	-	+	-	-	-	-	-
Вибрация общая	-	+	-	-	-	-	-
Вибрация локальная	-	-	-	-	-	-	-
Неионизирующие излучения	-	-	-	-	-	-	-
Ионизирующие излучения	-	-	-	-	-	-	-
Микроклимат	-	+	-	-	-	-	-
Освещение	-	+	-	-	-	-	-
Тяжесть труда	-	+	-	-	-	-	-
Напряженность труда	-	-	+	-	-	-	-
Общая оценка условий труда	-	-	+	-	-	-	-

Как следует из представленной таблицы 10.4.4, класс условий труда основных производственных рабочих – аппаратчика окисления – характеризуется как «вредный первой степени» (класс 3.1).

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

						33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
							177
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

11Перечень мероприятий, направленных на предупреждение вредного воздействия факторов производственной среды и трудового процесса на состояние здоровья работника

В проекте предусмотрены мероприятия по охране и условиям труда работников, направленные на сохранение здоровья, работоспособности работников, на снижение потерь рабочего времени и, как следствие, на повышение производительности труда, а именно:

- к работе допускаются лица, прошедшие медицинское освидетельствование, вводный и первичный инструктаж, обучение и стажировку, сдавшие экзамен на допуск к самостоятельной работе и прошедшие экзамен по технике безопасности и охране окружающей среды;

- ограничивается труд женщин на тяжелых работах и работах с вредными или опасными условиями (статья 253 Трудового Кодекса РФ № 197-ФЗ). Нормы предельно допустимых нагрузок для женщин при подъеме и перемещении тяжестей вручную приняты в соответствии с приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 14 сентября 2021 года № 629н «Об утверждении предельно допустимых норм нагрузок для женщин при подъеме и перемещении тяжестей вручную»;

- запрещается применения труда лиц моложе 18 лет на работах с вредными или опасными условиями труда (статья 265 Трудовой Кодекс РФ № 197-ФЗ, постановление Правительства РФ № 163 от 25.02.2000 «Об утверждении перечня тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда лиц моложе 18 лет» (Раздел XI. Химические производства п. 520. Работы с вредными и опасными условиями труда);

- медицинские осмотры работников, и периодичность их проведения должны осуществляться в соответствии с требованиями Российских норм и стандартов (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 988н/1420н от 31.12.2020 «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры», приказ Министерства здравоохранения РФ №29н от 28.01.2021 «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам,

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 178	
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ				

при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры»);

- медицинское обслуживание работников осуществляется в медсанчасти № 4;

- для оказания первой медицинской помощи на территории ПАО «КуйбышевАзот» корпус 156 организован здравпункт (график работы круглосуточный);

- количество рабочих мест определено исходя из необходимости максимального выпуска продукции с учетом сменности работы производства, категорий и специализации работающих;

- в целях оптимизации напряженности трудовой деятельности предусматривается рациональное чередование работы с перерывами на отдых;

- бытовое обслуживание рабочих предусмотрено в бытовых помещениях корпуса 502;

- каждый работник должен быть обучен методам оказания первой доврачебной помощи при отравлении химическими веществами, ожогах химических и термических, травмах и ранениях;

- каждый работник должен быть обеспечен спецодеждой, спецобувью и индивидуальными средствами защиты в соответствии с «Типовыми нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам химических производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением», утвержденными Приказом Минздравсоцразвития РФ от 11.08.2011 № 906н;

- защитная спецодежда, спецобувь, индивидуальные средства защиты выдаются в соответствии с условиями работы;

- персонал, кроме индивидуальных средств защиты, должен обеспечиваться медикаментами для оказания первой медицинской помощи;

- согласно приказу Минздравсоцразвития РФ от 17.12.2010 № 1122н «Об утверждении типовых норм выдачи работникам смывающих и (или) обезвреживающих средств», работники должны обеспечиваться мылом и обезвреживающими средствами.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ

Лист
179

12 Описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе

12.1 Характеристика объекта управления

Объектом управления являются два вновь проектируемых агрегата для производства неконцентрированной азотной кислоты. Готовым продуктом производства является азотная кислота с массовой долей не менее 57 % в соответствии с ГОСТ Р 53789-2010.

Основные технические решения базируются на существующих решениях для запроектированных агрегатов УКЛ-7 № 3 и № 4 с некоторыми усовершенствованиями. Агрегаты УКЛ-7 № 5 и № 6 предусматриваются на базе комплектных высокоэффективных газотурбинных установок (ГТУ-8) производства ООО «НевРСС» г. Невинномысск.

Технологическое оборудование вновь предусмотренных агрегатов размещается на наружной этажерке и в производственном помещении вновь проектируемого корпуса 628.

Производство неконцентрированной азотной кислоты идентифицируется как опасный производственный объект I класса опасности согласно Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ от 21.07.1997.

Технологический процесс характеризуется наличием взрыво- и пожароопасных и токсичных веществ:

- метана (категория и группа взрывоопасной смеси IIA-T1 по ГОСТ 31610.20-1-2020);
- аммиака (категория и группа взрывоопасной смеси IIA-T1 по ГОСТ 31610.20-1-2020);
- диоксида азота;
- оксида углерода.

Категорирование производственных помещений и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности указано в таблице 8.9.1.

Основными стадиями процесса получения азотной кислоты являются:

- подготовка и компримирование воздуха – стадия 100;
- подготовка газообразного аммиака – стадия 200;
- подготовка аммиачно-воздушной смеси – стадия 200;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 180	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ				

- окисление аммиака и охлаждение нитрозных газов – стадия 200;
- абсорбция оксидов азота – стадия 200;
- каталитическая очистка хвостовых газов от остаточных оксидов азота – стадия 200;
- рекуперация энергии очищенных хвостовых – стадия 100 и 200;
- система парообразования и распределения пара;
- общецеховое хозяйство – стадия 400.

Режим работы производства – непрерывный, круглосуточный.

Подробное описание технологического процесса производства неконцентрированной азотной кислоты приведено в разделе 1.3.2.

12.2 Структура и функции системы контроля и управления

Контроль и управление работой двух вновь проектируемых агрегатов УКЛ-7 №5 и №6 осуществляется из существующего помещения операторной корпуса 624.

Для управления работой производства неконцентрированной азотной кислоты (агрегаты УКЛ-7 № 5 и № 6) предусматривается автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП УКЛ-5,6), реализованная на базе микропроцессорной вычислительной техники.

АСУ ТП УКЛ-5,6 состоит из распределенной системы управления (РСУ) и системы противоаварийной защиты (ПАЗ), которые реализованы на базе резервированных промышленных контроллеров, индивидуальных для каждого из агрегатов УКЛ-5 и УКЛ-6.

Применение АСУ ТП УКЛ-5,6 обеспечивает устойчивость функционирования объекта управления, повышает оперативность, качество и эффективность управления технологическим процессом.

Режим работы АСУ ТП УКЛ-5,6 непрерывный, круглосуточный, с регламентными работами в период плановых остановок и ремонта основного оборудования.

Вновь проектируемая АСУ ТП УКЛ-5,6 предназначена для автоматизированного контроля, регулирования, дистанционного управления и автоматической противоаварийной защиты данного производства.

Основными целями создания АСУ ТП УКЛ-5,6 являются:

- автоматический контроль технологических параметров и формирование управляющих воздействий;
- обеспечение требуемых характеристик измеряемых параметров за счет высокой точности и надежности управления;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 181	
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ				

- уменьшение вероятности возникновения аварийных ситуаций;
- повышение надежности и безопасности работы установки за счет применения современных технических устройств на основе электронных и вычислительных средств и наличия систем самодиагностики;
- оптимизация технологического процесса и улучшение технико-экономических показателей;
- обеспечение экологической безопасности;
- повышение межремонтного периода технологического оборудования за счет автоматического предотвращения его эксплуатации в недопустимых режимах;
- автоматизация контроля нарушений функционирования оборудования и отклонений параметров технологического процесса от регламентных границ с обязательным ведением архива трендов технологических параметров, архива событий нарушения норм технологического процесса и ошибок в работе оборудования АСУ ТП УКЛ-5,6;
- обеспечение безопасности, облегчение условий и повышение культуры труда технологического персонала за счет предоставляемого системой управления сервиса.

АСУ ТП УКЛ-5,6 в целом обеспечивает:

- реализацию интерфейса «оператор-система» на рабочих станциях производства:
- отображение в режиме реального времени значений технологических параметров, состояний дискретно управляемых исполнительных механизмов и оборудования;
- управление (автоматическое или дистанционное ручное) исполнительными механизмами РСУ и ПАЗ в реальном масштабе времени;
- изменение заданий регуляторам;
- автоматическая светозвуковая сигнализация оператору о достижении значениями технологических параметров уставок предупредительной и (при необходимости) предаварийной сигнализации;
- автоматическая запись событий и системных сообщений, а также действий оператора в системе, в журналы системных и аварийных сообщений;
- автоматическое архивирование параметров с возможностью оперативного вызова трендов, значений параметров, системных и аварийных сообщений;
- печать (автоматическая или по команде оператора) отчетной документации (рапорты, архивные тренды, таблицы параметров и т.д.);

Инв. № подл.	Взам. инв. №					Лист 182
	Подп. и дата					
	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	

- организацию работы контроллеров РСУ и ПАЗ в сети между собой и с рабочими станциями операторов, прием управляющих воздействий со станций;
- защиту от неправильной реакции системы при отказе датчиков;
- автоматическое определение первопричины срабатывания блокировок ПАЗ;
- возможность «безударной» замены модулей при их отказе;
- возможность корректировки прикладного программного обеспечения контроллеров РСУ и ПАЗ в режиме реального времени без необходимости их перезагрузки (без необходимости остановки технологического процесса).

Система ПАЗ выполняет функции аварийной сигнализации, защиты и блокировки. Все функции управления выполняются средствами РСУ.

РСУ выполняется:

- автоматическое регулирование параметров технологического процесса с реализацией П, ПИ, ПИД-законов регулирования;
- управление производством в режимах пуска, вывода на заданную нагрузку, оптимального управления, планового останова технологического процесса;
- формирование и передача команд дистанционного управления электродвигателями технологического оборудования и трубопроводной арматурой;
- программный перевод регулятора из автоматического режима управления в дистанционный (в том числе при отказе датчика) и обратно.

Система ПАЗ обеспечивает защиту персонала, технологического оборудования и окружающей среды в случае возникновения на объекте нештатной ситуации, развитие которой может привести к аварии.

Система ПАЗ строится на базе контроллеров, работающих по отказобезопасной структуре, и спроектирована с использованием индивидуальных (отдельные от РСУ) измерительных преобразователей и исполнительных механизмов.

Система ПАЗ функционирует независимо от системы управления технологическим процессом. Нарушение работы РСУ не влияет на работу системы ПАЗ.

Команды управления, сформированные алгоритмами защит (блокировок) системы ПАЗ, имеют приоритет по отношению к любым другим командам управления технологическим оборудованием, в том числе к командам, формируемым оперативным персоналом.

Система ПАЗ выполняет следующие функции:

- автоматическое обнаружение потенциально опасных изменений состояния технологического объекта или его системы автоматизации;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 183	
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ				

- автоматическое измерение технологических переменных, важных для безопасного ведения технологического процесса;
- автоматический контроль состояния воздушной среды в пределах объекта;
- автоматическую диагностику отказов, возникающих в системе ПАЗ и/или в используемых ею средствах технического и программного обеспечения;
- автоматическую предупредительную сигнализацию, информирующую оператора технологического процесса о потенциально опасных изменениях, происходящих в объекте или в системе ПАЗ;
- автоматические защитные блокировки, предотвращающие развитие опасных ситуаций;
- автоматическую защиту от несанкционированного доступа к параметрам настройки и/или выбора режима работы системы ПАЗ.

Для повышения надежности контроля, управления и защиты проектируемой установки реализованы следующие принципы аппаратного резервирования РСУ и ПАЗ:

- процессорных модулей;
- интерфейсных модулей;
- блоков питания контроллерного оборудования;
- магистрали передачи данных.

Кроме аппаратного резерва в РСУ и системе ПАЗ предусмотрена временная и функциональная избыточность (степень загруженности контроллеров, запас емкости памяти и свободных функциональных блоков и т.д.).

Общим требованием для всех модулей ввода/вывода (как РСУ, так и системы ПАЗ) является наличие поканальной гальванической развязки.

Контроль и управление технологическим процессом получения неконцентрированной азотной кислоты выполняются с рабочих станций операторов:

- рабочей станции оператора агрегатов № 5 и № 6;
- рабочей станции №1 аппаратчика окисления агрегатов №№ 5, 6;
- рабочей станции №2 аппаратчика окисления агрегатов №№ 5, 6.

Рабочие станции обеспечивают:

- отображение мнемосхем с индикацией текущих значений параметров, рабочих групп, трендовых групп;
- светозвуковую сигнализацию;
- дистанционное управление;
- хранение за период не менее 3 месяца трендов параметров (все заданные аналоговые и дискретные входы, аналоговые выходы, расчетные величины);

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 184	
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ				

- выдачу сменных и суточных рапортов (отчетов) на экран и на печать.

Подготовка, изменение и генерация программ и баз данных, загрузка и перезагрузка контроллеров и станций операторов выполняется с рабочей станции инженера АСУ ТП, единой для РСУ и системы ПА3.

С рабочей станции инженера АСУ ТП выполняются:

- подготовка, изменение и компиляция программ, базы данных, видеокадров и пр.;
- контроль за состоянием системы с отображением отказавших устройств и вида неисправности;
- запуск тестов;
- хранение архива технологических и системных нарушений и действий оператора, вывод нарушений на экран в режиме реального времени и возможность вызова за любую дату;
- загрузка контроллеров и станций (базы данных, задачи, видеокадры);
- перегрузка, в т.ч. «мягкая», станций оператора и контроллеров;
- сохранение информации на внешнем носителе.

Рабочая станция инженера АСУ ТП УКЛ-5,6 размещается в операторной корпуса 624.

Связь между контроллерным оборудованием систем РСУ, ПА3 и рабочими станциями предусматривается по каналам резервированной сети промышленного Ethernet.

Интерфейс связи оператора с системой ПА3 реализован посредством рабочих станций РСУ. Обмен информацией между РСУ и системой ПА3 реализуется как односторонний (передача информации только из ПА3 в РСУ) по резервированной межконтроллерной связи. В РСУ из системы ПА3 передается оперативная информация о текущих значениях технологических параметров системы, состоянии исполнительных механизмов, срабатывании блокировок, а также результаты самодиагностики оборудования.

Структурная схема системы управления производства неконцентрированной азотной кислоты представлена на рис. 12.2.1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 185	
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ				

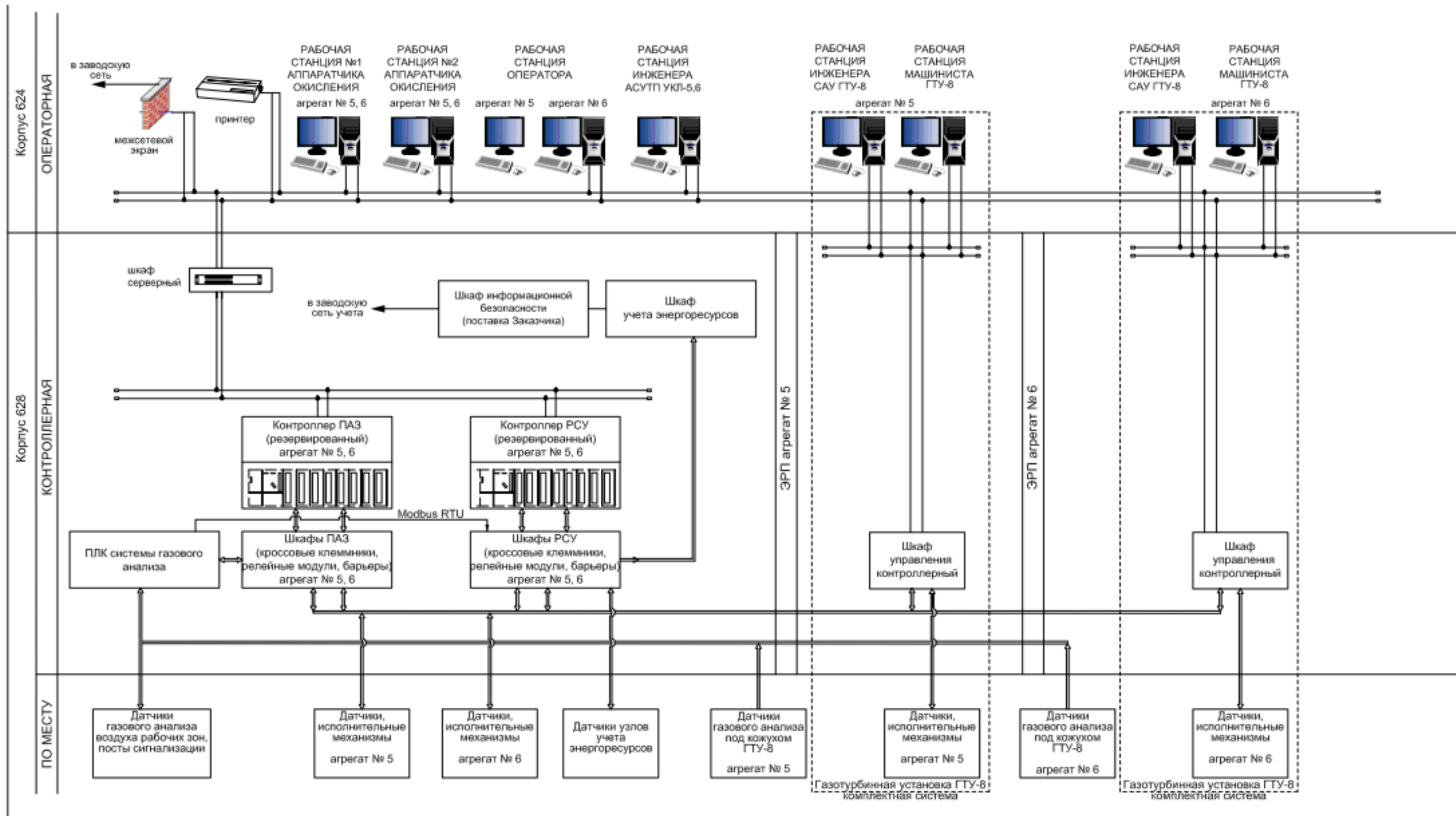


Рисунок 12.2.1. Структурная схема АСУ ТП УКЛ-5,6

АСУ ТП УКЛ-5,6 состоит из нескольких уровней, каждый из которых предназначен для решения определенных задач:

– нижний уровень – уровень «периферийного» КИП (включая линии передачи сигналов). Отвечает за измерение параметров технологического процесса и окружающей среды, обработку управляющих и блокирующих воздействий при взаимодействии с центральным уровнем;

– центральный уровень – уровень резервированного контроллерного и сетевого оборудования систем РСУ и ПА3. Данный уровень отвечает за сбор измеренных данных, обработку (проверка на достоверность, приведение к «шкале», линеаризация, расчет и т.д.), сигнализацию, управление, срабатывание схем ПА3 и взаимодействие с нижним и верхним уровнями;

– верхний уровень – уровень рабочие станции операторов и программное обеспечение. Отвечает за визуализацию данных процесса, оперативное хранение данных, передачи на центральный уровень управляющих воздействий операторов (изменение режимов работы регуляторов, изменение заданий регуляторам в режиме «АВТ» и величин управляющих сигналов на исполнительные механизмы в режиме «РУЧ», включение/отключение электрооборудования).

Центральную часть и верхний уровень, программное обеспечение, устройства связи с объектом разрабатывает и поставляет специализированная организация.

В комплект поставки АСУ ТП УКЛ-5,6 входят:

- шкафы контроллерного оборудования;
- шкафы кроссовых клеммников;
- шкафы барьеров искрозащиты;
- шкафы релейных модулей;
- шкафы блоков питания «периферийных» цепей и устройств;
- шкафы сетевого оборудования;
- шкафы распределения питания;
- кабели внутрисистемной связи и кабели заземления шкафов;
- рабочие станции;
- принтер.

Шкафы поставляются полностью укомплектованными, с выполненным внутренним монтажом. Для каждого агрегата предусмотрены отдельные шкафы для размещения контроллерного и вспомогательного оборудования АСУ ТП УКЛ-5,6. Подключение общецеховых параметров выполняется к шкафам агрегата №5.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 187
			33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	

Границей проектирования для ОАО «ГИАП» приняты входные и выходные (со стороны подключения «периферийных» информационных и управляющих цепей) клеммники кроссовых шкафов АСУ ТП УКЛ-5,6.

Для каждого вновь проектируемого агрегата № 5 и №6 производства неконцентрированной азотной кислоты применяется газотурбинная установка типа ГТУ-8, которая поставляется в блочном исполнении и состоит из блока турбокомпрессора и блока маслостанции.

Контроль и управление газотурбинной установкой предусматривается посредством комплектно поставляемой системой автоматического управления (САУ), выполненной на базе программируемого логического контроллера. В САУ реализуются все алгоритмы контроля, регулирования, сигнализации, блокировок и защит, обеспечивающие гарантированную и безопасную эксплуатацию оборудования во всех режимах работы – пуск, останов, рабочий режим.

В комплект поставки ГТУ-8 входят:

- КИПиА в объеме достаточном для гарантированной безопасной работы оборудования,
- отборные и закладные устройства для установки КИП,
- клеммные коробки, размещаемые на раме турбокомпрессорного блока и маслостанции,
- кабельная продукция до комплектных шкафов САУ,
- кабеленесущие конструкции в пределах турбокомпрессорного и масляного блоков,
- шкаф управления контроллерный,
- шкаф управления силовой,
- шкаф преобразователя частоты,
- шкаф тормозных резисторов,
- станция оператора,
- станция инженера,
- программное обеспечение и лицензии, необходимые для конфигурирования и эксплуатации.

Система управления поставляется с отлаженными алгоритмами работы контроллеров и средств отображения информации, сконфигурирована и готова к подключению. САУ имеет встроенную диагностику с журналами сигнализаций и событий.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ						
			188						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

Комплектная САУ ГТУ обеспечивает:

- автоматизированное управление оборудованием,
- защитные блокировки,
- дистанционное управление установкой,
- предупредительную и предаварийную сигнализацию,
- контроль и регистрацию технологических параметров,
- контроль и регистрацию состояния оборудования,
- контроль работоспособности контроллерного оборудования,
- регистрацию аварийных ситуаций,
- диагностику состояния технологического оборудования,
- ведение архивов параметров и событий.

Для дистанционного управления, сигнализации состояния установки, передачи информации по особо важным параметрам из/в АСУ ТП УКЛ-5,6 предусматривается обмен физическими сигналами.

12.3 Размещение технических средств системы управления

Для размещения оборудования центрального уровня АСУ ТП УКЛ-5,6 во вновь проектируемом корпусе 628 на отм. + 12,600 предусматривается помещение контроллерной.

В данном помещении располагаются:

- шкафы контроллерного оборудования;
- шкафы кроссовых клеммников;
- шкафы барьеров искрозащиты;
- шкафы релейных модулей;
- шкафы блоков питания «периферийных» цепей и устройств;
- шкафы сетевого оборудования;
- шкафы распределения питания.

Организация постоянных рабочих мест в помещении контроллерной не предусматривается.

Во вновь проектируемых помещениях ЭРП агрегатов № 5, 6 размещаются комплектные шкафы соответствующих ГТУ.

В помещении ЭРП агрегата №5 размещаются источники бесперебойного питания с аккумуляторными батареями. ИБП предусматриваются в электротехнической части проекта.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ				189

В существующем помещении операторной корпуса 624 на резервных местах размещаются:

- 1) рабочая станция операторов УКЛ7-76 № 5 и УКЛ7-76 №6;
- 2) рабочая станция аппаратчика стадий окисления УКЛ7-76 № 5 и 6 (1 место на 2 агрегата);
- 3) рабочая станция аппаратчика стадий окисления УКЛ7-76 № 5 и 6 (1 место на 2 агрегата);
- 4) рабочая станция машиниста ГТУ8 УКЛ7-76 №5;
- 5) рабочая станция машиниста ГТУ8 УКЛ7-76 №6;
- 6) инженерная станция УКЛ-7-76 №5,6;
- 7) инженерная станция ГТУ агрегата №5;
- 8) инженерная станция ГТУ агрегата №6.

На каждое АРМ оператора и инженера АСУ ТП предусматривается по 2 широкоформатных монитора. Размер монитора – 24". Исполнение – безрамочное или узкорамочное.

12.4 Электропитание систем управления

Электропитание потребителей системы управления осуществляется по особой группе первой категории электроснабжения в соответствии с требованием Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности химически опасных производственных объектов» (ФНП ХОПО).

Электропитание потребителей АСУ ТП УКЛ-5,6 и САУ ГТУ-8 предусматривается от двух независимых взаимно резервированных вводов с напряжением 220 В переменного тока. На каждом вводе установлен источник бесперебойного питания, предусмотренный в электротехнической части проекта. В случае прекращения подачи питания обеспечивается автономная работа от внешних батарей в течение времени (30 минут), достаточного для исключения опасной ситуации.

В РСУ вновь проектируемой АСУ ТП УКЛ-5,6 реализуется контроль состояния ИБП с сигнализацией критических состояний (малый заряд аккумуляторной батареи и т.д.) и переключений, происходящих в нем (переключение сеть/аккумуляторная батарея). Передача информации в АСУ ТП УКЛ-5,6 выполняется по цифровой линии связи.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
							190
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

В шкафах АСУ ТП УКЛ-5,6 предусматриваются резервированные блоки питания (220 VAC по входу и 24 VDC по выходу). Выходы блоков питания 24 VDC подключаются к нагрузке через диодную развязку.

Для организации электропитания потребителей, требующих отдельного питания и/или имеющих большую потребляемую мощность (расходомеры, сигнализаторы уровня и т.д.), и потребителей 220 В переменного тока в границах проектирования ОАО «ГИАП» предусмотрен шкаф распределения питания.

Для отключения питания на время проведения ремонтных работ для каждого потребителя используются индивидуальные автоматические выключатели.

Для выполнения освещения внутри шкафов и обеспечения электропитания вентиляторов и сервисных розеток шкафов предусматривается дополнительный сервисный ввод.

12.5 Заземление

Все внешние элементы технических средств, находящиеся под напряжением, имеют защиту от случайного попадания напряжения на корпус, а сами технические средства имеют защитное заземление в соответствии с ГОСТ 12.1.030-81 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление» и «Правилами устройства электроустановок».

Защитному заземлению подлежат:

- металлические корпуса приборов и средств автоматизации, аппаратура управления и сигнализации;
- металлические конструкции установки периферийного оборудования и средств АСУ ТП УКЛ-5,6;
- металлические оболочки кабелей, металлорукава, стальные защитные трубы и кабельные конструкции.

В помещении контроллерной предусматривается контур защитного заземления, который выполнен единым с контуром защитного заземления производственных площадок. Электрическое сопротивление контура защитного заземления не превышает 4 Ом. Подключение выполняется видимыми неразрывными проводниками. Изоляция проводников для подключения к контуру защитного заземления зелено-желтого цвета.

Для обеспечения работоспособности оборудования АСУ ТП УКЛ-5,6 в условиях возможного возникновения электромагнитных помех в помещении контроллерной предусматривается контур функционального (сигнального) заземления.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
							191

К контуру функционального заземления подключаются:

- контроллерное оборудование РСУ и системы ПАЗ. Данное подключение выполняется видимыми неразрывными проводниками в соответствии с инструкциями по монтажу и эксплуатации данного оборудования;
- экраны кабелей информационных и управляющих сигналов. Заземление экранов кабелей выполняется только в одной точке – к контуру функционального заземления в контроллерном помещении.

Электрическое сопротивление контура функционального заземления не должно превышать 4 Ом. Шины защитного и функционального заземлений гальванически разделены. Объединение шин допускается только непосредственно на заземляющих элементах.

12.6 Требования к помещению для размещения технических средств системы управления

Для нормального функционирования вычислительной и микропроцессорной техники вновь предусматриваемое помещение контроллерной оборудуется системами вентиляции и кондиционирования, обеспечивающими поддержание допустимых параметров воздуха:

- а) температура внутри помещения в режиме «лето» – не более 30 °С;
- б) температура внутри помещения в режиме «зима» – не менее 20 °С;
- в) дополнительные осушка/увлажнение воздуха для поддержания относительной влажности не предусматриваются.

В помещении контроллерной предусматриваются фальшпол и фальш-потолок.

Плиты, опоры и стойки съемного пола выполнены из несгораемого материала. Покрытие плит прочное, неэлектропроводное, антистатическое.

Согласно СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» помещение контроллерной относится к категории ВЗ.

Помещение контроллерной оснащается:

- автоматической системой пожарной сигнализации (АСПС);
- автоматической установкой газового пожаротушения (АУГП);
- ручными огнетушителями.

В пространствах под двойным полом и фальшпотолком предусматриваются датчики АСПС.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ						
			192						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата				

12.7 Техническая реализация

12.7.1 Требования к «полевому» КИП

1 Установка рассчитана на непрерывный режим работы, поэтому технические средства автоматизации подбираются и монтируются таким образом, чтобы их можно было заменить, не прибегая к останову процесса.

2 Вновь предусматриваемые средства измерения и контроля выбираются по возможности аналогичными существующим на данном производстве приборному парку. Обеспечивается однотипность и стандартизация с целью уменьшения количества типоразмеров (по диапазонам измерения, по способу технологического подключения, по материальному исполнению).

3 Технические средства автоматизации представляют собой систему приборов с аналоговыми выходными сигналами 4 – 20 мА/ HART-протоколом и дискретными сигналами типа «сухой контакт».

4 Питание аналоговых сигналов преимущественно реализовано по «токовой петле» от системы АСУ ТП УКЛ-5,6.

5 HART-протокол используется для настройки, калибровки и диагностики датчиков с помощью системы управления или ручного коммуникатора.

6 Состояние контактов дискретных датчиков и конечных выключателей при нормальном ходе технологического процесса «замкнут», т.е. при наступлении события срабатывания контакт размыкается.

7 Сигналы от конечных выключателей отсечных клапанов системы ПА3 подключаются к системе РСУ, за исключением случаев выполнения блокировок по состоянию отсечного клапана.

8 В основном приборы предусматриваются с уровнем взрывозащиты «повышенной надежности против взрыва» с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь», в исключительных случаях, для приборов, требующих отдельного питания, - с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка». Концевые выключатели, соленоиды (электромагнитные клапаны) предусматриваются с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка». Категория и группа смеси – не хуже IIAT1.

9 Степень пылевлагозащиты «полевых» средств автоматизации не ниже IP65 (ГОСТ 14254-2015).

10 Материал корпуса полевых датчиков нержавеющая сталь.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 193
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			

11 Все полевые датчики, за исключением датчиков температуры, оснащаются ЖК-индикаторами с кнопками настройки «нуля» и «шкалы».

12 Материал деталей, контактирующих с измерительной средой, - нержавеющая сталь. Материал деталей, контактирующих с аммиаком, не содержит графит, медь, цинк, алюминий и их сплавы.

13 Приборы и оборудование КИП поставляются в комплекте со взрывозащищенными кабельными вводами из нержавеющей стали для крепления металлорукава. Присоединение к прибору M20x1,5. Для неиспользуемых кабельных вводов поставляются взрывозащищенные заглушки.

14 Датчики давления устанавливаются на конструкциях, при необходимости размещаются в утепленных шкафах с электрообогревом, где поддерживается рекомендуемая производителем температура. Для сред склонных к замерзанию предусматривается электрообогрев импульсных и сбросных линий.

15 Каждый полевой прибор оснащается стандартной заводской табличкой и табличкой с номером позиции из нержавеющей стали.

16 Для трубной обвязки датчиков используются трубы из нержавеющей стали по ГОСТ 9941-81. Для импульсных линий и линий пневмопитания элементов управления трубопроводной арматуры – труба с наружным диаметром 14 мм и толщиной стенки 2 мм.

12.7.2 Измерение температуры

Для измерения температуры среды ниже 300 °С используются термопреобразователи сопротивления с номинальной статической характеристикой (НСХ) Pt100.

Для измерения температуры среды выше 300 °С предусматриваются термоэлектрические преобразователи ТХА с НСХ К.

Абсолютная погрешность измерения термопреобразователей сопротивления соответствует классу А по ГОСТ 6651-2009, термоэлектрических преобразователей – классу допуска 1 согласно ГОСТ Р 8.585-2001.

Для измерения температуры стенок технологического оборудования предусматриваются кабельные датчики с аналогичными характеристиками.

В комплект поставки датчиков температуры включены нормирующие преобразователи с выходным сигналом 4 – 20 мА и HART-протоколом. Погрешность преобразователя не превышает $\pm 0,25$ %.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
							194
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Установка нормирующих преобразователей в головке чувствительного элемента или удаленно на DIN-рейке в зависимости от параметров контролируемой среды и удобства обслуживания.

Для контроля температуры по месту используются термометры биметаллические с регулируемым углом штоком. Диаметр корпуса термометра 160 мм. Диапазон измерения выбирается таким образом, чтобы показания текущих значений температуры находились в 30-70 % полной шкалы. Класс точности $\pm 1,5$ % полной шкалы.

Датчики температуры, термометры биметаллические устанавливаются в резьбовые защитные металлические гильзы. Материал гильзы - нержавеющая сталь, подключение к датчику – резьбовое M20x1,5.

12.7.3 Измерение давления

Для измерения избыточного давления и разности давлений применяются интеллектуальные датчики с выходным сигналом 4 – 20 мА и HART-протоколом. Погрешность измерения датчиков давления и перепада давления не превышает $\pm 0,1$ %.

Для измерения давления по месту предусматриваются показывающие манометры. Измерение давления аммиака осуществляется специальными аммиачными манометрами. Диаметр корпуса 160 мм. Диапазон шкалы измерения давления выбирается таким образом, чтобы показание нормального давления составляло 30-70 % полной шкалы. Погрешность не более $\pm 1,5$ % полной шкалы. Подключение к процессу манометров выполняется резьбой M20x1,5 (наружная).

Для сред с высокой температурой в комплекте с манометрами применяются сильфонные охладители.

Датчики избыточного давления и манометры поставляются в комплекте с двухвентильным блоком, датчики дифференциального давления – с пятивентильным блоком. Для подключения к импульсным линиям и линиям продувки в комплекте с вентильными блоками поставляются фитинги с накидной гайкой.

Для измерения давления агрессивной рабочей среды (азотная кислота) датчики комплектуются мембранными разделителями с капиллярами. Подключение к процессу резьбовое. Заполняющая жидкость мембранного разделителя соответствует условиям эксплуатации.

12.7.4 Измерение расхода

Расход кислоты азотной производственной измеряется массовым (кориолисовым) расходомером с функцией вычисления плотности. Выходной сигнал 4 – 20 мА + HART-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ				195

протокол. Напряжение питания 24 В постоянного тока. Точность не более $\pm 0,5$ % полной шкалы.

Измерение расходов газовых сред, пара перегретого и неэлектропроводных жидкостей предусматривается вихревыми расходомерами. Выходной сигнал преобразователя 4 – 20 мА + HART-протокол. Погрешность измерения не более ± 1 %.

Для измерения расходов электропроводных жидкостей предусматриваются расходомеры электромагнитные. Выходной сигнал 4 – 20 мА + HART-протокол. Напряжение питания 24 В постоянного тока. Точность не более $\pm 0,5$ % полной шкалы.

Для измерения расходов газообразного аммиака и воздуха в узле вычисления соотношения используется метод переменного перепада давления с осредняющей напорной трубки и датчиков дифференциального давления интеллектуального типа.

Кроме того, осредняющие напорные трубки применяются в случаях, когда при измерении расхода необходимо обеспечить минимальные потери давления.

Датчик дифференциального давления имеет погрешность не более $\pm 0,1$ %, выходной сигнал 4 – 20 мА+HART-протокол.

Совокупная неопределенность узла измерения расхода для технологического учета – не более 3 %.

Все расходомеры поставляются с переходами, монтажной катушкой, а также с ответными фланцами, прокладками и крепежом. Материал ответных фланцев выбирается в соответствии с материалом трубопровода. Для расходомеров, предусматриваемых для измерения расхода азотной кислоты, в комплект поставки включаются защитные кожухи на фланцы.

Все приборы измерения расхода устанавливаются с соблюдением прямых участков до и после расходомера, с учетом требований монтажа фирмы-изготовителя.

Функции вычисления пройденного количества вещества, приведение расходов газов к нормальным условиям выполняются средствами АСУ ТП УКЛ-5,6 с коррекцией по показаниям датчиков давления и температуры.

12.7.5 Учет энергоресурсов

Учет сред выполняется на базе вычислителей, индивидуальных на каждый узел учета.

Сигналы от датчиков узлов учета энергоресурсов заводятся в РСУ АСУТП, а затем через раздвоители сигналов направляются в шкаф учета энергоресурсов на вычислители.

Взам. инв. №							
	Подп. и дата						
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
							196

Питание вычислителей осуществляется от блоков питания типа HDR-60-24 (или аналог). От вычислителей информация по цифровому каналу RS485 через контроллер Ethernet K-104 поступает на станцию сбора данных - промышленный компьютер по типу ADVANTIX IPC-SYS8FN2 или аналогичный стоечный ПК. Далее показания со станции сбора данных через шкаф информационной безопасности по сети Ethernet передаются заводскую сеть учета. Проектирование и поставка шкафа информационной безопасности входит в границы ответственности Заказчика.

Электроснабжение шкафа учета выполняется от ИБП через шкаф распределения питания.

Шкаф учета располагается в контроллерной корпуса 628.

12.7.6 Измерение уровня

Измерение уровня воды в котлах-утилизаторах осуществляется гидростатическим методом измерения столба жидкости. Для измерения уровня применяются преобразователи перепада давления интеллектуального типа со встроенным индикатором. Выходной сигнал 4 – 20 мА+HART-протокол. Погрешность измерения составляет не более $\pm 0,1$ %. Пересчет в единицы измерения уровня выполняется средствами АСУ ТП УКЛ-5,6.

Контроль уровня жидкого аммиака, азотной кислоты, воды предусматривается микроволновыми уровнемерами. Для агрессивной среды (азотная кислота) применяются датчики в специальном исполнении – зонд с покрытием PTFE.

Точность измерения ± 5 мм. Выходной сигнал 4 – 20 мА + HART-протокол. Подключение к процессу фланцевое по ГОСТ 33259-2015.

Контроль уровня в аппарате по месту выполняется магнитными указателями уровня. Магнитная измерительная система представляет собой байпасную поплавковую камеру с цилиндрическим поплавком и системой постоянных магнитов. Система магнитов поплавок активизирует магнитные пластины (флажковый индикатор) в соответствии с уровнем жидкости. Цвет индикатора – красный/белый. Присоединение к процессу указателей уровня – фланцевое. Материал камеры и фланцев – нержавеющая сталь.

12.7.7 Автоматический аналитический контроль

Для определения качества перегретого водяного пара, направляемого в существующий коллектор, предусмотрена система контроля электропроводности и pH в составе:

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ	Лист
							197

- система пробоподготовки с теплообменником и редуктором для снижения температуры и давления;
- рабочие и сравнительные электроды электропроводности и pH;
- анализатор электропроводности и pH.

Система контроля чистоты пара размещается на наружной площадке в защитном обогреваемом шкафу комплектной поставки. Напряжение питания – 220 В переменного тока. Выходной сигнал по каждому параметру: 4 – 20 мА.

Для непрерывного контроля состава хвостовых газов предусматриваются:

- аналитическая система для определения содержания кислорода;
- аналитическая система для определения содержания диоксида азота;
- аналитическая система для определения содержания диоксида азота, оксида углерода и аммиака.

Каждая из аналитических систем оснащается системой пробоподготовки для приведения пробы к необходимым значениям температуры и давления. Выходной сигнал анализатора: 4 – 20 мА. Диагностика систем выполняется по HART-протоколу. Системы устанавливаются на наружной установке в защитных обогреваемых шкафах комплектной поставки.

12.7.8 Автоматический контроль загазованности воздуха рабочей зоны

Для безопасного ведения технологического процесса предусмотрен непрерывный контроль загазованности воздуха рабочих зон:

- парами аммиака (NH_3) и диоксида азота (NO_2) на наружной установке;
- парами метана (CH_4), оксида углерода (CO), диоксида азота (NO_2) в помещении отделения турбокомпрессии;
- парами метана (CH_4) под кожухом каждой газотурбинной установки.

Для определения ПДК аммиака, диоксида азота, оксида углерода используются датчики газового анализа с унифицированным выходным сигналом 4 – 20 мА + HART-протокол. Абсолютная погрешность измерения – не более $\pm 5 \text{ мг/м}^3$. Схема подключения – 3-х проводная. Принцип действия – электрохимический, способ подачи пробы – диффузионный. Газоанализаторы поставляются с монтажным комплектом и калибровочной насадкой.

Для контроля дозрывоопасной концентрации метана предусматриваются датчики термохимические или инфракрасные с диффузионным способом забора пробы с выходным сигналом 4 – 20 мА + HART-протокол. Абсолютная погрешность измерения – не более $\pm 5 \%$ НКПР. Схема подключения – 3-х проводная.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ						
			198						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата				

Система автоматического контроля загазованности воздуха рабочих зон проектируется как автономная система на базе низкоуровневого ПЛК.

В данном ПЛК решаются задачи контроля загазованности по аналоговым сигналам от газосигнализаторов и формирования управляющих сигналов при достижении уставок срабатывания блокировок (включение вентиляции, включение местных устройств светозвуковой сигнализации).

Из данного контроллера в систему ПАЗ выдаются дискретные сигналы по достижению заданных уставок каждого газосигнализатора. Для контроля за текущими показаниями датчиков загазованности предусматривается передача информации в РСУ по сети RS-485 по протоколу Modbus RTU.

Размещается шкаф системы контроля загазованности в помещении контроллерной корпуса 628.

12.7.9 Регулирующие и отсечные клапаны

Типы регулирующих и отсечных клапанов, а также их комплектация (позиционеры, соленоиды, концевые выключатели) рассчитываются и выбираются в соответствии с условиями процесса фирмой-поставщиком арматуры на основании требований опросных листов.

Регулирующие и отсечные клапаны применяются с пневматическим приводом с мембранными исполнительными механизмами. Исполнение клапанов выбрано таким образом, чтобы при исчезновении напряжения или воздуха КИП обеспечить перевод объекта управления в безопасное состояние.

Класс герметичности регулирующей арматуры соответствует классу IV; отсечной – классу A по ГОСТ 9544-2015.

Предпочтительным видом пропускной характеристики регулирующих клапанов является линейная характеристика.

Конструкция клапанов выбирается таким образом, чтобы уровень шума не превышал допустимых значений.

Регулирующие клапаны оснащаются электропневматическими позиционерами, управляемыми аналоговым токовым сигналом 4 – 20 мА с диагностикой по HART–протоколу. Позиционеры оборудованы манометрами для индикации давления питающего сжатого воздуха и выходного давления на привод. Датчик положения реализован как обратная связь позиционера.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист 199
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата		
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 199	
Изм.		Кол.уч		Лист		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Изм.		Кол.уч		Лист		Лист 	

Отсечные клапаны оснащаются соленоидами с напряжением питания 24 В постоянного тока, концевыми выключателями для сигнализации конечных положений в ЦПУ и механическими указателями крайних положений по месту.

Регулирующие и отсечные клапаны РСУ, оснащаются ручными дублерами. Ручные дублеры не следует использовать в качестве устройств для остановки перемещения рабочего органа клапана.

Отсечная арматура, задействованная в алгоритмах аварийных блокировок, предусматривается без ручных дублёров.

Каждый клапан поставляется с установленным навесным оборудованием и выполненной пневматической обвязкой.

Питание пневмоприводов клапанов воздухом КИП обеспечивается от существующих сетей воздуха КИП, избыточное давление 0,42 МПа, класс загрязненности 1 по ГОСТ 17433-80.

Материал корпуса клапана соответствует материалу трубопровода, на котором он устанавливается. Материал внутренних элементов клапана, таких как заглушки, гнезда и механизмы клапана, должен быть выполнен из нержавеющей стали.

Все клапаны имеют фланцевое присоединение и поставляются с ответными фланцами, прокладками, крепежом и монтажной вставкой.

12.7.10 Подключение сигналов, прокладка кабелей

Прокладка кабелей выполняется:

- от приборов до соединительной коробки кабелем монтажным гибким с медными многопроволочными жилами в оболочке и изоляции из ПВХ-пластиката, в общем экране – 2×1×1,0, 2х2х1,0;

- от приборов до соединительной коробки для сигналов управления и питания 24 В постоянного тока кабелем монтажным гибким с медными многопроволочными жилами в оболочке и изоляции из ПВХ-пластиката, в общем экране – 2×1×1,5;

- для подключения термоэлектрических преобразователей к нормирующим преобразователям кабелем компенсационным термоэлектродным, из сплавов хромели и алюмели, сечением не менее 1,5 мм²;

- для питания 220 В переменного тока кабелем контрольным с медными многопроволочными жилами в оболочке и изоляции из ПВХ-пластиката – 4×1,5.

Магистральные кабели применяются монтажные гибкие, с медными многопроволочными жилами в оболочке и изоляции из ПВХ-пластиката: многопарные, без попарного экранирования, в общем экране, сечением 1,5 мм².

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ		Лист
											200

Цепи питания 220 В переменного тока организованы отдельными индивидуальными линиями для каждого средства автоматизации без использования соединительных коробок.

Кабели применяются с изоляцией и в оболочке из ПВХ пластика пониженной горючести, не распространяющие горение при групповой прокладке. Для системы PCY применяются с низким дымо- и газовыделением (нг(A)-LS, для системы ПАЗ – огнестойкие кабели исполнения нг(A)-FRLS.

Кабели и провода с полиэтиленовой изоляцией или оболочкой не применяются.

Оболочка кабелей искробезопасных цепей имеет отличительный синий цвет.

В магистральных кабелях предусматривается резерв жил не менее 20%.

Проектом предусматривается использование соединительных коробок.

Проектом предусмотрено следующее разделение кабелей при подключении к соединительным коробкам PCY:

аналоговые входные-выходные цепи;

дискретные входные-выходные цепи и цепи питания напряжением 24 В постоянного тока.

Для системы ПАЗ принято аналогичное разделение кабелей при подключении к соединительным коробкам.

Для PCY и системы ПАЗ предусматриваются индивидуальные соединительные коробки.

Цепи питания 220 В переменного тока организованы отдельными индивидуальными линиями для каждого средства автоматизации без использования соединительных коробок.

Материал корпуса соединительных коробок – нержавеющая сталь. Расположение кабельных вводов – снизу, материал кабельных вводов – нержавеющая сталь. Резерв по кабельным вводам и клеммам каждой коробки – не менее 20 %.

Кабели прокладываются по вновь устанавливаемым кабельным конструкциям из нержавеющей стали в перфорированных лотках со съемными крышками.

Кабели различного назначения прокладываются отдельно, в случае совместной прокладки кабелей различного назначения в одном коробе предусматриваются разделители кабельных потоков.

Для защиты одиночных кабелей от механических повреждений на участках от датчиков до кабельной трассы предусматриваются металлорукава и защитные трубы.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
							201

12.8 Мероприятия по обеспечению безопасности

В связи с тем, что производство неконцентрированной азотной кислоты соответствует I классу опасности согласно Федеральному закону «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ от 21.07.1997, проектом предусмотрены средства контроля за параметрами, определяющими химическую опасность процесса, с регистрацией показаний, предаварийной и предупредительной сигнализацией их значений, а также средства автоматического регулирования и противоаварийных защит.

Вновь предусмотренные агрегаты оснащены автоматизированной системой управления на базе программируемых логических контроллеров.

АСУ ТП УКЛ-5,6 состоит из распределенной системы управления и системы противоаварийной защиты. Система ПАЗ реализована по отказобезопасной структуре и соответствует требованиям ГОСТ Р МЭК 61508-2-2012.

Система ПАЗ функционирует независимо от системы управления технологическим процессом. Нарушение работы РСУ не влияет на работу системы ПАЗ.

Команды управления, сформированные алгоритмами защит (блокировок) системы ПАЗ, имеют приоритет по отношению к любым другим командам управления технологическим оборудованием, в том числе к командам, формируемым оперативным персоналом.

Система противоаварийной защиты обеспечивает защиту персонала, технологического оборудования и окружающей среды в случае возникновения нештатной ситуации, предупреждает возникновение аварийной ситуации при отклонении от предусмотренных регламентом предельно-допустимых значений параметров во всех режимах работы и обеспечивает безопасную остановку или перевод процесса в безопасное состояние по заданной программе. Время срабатывания системы защиты исключает опасное развитие возможной аварии.

Система ПАЗ выполняет следующие функции:

- автоматическое обнаружение потенциально опасных изменений состояния технологического объекта или его системы автоматизации;
- автоматическое измерение технологических переменных, важных для безопасного ведения технологического процесса (например, измерение переменных, значения которых характеризуют близость объекта к границам режима безопасного ведения процесса);

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
					202								

- автоматическая диагностика отказов, возникающих в системе ПАЗ и (или) в используемых ею средствах технического и программного обеспечения;
- автоматическая предаварийная сигнализация, информирующая оператора технологического процесса о потенциально опасных изменениях, происшедших в объекте или в системе ПАЗ;
- автоматическая защита от несанкционированного доступа к параметрам настройки и (или) выбора режима работы системы ПАЗ.

Системы ПАЗ соответствуют следующим требованиям:

- используются индивидуальные (отдельные от подсистемы РСУ) измерительные преобразователи и исполнительные механизмы. Исполнительные механизмы систем управления используются (при необходимости) для систем ПАЗ как дополнительные средства;
- контроль за текущими показателями параметров, определяющими взрыво- и химическую опасность технологических процессов, осуществляется не менее чем от двух независимых датчиков с отдельными точками отбора.

Нарушение работы системы управления не влияет на работу системы ПАЗ. Команды управления, сформированные алгоритмами защит (блокировок), имеют приоритет по отношению к любым другим командам. В системах ПАЗ и управления технологическими процессами исключено их срабатывание от случайных и кратковременных сигналов нарушения нормального хода технологического процесса, в том числе и в случае переключений на резервный или аварийный источник электропитания.

Оборудование и программное обеспечение подсистем РСУ и ПАЗ поставляется одним поставщиком, гарантирующим их безотказное взаимодействие.

При отказе в работе ПАЗ технологический процесс автоматически переводится в безопасное состояние по специальным программам.

Надежность систем ПАЗ обеспечивается:

- аппаратным резервированием;
- временной и функциональной избыточностью;
- наличием систем диагностики и самодиагностики.

Для предотвращения развития опасных ситуаций проектом предусмотрена система автоматических блокировок, предупреждающие выход параметров за предельные значения и прекращающие развитие опасной ситуации. Полный перечень защитных блокировок отражен в томе 6.1.4 в документах:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 203
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			

- «Структурные схемы блокировочных зависимостей АСУ ТП УКЛ-5,6» - 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.032,
- «Структурные схемы блокировочных зависимостей системы газового анализа» - 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.033.
- «Структурные схемы блокировочных зависимостей САУ ГТУ-8» - 33770.25.05/03-ТХ1.4-ГЧ.034.

Для особо ответственных параметров ПАЗ принята схема «2 из 3» для формирования сигнала на срабатывание блокировок. В случае выхода из строя одного из датчиков система ПАЗ автоматически переключается на схему «1 из 2».

Перечень химически опасных параметров с уставками защиты и границами критических значений представлен в таблице 18.6.1, подраздел 18.6.

Ручное деблокирование в системах автоматического управления технологическими процессами не допускается.

Для непрерывных процессов по письменному разрешению должностного лица организации разрешается кратковременное отключение защиты по отдельному параметру только в дневную смену. Отключение предупредительной сигнализации в этом случае не допускается. На период пуска процесса проектом предусмотрена установка программных технологических ключей отключения блокировок по минимальным значениям параметров, при превышении минимальных значений данных параметров необходимые блокировки автоматически активируются. На период замены приборов предусматриваются технологические сервисные ключи на все параметры, участвующие в выполнении блокировок.

Проектом предусмотрена система предупредительной светозвуковой сигнализации при выходе параметров за регламентированные значения. Сигналы предупредительной сигнализации не являются критическими для работы производства, а служат только для предупреждения оператора о выходе процесса из нормального режима.

Проектом предусмотрена возможность дистанционного аварийного останова технологического процесса из помещения управления с помощью виртуальных кнопок, организованных на рабочих станциях оператора агрегатов № 5, 6 и аппаратчика окисления.

В случае отключения электроэнергии или прекращения подачи сжатого воздуха для питания систем контроля и управления система ПАЗ обеспечивает перевод технологического объекта в безопасное состояние. При восстановлении питания исключена возможность произвольных переключений в этих системах.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 204
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			

Возврат технологического объекта в рабочее состояние после срабатывания системы ПАЗ выполняется персоналом по инструкции.

Для безопасного ведения технологического процесса предусмотрен непрерывный контроль загазованности воздуха рабочих зон вновь проектируемых агрегатов:

- парами аммиака (NH_3) ПДК 20 мг/м³ и парами диоксида азота (NO_2) ПДК 2 мг/м³ на наружной установке отделения конверсии;
- парами метана (CH_4) 10 % НКПР, оксида углерода (CO) ПДК 20 мг/м³, диоксида азота (NO_2) ПДК 2 мг/м³ в помещении отделения турбокомпрессии;
- парами метана (CH_4) 10 % НКПР под кожухом каждой газотурбинной установки.

Планы расположения средств автоматического газового анализа воздуха рабочих зон – см. том 6.1.5, 33770.25.05/03-TX1.5-ГЧ011, 33770.25.05/03-TX1.5-ГЧ.012.

Датчики контроля загазованности воздушной среды подключаются к системе автоматического контроля загазованности воздуха рабочих зон. Из системы контроля загазованности в систему ПАЗ выдаются дискретные сигналы по достижению заданных уставок каждого газосигнализатора. Для контроля за текущими показаниями датчиков загазованности предусматривается передача информации в PCY по сети RS-485 по протоколу Modbus RTU. Все случаи загазованности регистрируются и документируются.

При повышении содержания вредных веществ в воздухе рабочих зон на наружной установке включается светозвуковая сигнализация по месту размещения оборудования, у выходов на наружную установку отделения конверсии и в помещении управления.

При повышении содержания вредных веществ в воздухе рабочих зон производственного помещения отделения турбокомпрессии включается аварийная вытяжная вентиляция, светозвуковая сигнализация перед входными дверями, внутри производственного помещения и в помещении управления.

Места расположения датчиков определены с учетом факторов возможных выделений из потенциально опасных мест оборудования и трубопроводов (фланцевые соединения, арматура, предохранительные и сбросные клапаны, уплотнения в штоках) в соответствии с «Требованиями к установке сигнализаторов и газоанализаторов» ТУ-Газ-86. Количество датчиков определено исходя из радиуса их обслуживания согласно инструкции на прибор. Датчики ПДК размещаются в местах постоянного или временного пребывания обслуживающего персонала на высоте 0,5 – 1,0 м.

Учитывая наличие в объекте управления взрывопожароопасных зон класса В-1а, В-1г все «полевые» средства автоматизации предусматриваются с уровнем взрывозащиты «повышенной надежности против взрыва» с видом взрывозащиты

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ		Лист
											205

«искробезопасная электрическая цепь» или «взрывонепроницаемая оболочка».

Категория и группа смеси - IIAT1 по ГОСТ 31610.20-1-2020.

Степень пылевлагозащиты «полевых» средств автоматизации не ниже IP65 (ГОСТ 14254-2015).

Все средства измерения, контроля, управления и автоматизации, предусмотренные данным проектом, имеют Сертификаты соответствия Техническим регламентам Таможенного союза; Свидетельства об утверждении типа средств измерений, выданные Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии РФ.

Для максимального снижения выбросов в окружающую среду вредных веществ проектом предусматривается разделение производства на отдельные блоки и установка автоматических быстродействующих отсекающих устройств. Время срабатывания межблочной отсечной арматуры не превышает 12 секунд.

Исполнительные механизмы систем ПАЗ, кроме указателей крайних положений непосредственно на этих механизмах, имеют устройства, позволяющие выполнять индикацию крайних положений в ЦПУ.

Материальное исполнение деталей датчиков и исполнительных механизмов, контактирующих с измерительной средой, предусматривается коррозионностойким или с дополнительным защитным покрытием.

Все фланцевые соединения трубопроводов азотной кислоты имеют защитные кожухи.

Электроснабжение потребителей АСУ ТП УКЛ-5,6 осуществляется по особой группе первой категории электроснабжения.

Пневмопитание средств КИПиА предусмотрено от существующих сетей сжатого воздуха КИП предприятия (требование к чистоте по ГОСТ 17433-80 класс загрязненности 1).

Предусмотренные средства обеспечения энергоустойчивости гарантируют способность функционирования средств ПАЗ в течение времени, достаточного для исключения опасной ситуации.

Кабели применяются с медными лужеными жилами, с изоляцией и в оболочке из ПВХ пластика пониженной горючести, с низким дымо- и газовыделением, не распространяющие горение при групповой прокладке.

Для системы ПАЗ применяются огнестойкие кабели исполнения нг(A)-FRLS, для системы РСУ – кабели пониженной пожарной опасности, не распространяющие горение исполнения нг(A)-LS.

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ					Лист
					206						
	Изм.		Кол.уч		Лист						№ док

Кабели и кабельные трассы соответствуют требованиям СТО 51246464-013-2016 «Системы автоматизации. Проектирование электрических проводок и волоконно-оптических линий» и СТО 51246464-012-2012 «Проектирование электрических проводок систем автоматизации. Опорные, несущие и защитные конструкции».

Для обеспечения безопасности персонала и оборудования от возможных факторов риска проходы кабелей через стены и перекрытия предусматриваются в уплотнительных кабельных проходках, включающих компоненты необходимые для герметизации кабельных вводов в соответствии с требуемым пределом огнестойкости. В помещении контроллерной предусматривается защита кабельных соединительных линий конструктивными методами – прокладка кабелей выполняется в сплошных стальных коробах с открываемыми сплошными, стальными крышками.

Для обеспечения пожарной безопасности вновь проектируемого производства азотной кислоты проектом предусмотрена установка датчиков системы пожарной сигнализации под кожухом ГТУ, при срабатывании которых отключается приточная система, подающая воздух атмосферный на охлаждение ГТУ.

Для защиты помещения контроллерной, в которой размещено оборудование АСУ ТП УКЛ-5,6, работающее в системах управления сложными технологическими процессами, нарушение которых влияет на безопасность людей, предусматриваются автоматическая система пожарной сигнализации и автоматическая установка газового пожаротушения. В пространствах под двойным полом и фальшпотолком предусматриваются датчики АСПС. Помещение контроллерной оснащено ручными огнетушителями.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ				207

13 Результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники (по отдельным цехам, производственным сооружениям)

13.1 Вредные выбросы в атмосферу

В производстве неконцентрированной азотной кислоты агрегатов № 5 и № 6 с отделением общецехового оборудования имеются следующие постоянные выбросы газов, обусловленные ведением технологического процесса при нормальной работе производства:

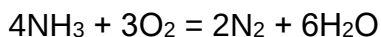
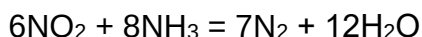
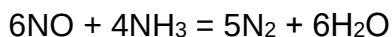
- выброс очищенных хвостовых газов в выхлопную трубу нитрозных газов, расположенную в корпусе 515/1;
- выбросы от неорганизованных источников отделения конверсии и абсорбции (стадия 200) агрегатов № 5 и № 6 и общецехового оборудования;
- вентиляционный выброс отделения турбокомпрессии (стадия 100) агрегатов № 5 и № 6;
- вентиляционный выброс отделения конверсии (стадия 200).

Вредными веществами в постоянных выбросах являются: оксид азота (NO), диоксид азота (NO₂), газообразный аммиак (NH₃), метан (CH₄).

С целью улучшить экологические показатели по выбросам загрязняющих веществ в атмосферу на агрегатах УКЛ применяется метод селективной очистки хвостовых газов. Эта технология позволяет удалять оксиды азота (NO_x) из отходящих газов производства азотной кислоты.

Для очистки хвостового газа от непоглощенных в абсорбционной колонне оксидов азота используется технология каталитического восстановления оксидов азота газообразным аммиаком в реакторе селективной очистки поз. Р-202/5,6.

В реакторе селективной очистки осуществляется восстановление оксидов азота газообразным аммиаком до молекулярного азота на алюмованадиевом катализаторе АВК 10М (или его аналоге) в соответствии с реакциями:



Метод селективной очистки обеспечивает остаточное объемное содержание в хвостовых газах: оксидов азота – не более 0,005 %; аммиака – не более 0,009 %.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ		Лист
											208

Сброс очищенных хвостовых газов будет осуществляться через существующую выхлопную трубу нитрозных газов в корпусе 515/1 (ИЗА № 1259). Через эту же трубу осуществляется сброс очищенных хвостовых газов от существующих агрегатов УКЛ-7 № 3 и № 4, которые расположены в корпусе 502б.

Высота выхлопной трубы нитрозных газов в корпусе 515/1 составляет 150 м, что обеспечивает рассеивание вредных компонентов и предотвращает создание опасных концентраций в приземном слое.

Для уменьшения неорганизованных выбросов аммиака от проектируемых агрегатов УКЛ № 5, 6 в целом, и для исключения неорганизованных выбросов аммиака (NH_3) от запорно-регулирующей арматуры, принято решение на аммиачных средах применять ЗРА с сильфонным уплотнением штока (вала). Расчетная величина утечки для такой арматуры составляет $g_{\text{нУNH}_3} = 0$.

Вентиляционные выбросы от отделения турбокомпрессии (стадия 100) и компрессии (стадия 200) показаны в томе 5.4.1 33770.25.05/03-ИОС4.1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			209

Таблица 13.1.1 – Результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу

Производство	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов работы в год	Номер источника на ситуационном плане	Наименование источника выброса вредных веществ	Число источников выброса, шт.	Высота источника выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры газовойоздушной смеси на выходе из источника выброса			Наименование газоочистных установок	Ср. степень очистки, %	Наименование загрязняющего вещества	Выбросы загрязняющих веществ		Примечание
	Наименование	Количество, шт.							Скорость, м/с	Объем, $\frac{\text{м}^3/\text{с}}{\text{м}^3/\text{с}}$	Температура, °C				г/с	т/г	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Постоянные выбросы																	
Корпус 5026. Производство неконцентрированной азотной кислоты	Агрегаты УКЛ 7-76 № 3 и № 4 <i>Организованный источник</i>	2	8424	1259	Выхлопная труба корп.515/1	1	150	3,4	13,183	<u>73,03</u> 119,6301	174,2	Реактор селективной очистки поз. Р-202/3,4	95,3	Аммиак (NH ₃)	1,9784836	60,000280	
														Азота диоксид (NO ₂)	0,5926332	17,972432	
Корпус 628. Производство неконцентрированной азотной кислоты	Агрегаты УКЛ 7-76 № 5 и № 6 <i>Организованный источник</i>	2	8424									Реактор селективной очистки поз. Р-202/5,6	95,3	Азота оксид (NO)	4,5860692	139,078960	
														Углерода оксид (CO)	9,1282084	276,825680	
Корпус 628. Производство неконцентрированной азотной кислоты	Агрегаты УКЛ 7-76 № 5 и № 6 и общецеховое оборудование Стадия 200. Отделение конверсии и абсорбции. Наружная установка <i>Неорганизованные выбросы</i>	—	8424	—	Фланцевые соединения, запорно-регулирующая арматура	—	—	—	—	—	—	—	—	Аммиак (NH ₃)	0,0015473	0,046920	
														Азота диоксид (NO ₂)	0,0004968	0,017128	
														Азота оксид (NO)	0,0001380	0,004186	
														Углерода оксид (CO)	0,0237962	0,721653	

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

						33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ	Лист
							210
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата		

13.2 Сбросы в водные источники

Сточные воды проектируемых агрегатов № 5 и № 6 с отделением общецехового оборудования в соответствии с Техническими условиями на подключение проектируемого объекта № 33770.25.05/03-ТУ-ТХ, ПАО «КуйбышевАзот», будут направляться в существующие системы действующего производства. Прямого сброса в поверхностные и подземные воды проектом не предусматривается.

В производстве неконцентрированной азотной кислоты агрегатов № 5 и № 6 имеют место следующие виды стоков:

- постоянные стоки при нормальной работе производства;
- периодические стоки.

При нормальном (штатном) режиме работы образуются следующие стоки:

постоянные

- стоки в виде непрерывной продувки котлов поз. Т-201/5,6, Т-206/5,6 собираются в сепараторах непрерывной продувки поз. Е-304В,Г и через охладитель котловых продувок поз. Т-304А,Б выдаются на границу проектирования в объекты ОЦХ действующих агрегатов УКЛ № 3 и № 4 для дальнейшего использования на предприятии;

- стоки в виде непрерывной продувки воздухоохладителя поз. Т-101/5,6 собираются в сепараторе непрерывной продувки поз. Е-304Д, где происходит отделение жидкой фазы от парообразной и частичное испарение жидкости в результате снижения давления парожидкостной эмульсии. Отсепарированная вода (котловые продувки) поступает в расширитель продувок поз. Х-419А, куда также подается обратная вода на разбавление котловых продувок до 40°С. Из расширителя продувок котловая вода насосом поз. Н-420А выдается на границу проектирования в заводскую сеть для дальнейшего использования на подпитку ВОЦ-3В.

периодические

- стоки от периодической продувки котлов-утилизаторов поз. Т-201/5,6 и поз. Т-206/5,6. При необходимости могут направляться как в сепаратор непрерывных продувок поз. Е-304В,Г, так и в расширитель продувок поз. Х-419А;

- стоки от расширителя продувок поз. Х-419А по линии перелива, или дренажному трубопроводу;

- атмосферные осадки с открытой площадки отделения абсорбции, отделения конверсии и отделения общецехового оборудования;

при внештатной ситуации

- случайные проливы азотной кислоты отделения абсорбции;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ		Лист
											211

- стоки от аварийного душа с фонтаном.

Случайные проливы кислоты, атмосферные осадки с кровли и с поверхности, ограниченной поддонами, стоки от аварийного душа поступают по лоткам кислотного канала в проектируемый приямок для сбора кислых ливневых вод, из которого после проведения анализа на закисленность насосом поз. Н-403А выдаются:

- при массовой концентрации суммы нитрат и нитрит ионов в стоке до 430 мг/дм^3
– по технологической эстакаде на границу проектирования в соответствии с Техническими условиями на подключение проектируемого объекта № 33770.25.05/03-ТУ-ТХ, ПАО «КуйбышевАзот»;

- при массовой концентрации суммы нитрат и нитрит ионов в стоке более 430 мг/дм^3 – на склад азотной кислоты предприятия в соответствии с Техническими условиями на подключение проектируемого объекта № 33770.25.05/03-ТУ-ТХ, ПАО «КуйбышевАзот»;

Характеристика стоков приведена в таблицах 13.2.1 и 13.2.2.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										212
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ				

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

Изм.	
Коп.уч.	
Лист	
№ док.	
Подп.	
Дата	
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Лист	213

Таблица 13.2.1 – Характеристика сточных вод, направляемых в производственно-ливневую канализацию

Позиция отделения (сооружения)	Наименование блока, титула, источника	Наименование и состав стока, мг/дм³		Периодичность сброса	Количество стоков		Примечание
					м³/ч	м³/сут	
Агрегат № 6 Сооружение установки производства азотной кислоты (корпус 628)	Стоки от расширителя продувок поз. Х-419А по линии перелива, или дренажному трубопроводу	котловые продувки		периодически	90,0	–	при пуске/останове, внештатных ситуациях
		Солесодержание	не более 1316				
		рН	6,5÷8,5				
		Температура, °С	40				
		Напор, м	самотек				
	Дренаж воды с помещения турбокомпрессии	чистый сток		периодически	5,0	–	
		Температура, °С	35				
		Напор, м	самотек				

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

Изм.	
Коп.уч.	
Лист	
№ док.	
Подп.	
Дата	
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Лист	214

Таблица 13.2.2 – Характеристика кислых сточных вод, направляемых по технологической эстакаде на границу проектирования

Позиция отделения (сооружения)	Наименование блока, титула, источника	Наименование и состав стока, мг/дм³		Периодичность сброса	Количество стоков		Примечание
					м³/ч	м³/сут	
Агрегат № 5 Сооружение установки производства азотной кислоты (корпус 628)	С открытой площадки отделения абсорбции в кислотный канал вдоль оси 10	случайные проливы		периодически, при удалении следов проливов, в течении 15 мин.	5,0	–	в кислотный канал вдоль оси 10 в приемок для сбора кислых ливневых вод и далее по анализу из приямка в сети предприятия по технологической эстакаде
		Сумма нитрат и нитрит ионов	не более 430				
		Температура, °C	14÷30				
		Напор, м	самотек				
		дождевые и талые воды		при осадках	–	4,0	
		Сумма нитрат и нитрит ионов	не более 430				
		Температура, °C	5÷35				
		Напор, м	самотек				
	Стоки от аварийного душа с фонтанчиком для глаз в кислотный канал вдоль оси 10	чистый сток		при аварии в течение 15 минут	1,14	–	
		Температура, °C	15÷25				
		Напор, м	самотек				

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

Изм.	
Коп.уч.	
Лист	
№ док.	
Подп.	
Дата	
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Лист	215

Окончание таблицы 13.2.2

Позиция отделения (сооружения)	Наименование блока, титула, источника	Наименование и состав стока, мг/дм³		Периодичность сброса	Количество стоков		Примечание
					м³/ч	м³/сут	
Агрегат № 6 Сооружение установки производства азотной кислоты (корпус 628)	С открытой площадки отделения абсорбции в кислотный канал вдоль оси 10	случайные проливы		периодически, при удалении следов проливов, в течении 15 мин.	5,0	—	в кислотный канал вдоль оси 10 в приямок для сбора кислых ливневых вод и далее по анализу из приямка в сети предприятия по технологической эстакаде
		Сумма нитрат и нитрит ионов	не более 430				
		Температура, °C	14÷30				
		Напор, м	самотек				
		дождевые и талые воды		при осадках	—	4,0	
		Сумма нитрат и нитрит ионов	не более 430				
		Температура, °C	5÷20				
		Напор, м	самотек				
	Стоки от аварийного душа с фонтанчиком для глаз	чистый сток		при аварии в течение 15 минут	1,14	—	
		Температура, °C	15÷25				
		Напор, м	самотек				
	С открытой площадки, ограниченной поддоном под аварийной емкостью поз. Х-402А в кислотный канал вдоль оси 10	дождевые и талые воды		при осадках	—	1,0	
		Сумма нитрат и нитрит ионов	не более 430				
		Температура, °C	5÷20				
		Напор, м	самотек				

14 Перечень мероприятий по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду

Для обеспечения нормативного состояния окружающего воздуха и экологической безопасности в районе размещения проектируемых агрегатов № 5 и № 6 предусматриваются следующие мероприятия.

14.1 Мероприятия по уменьшению вредных выбросов в атмосферу

Мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу предусматриваются с целью сокращения объемов выбросов и снижения их приземных концентраций.

Технологические мероприятия включают в себя:

- очистку отходящего газа от оксидов азота аммиаком на алюмованадиевом катализаторе АВК-10М или его аналогах. В очищенном хвостовом газе объемная доля оксидов азота составляет не более 0,005 %, аммиака – не более 0,009 % и оксида углерода – не более 0,01 %;

- сброс очищенного хвостового газа через выхлопную трубу нитрозных газов (корп. 515/1) высотой 150 метров в атмосферу. Высота выхлопной трубы обеспечивает рассеивание хвостовых газов и предотвращает создание опасных концентраций в приземном слое;

- рекуперацию тепла очищенного хвостового газа для подогрева питательной воды и выработки перегретого водяного пара с последующим выбросом охлажденного хвостового газа через выхлопную трубу нитрозных газов;

- сбросы, содержащие аммиак, направляются на существующую санитарную колонну предприятия, в которой происходит поглощение аммиака химобессоленной водой с получением аммиачной воды;

- для исключения неорганизованных выбросов аммиака от запорно-регулирующей арматуры в проекте применяется ЗРА с сильфонным уплотнением штока (вала) с расчетной величиной утечки равной 0;

- сбросы, содержащие природный газ, осуществляются в атмосферу через воздушники, высота которых не менее чем на три метра выше конька крыши производственных помещений;

- снижение объема утечек в атмосферу за счет применения нового, высокоэффективного оборудования, имеющего повышенную степень герметичности;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
							216
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

- использование оборудования, выполненного с применением технологий и материалов, обеспечивающих длительные сроки эксплуатации, в результате чего сокращаются простои оборудования и сроки пуско-наладочных работ, сопровождающиеся повышенными выбросами в атмосферу загрязняющих веществ.

Планировочные мероприятия, направленные на уменьшение воздействия выбросов на жилые зоны, включают в себя:

- размещение объектов производства с учетом господствующих направлений ветра в приземном слое;

- размещение объектов производства с учетом естественного проветривания площадки и обеспечения нормативов ПДК на границе санитарно-защитной зоны и в жилой зоне.

14.2 Мероприятия по предотвращению (сокращению) сбросов вредных веществ в водные источники

Мероприятия по охране поверхностных вод и территории от загрязнения сточными водами включают в себя:

- максимальную утилизацию жидких отходов, образующихся во время эксплуатации, а также во время пуска и останова производства, с возвратом их в производственный процесс;

- организованный отвод сточных вод в существующие системы канализации (хозяйственно-фекальную, кислотную, производственно-дождевую);

- аварийное и плановое освобождение оборудования через закрытые системы в существующие хранилища склада азотной кислоты ПАО «КуйбышевАзот»;

- размещение оборудования, узлов и трубопроводов, содержащих азотную кислоту, в герметичных кислотоустойчивых поддонах;

- устройство специальных поддонов с приемком и погружным насосом для сбора и откачки стоков при возможных проливах в случае аварийной разгерметизации оборудования и трубопроводов. Поддоны ограничивают площадь пролива, насос обеспечивает выдачу стоков при массовой концентрации суммы нитрат и нитрит ионов более 430 мг/дм³ в существующие хранилища склада азотной кислоты с последующим возвратом в технологический цикл;

- остатки кислоты после случайных проливов и атмосферные осадки с поверхности, ограниченной поддонами, собираются в приемке для сбора кислых ливневых вод и после проведения анализа на закисленность выдаются из приемка в

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 217
			33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	

сети предприятия по технологической эстакаде – при массовой концентрации суммы нитрат и нитрит ионов не более 430 мг/дм³;

- нейтрализация остатков случайных проливов азотной кислоты на месте сухой известью;

- обеспечение уклонов полов и поддонов этажерок в сторону прямиков и лотков;

- применение сливных стояков для отвода атмосферных осадков с наружных площадок и перекрытий этажерок, обеспечение уклонов наружных площадок в сторону сливных стояков;

- «сухая» уборка пола производственных помещений агрегатов № 5 и № 6, исключающая возможность загрязнения водоемов;

- использование трубопроводов и оборудования, стойких к воздействию агрессивных жидких сред, со сроком службы не менее 20 лет, исключающих их аварийную разгерметизацию и аварийные проливы технологических сред.

Загрязненные воды со спланированной территории твердых покрытий (дорог, проездов и подъездов) через дождеприемники, а также с кровель зданий через внутренние водостоки отводятся самотеком в коллекторы ливневых стоков предприятия.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
										218
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

15 Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению, с указанием класса опасности отходов

При эксплуатации производства неконцентрированной азотной кислоты на агрегатах № 5 и № 6 с отделением общецехового оборудования образуются следующие твердые отходы:

- катализаторы (алюмованадиевомарганцевый марки АВК-10М и сетки платиноидные);
- фильтрующие материалы;
- отходы резиноасбестовых изделий;
- песок, загрязнённый нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%);
- обтирочный материал, загрязнённый нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %).

Отработанный катализатор марки АВК-10М будет передаваться для размещения на полигоне ТБО специализированным организациям, имеющим лицензию на этот вид деятельности.

Отработанные платиноидные сетки будут передаваться организациям, имеющим лицензию на этот вид деятельности, осуществляющих аффинаж драгоценных металлов.

Отработанные фильтрующие материалы, отходы резиноасбестовых изделий, песок, загрязнённый нефтью или нефтепродуктами, обтирочный материал, загрязнённый нефтью или нефтепродуктами, будут передаваться для утилизации или для размещения на полигоне ТБО организациям, имеющим лицензию на этот вид деятельности.

При эксплуатации производства неконцентрированной азотной кислоты на агрегатах № 5 и № 6 образуются следующие виды жидких отходов:

- минеральное масло турбинное;
- кубовые остатки после сборника кубовых остатков поз. Х-401А;
- минеральное масло трансмиссионное.

Отработанное масло и кубовые остатки подлежат утилизации или обработке специализированными организациями, имеющие лицензию на данный вид деятельности.

Характеристика образующихся при эксплуатации проектируемых агрегатов № 5 и № 6 с отделением общецехового оборудования отходов приведена в таблице 15.1.

Взам. инв. №							
	Подп. и дата						
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
							219

		Таблица 15.1 – Характеристика отходов, образующихся при эксплуатации проектируемого объекта																										
		Наименование отхода	Место образования отхода (производство, цех, технологический процесс, установка)	Физико-химическая характеристика отходов	Состав отходов, содержание элементов	Периодичность образования отходов	Количество отходов, т/год	Способ временного накопления и удаления отходов																				
		1	2	3	4	5	6	7																				
		Агрегат УКЛ № 5																										
		Жидкие отходы																										
		Отходы минеральных масел турбинных	Газотурбинная установка ГТУ-8 поз. М-101/5	Эмульсия	Содержание, % масс.: масло – 79,00; продукты окисления – 13,00; вода – 4,00; механические примеси – 2,00; присадки – 2,00	1 раз в год (при замене масла)	2,00	Без временного накопления. Слив в металлические бочки объёмом 200 л и вывоз автотранспортом. Будут передаваться специализированной организации для утилизации или обработки																				
		Кубовые остатки	Сборник кубовых остатков поз. Х-401А	Эмульсия	Содержание, % масс.: масло компрессорное – 71,70; механические примеси – 21,30; вода – 6,00; аммиак – до 1,00	1 раз в год	0,052	Временное накопление в ёмкости поз. Е-405А объёмом 0,1 м³, установленной в поддоне на наружной установке корпуса 628. Вывоз по мере накопления, но не реже 1 раза в 11 месяцев.																				
		Твердые отходы																										
		Катализатор платиновый сетчатый, содержащий родий и палладий, отработанный	Контактный аппарат поз. Р-201/5	Прочие формы твёрдых веществ	Содержание, % масс.: платина Pt – 96,25 ÷ 96,75; родий Rh – 3,25 ÷ 3,75; примеси: - палладий, иридий, рутений – не более 0,10, - всего не более – 0,15	1 раз в год (при замене катализатора)	0,040	Выгружается 1 раз в 11 месяцев и отправляется в существующий корпус 502 в кладовую на хранение. Согласно ПП РФ от 17 августа 1998 года N 972 (с изм. на 21 октября 2023 г.) будет передаваться организациям, осуществляющих аффинаж драгоценных металлов																				
		Катализатор на основе алюмосиликата/оксида алюминия ванадиевый отработанный	Реактор селективной очистки хвостового газа поз. Р-202/5	Прочие сыпучие материалы	Содержание, % масс.: оксид алюминия – 85,50; оксид ванадия – 13,50; оксид марганца – 0,70÷1,00	1 раз в 3 года (при замене катализатора)	4,583 (1 раз в три года)	Без временного накопления. Выгрузка в биг-бэги по 1000 кг на бетонированную площадку в корпусе 628. Будут передаваться специализированной организации для размещения на полигоне ТБО																				
Взам. инв.№	Подп. и дата	Ткань фильтровальная из синтетических волокон, отработанная при очистке аммиачно-воздушной смеси производства азотной кислоты	Фильтр воздуха со смесителем поз. Х-202/5	Изделия из волокон	Содержание, % масс.: ткань из синтетических волокон – 94,40; оксид железа (III) – 0 ÷ 0,15; оксид алюминия – 4,56; нефтепродукты – 0,89	1 раз в год (при замене)	0,676	Без временного накопления. Будут передаваться специализированной организации для утилизации или для размещения на полигоне ТБО																				
		Ткань фильтровальная из полимерных волокон, отработанная при очистке технологических газов производства слабой азотной кислоты	Фильтр газообразного аммиака поз. Ф-201/5	Волокно	Содержание, % масс.: волокно полимерное – 81,00; оксид алюминия – 5,00; оксид магния – 2,00; диоксид кремния – 3,00; оксид меди – 1,00; вода – 8,00	1 раз в год (при замене)	0,166	Без временного накопления. Будут передаваться специализированной организации для утилизации или для размещения на полигоне ТБО																				
Инв. № подл.																												
		<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.уч</td><td>Лист</td><td>№ док</td><td>Подп.</td><td>Дата</td></tr></table>																		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ		Лист 220
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата																							

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

Продолжение таблицы 15.1						
1	2	3	4	5	6	7
Ткань фильтровальная из полимерных волокон при очистке воздуха отработанная	Аппарат очистки воздуха поз. Ф-101/5	Изделия из нескольких волокон	Содержание, % масс.: ткань фильтровальная (полиэстр, лавсан) – 95,00; механические примеси – 5,00	1 раз в год (при замене)	2,520	Без временного накопления. Будут передаваться специализированной организации для утилизации или для размещения на полигоне ТБО
Фильтры очистки масла газоперекачивающих агрегатов отработанные	Эксплуатация газотурбинной установки ГТУ-8 поз. М-101/5	Изделия из нескольких материалов	Содержание, масс. %: Бумага, пластик – 85,00 Нефтепродукты – 15,00	Ежегодно (1 раз в полгода)	0,0016	Без временного накопления. Будут передаваться специализированной организации для утилизации
Отходы резиноасбестовых изделий незагрязнённые	Эксплуатация газотурбинной установки ГТУ-8 поз. М-101/5	Смесь твёрдых материалов (включая волокна)	Содержание, масс. % Резиноасбест – 100,00	1 раз в год (при замене)	0,00021	Временное накопление в полипропиленовом мешке в помещении корпуса 628. Вывоз по мере накопления, но не реже 1 раза в 11 месяцев. Будут передаваться специализированной организации для утилизации
Песок, загрязнённый нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%)	При случайных проливах при замене масла в ГТУ-8 при эксплуатации поз. М-101/5	Прочие дисперсные системы	Содержание, % масс.: песок – не менее 85,00; масло – не более 15,00	1 раз в год	0,0429	Временное накопление в металлической ёмкости с крышкой объёмом 0,05 м³ на бетонированном полу в корпусе 628. Вывоз по мере накопления, но не реже 1 раза в 11 месяцев. Будут передаваться специализированной организации для обезвреживания, утилизации или для размещения на полигоне ТБО
Обтирочный материал, загрязнённый нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %)	Обслуживание оборудования	Изделия из волокон	Содержание, % масс.: текстиль ~ 69,00; нефтепродукты ~ 14,00; вода ~ 17,00	1 раз в год	0,0078	Временное накопление в металлическом контейнере с крышкой объёмом 2 м³ на бетонированном полу в корпусе 628. Вывоз по мере накопления, но не реже 1 раза в 11 месяцев. Будут передаваться специализированной организации для обезвреживания или утилизации
Агрегат УКЛ № 6						
Жидкие отходы						
Отходы минеральных масел турбинных	Газотурбинная установка ГТУ-8 поз. М-101/6	Эмульсия	Содержание, % масс.: масло – 79,00; продукты окисления – 13,00; вода – 4,00; механические примеси – 2,00; присадки – 2,00	1 раз в год (при замене масла)	2,00	Без временного накопления. Слив в металлические бочки объёмом 200 л и вывоз автотранспортом. Будут передаваться специализированной организации для утилизации или обработки
Кубовые остатки	Сборник кубовых остатков поз. Х-401А	Эмульсия	Содержание, % масс.: масло компрессорное – 71,70; механические примеси – 21,30; вода – 6,00; аммиак – до 1,00	1 раз в год	0,052	Временное накопление в ёмкости поз. Е-405А объёмом 0,1 м³, установленной в поддоне на наружной установке корпуса 628. Вывоз по мере накопления, но не реже 1 раза в 11 месяцев.
					33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
					Лист	
					221	
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	

16 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в производственном процессе, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование

Производство неконцентрированной азотной кислоты на проектируемых агрегатах № 5, № 6 осуществляется с применением энергосберегающих технологий.

Для достижения показателей энергетической эффективности должны быть выполнены следующие требования к оборудованию, техническим устройствам и ведению технологического процесса:

- оборудование должно иметь разрешительную документацию: сертификаты соответствия требованиям технических регламентов Таможенного союза: «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011), «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013), «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011), «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011). Комплектное импортное оборудование или оборудование, изготавливаемое по иностранным лицензиям, должно соответствовать требованиям зарубежных норм, но не ниже требований норм, действующих на территории Российской Федерации;

- арматура должна иметь паспорта, сертификаты соответствия требованиям технических регламентов Таможенного союза: «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011), «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013);

- при ведении технологического процесса должно быть обеспечено строгое соблюдение норм технологического режима;

- рациональное использование тепловой энергии при ведении технологического процесса;

- эксплуатация оборудования должна производиться только при исправности всех предусмотренных средств контроля, сигнализации и технологических блокировок, которые должны быть включены при работе установки.

Для исключения нерационального расхода энергетических ресурсов должны быть выполнены требования к материалам:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 224
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ			

- применение высокоэффективной тепловой изоляции из негорючих материалов с низким коэффициентом теплопроводности;

- при монтаже тепловой изоляции должны быть предусмотрены опорные элементы и разгружающие устройства, обеспечивающие механическую прочность и эксплуатационную надежность теплоизоляционных конструкций и позволяющие исключить сползание и деформацию теплоизоляционного слоя в процессе эксплуатации;

- применение для компенсации тепловых деформаций трубопроводов теплоносителей конструкций, исключающих потерю теплоносителя.

В процессе эксплуатации агрегатов № 5, № 6 производства неконцентрированной азотной кислоты должны выполняться следующие требования энергетической эффективности по технологическому процессу:

- эксплуатация агрегатов должна осуществляться с соблюдением норм технологического режима, контролем и регулированием параметров технологического процесса, в том числе и параметров энергоресурсов;

- непрерывный учет и контроль расходования энергетических ресурсов;

- регулярный контроль за состоянием оборудования, запорной и регулирующей арматуры, фланцевых соединений для исключения потери энергоресурсов;

- регулярный контроль за состоянием теплоизоляционного слоя оборудования и трубопроводов для исключения сползания и деформации теплоизоляции и соответственно снижения потерь тепловой энергии.

Технологический процесс производства является энерготехнологическим циклом с замкнутым энергетическим балансом за счет использования тепла и энергии сжатия отходящих газов производства – хвостовых газов процесса абсорбции, которые используются в высокотемпературной газовой турбине, являющейся основным приводом газотурбинного агрегата, подающего сырьевой воздух на технологический процесс производства.

В целях повышения энергоэффективности проектируемых объектов в технологической части проекта предусмотрено:

- компактность расположения производственного корпуса и наружных установок, входящих в состав агрегатов № 5 и № 6, обеспечивают энергоэффективность функционирования всего производства;

- энергозатраты на транспортировку технологических сред и энергетических ресурсов оптимизированы за счет выбора маршрутов трассировки трубопроводов необходимых диаметров с минимальной протяженностью;

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	
33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ									Лист
									225

- теплоизоляционные конструкции, их элементы и материалы обеспечивают рациональный расход энергетических ресурсов и сводят их к минимуму;
- применена эффективная индустриальная тепловая изоляция для трубопроводов, арматуры и технологического оборудования;
- предусмотрены теплоизоляционные материалы, проверенные практикой эксплуатации;
- при эксплуатации теплоизоляционные и физические свойства материала сохраняются;
- материалы, входящие в состав теплоизоляционной конструкции, не вызывают и не способствуют коррозии изолируемой поверхности;
- конструкции тепловой изоляции трубопроводов и оборудования отвечают требованиям энергоэффективности;
- применение электрообогрева, позволяющего уменьшить энергетические затраты и повысить надежность обогрева шкафов КИП и импульсных трубок на наружных установках;
- использование автоматического управления электрообогревом с использованием термостатов и датчиков температуры;
- использование светильников со светодиодными элементами, что позволяет снизить потребление электроэнергии при сохранении заданных параметров освещённости;
- управление светильниками наружных установок, освещение входов и освещения территории предусматривается при помощи астрономического реле времени;
- контроль тепловых процессов, контроль работы установок отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха осуществляется системой АСУ ТП агрегата (с операторской станции).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 226
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			

17 Обоснование выбора функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в объектах производственного назначения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются)

Проектируемые здания и сооружения в соответствии со статьей 11 Федерального закона от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» соответствуют требованиям энергетической эффективности. Производственный корпус 628, в котором размещены проектируемые агрегаты № 5, № 6, отличается компактностью, чем обеспечивается энергоэффективность функционирования проектируемого объекта.

Выбор оптимальных решений при проектировании агрегатов основан на применении материалов и электрооборудования нового поколения, соответствующих всем нормам и стандартам, сертифицированных в Российской Федерации, а также оснащенности приборами учета используемых энергетических ресурсов.

При строительстве проектируемые агрегаты должны соответствовать требованиям энергетической эффективности, предусмотренной проектной документацией, и исключать нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства, так и в процессе эксплуатации.

Решения, принятые при проектировании систем отопления и вентиляции, оптимально обеспечивают высокоэффективное потребление тепла, так как запроектированные материалы и оборудование отвечают требованиям энергоэффективности в соответствии с законодательством Российской Федерации, и предусматривают установку приборов учета во всех отапливаемых и вентилируемых зданиях.

Для систем водоснабжения приняты решения, обеспечивающие оптимальную энергоэффективность расхода воды и электроэнергии оборудованием, основанные на применение современных материалов и оборудования, сертифицированных в Российской Федерации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 227
			33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	

На проектируемых агрегатах № 5, № 6 производства неконцентрированной азотной кислоты предусмотрена установка контрольных приборов учета на следующих потоках потребляемых и выдаваемых ресурсов на технологию: аммиак жидкий, природный газ, воздух КИП, азот газообразный, воздух технологический сжатый, конденсат сокового пара/диллюат, кислый конденсат азотной кислоты (4-10%), вода питательная деаэрированная, вода оборотная, вода химочищенная, кислота азотная неконцентрированная, кислота азотная дренажная, перегретый водяной пар, котловые продувки, вода на подпитку ВОЦ.

Приборы учета отвечают следующим основным требованиям:

- минимальная допустимая погрешность;
- устойчивость работы узла;
- наличие системы безопасности от несанкционированного доступа (код, ключ, пломба, голографическая наклейка);
- защищенность от сбоев и внешних воздействий (отсекатель напряжения, источник бесперебойного питания);
- прибор учета имеет технический паспорт, инструкцию по эксплуатации и сертификат соответствия.

Контрольно-измерительные приборы установлены в соответствии с проектируемой схемой технологического процесса с учетом получения технико-экономических показателей.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 228
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			

18 Описание и обоснование проектных решений, направленных на соблюдение требований технологических регламентов

18.1 Общие положения

Эксплуатация химико-технологического производства осуществляется в соответствии с технологическим регламентом проектируемого объекта.

Технологический регламент является основным техническим документом, разрабатываемым в соответствии с действующими нормативными документами РФ, определяющим оптимальный технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий требуемое качество продукции, безопасные условия эксплуатации производства и выполнения требований по охране окружающей среды.

Соблюдение требований технологического регламента является обязательным, так как гарантирует рациональное и экономичное ведение технологического процесса, сохранность оборудования, исключение возможности возникновения аварий и загрязнений окружающей среды, безопасность ведения производственного процесса.

При разработке проектной документации предусмотрены решения, позволяющие соблюдать требования технологического регламента, разработанного для обслуживающего персонала при эксплуатации производства.

В состав технологических регламентов агрегатов № 5, № 6 производства неконцентрированной азотной кислоты должны быть включены следующие основные разделы:

- общая характеристика производства;
- характеристика производимой продукции;
- характеристика сырья, материалов, полупродуктов и энергоресурсов;
- описание химико-технологического процесса и схемы;
- материальный баланс;
- нормы расхода основных видов сырья, материалов и энергоресурсов;
- контроль производства и управление технологическим процессом;
- возможные инциденты в работе и способы их ликвидации;
- безопасная эксплуатация производства;
- перечень обязательных инструкций;
- технологические схемы производства;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 229	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ				

- спецификация основного технологического оборудования (технических устройств), включая оборудование природоохранного назначения.

Для соблюдения требований по обеспечению технологического режима и порядка проведения операций технологического процесса предусмотрены следующие проектные решения:

- предусмотрены средства контроля энергоресурсов и материалов;
- для соблюдения материального баланса по процессу и норм расхода материалов и энергоресурсов предусмотрен контроль параметров технологического процесса (заданных расходов веществ, заданных значений температур, давлений, уровней, скоростей, частот вращений);
- для управления технологическим процессом система КИПиА узлов оснащена автоматизированной системой управления с применением микропроцессорной и вычислительной техники, обеспечивающей контроль и регулирование параметров процесса при нормальном технологическом режиме, сигнализацию отклонения параметров от регламентированных значений управление технологическим оборудованием и сигнализацию состояния.

Для соблюдения требований технологического регламента по безопасным условиям эксплуатации производства предусмотрены системы связи и оповещения об аварийных ситуациях.

18.2 Основные факторы, определяющие опасность производственного процесса

Возможные причины, способствующие возникновению и развитию аварий, можно условно разделить на несколько групп:

- общие эксплуатационные причины;
- специфические эксплуатационные причины;
- внешние техногенные воздействия;
- природные воздействия;
- террористические акты.

К общим эксплуатационным причинам относятся: отключение подачи электроэнергии, сжатого воздуха, воды, падения давления воздуха КИП.

Причинами разрушения технологического оборудования, приводящими к возникновению и развитию аварий с опасными последствиями, являются:

- дефект конструкции и дефект материала;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ		Лист
											230

- образование усталостных трещин в сварных швах и основном металле в процессе старения;
- разрушение сварных и фланцевых соединений;
- коррозия;
- отказ предохранительных клапанов;
- разрушение несущих опор;
- разрушение запорной и регулирующей арматуры;
- механические повреждения;
- нарушение требований регламентов (рабочих инструкций) по поддержанию норм технологического режима и невыполнение требований нормативных документов области промышленной безопасности, в том числе, несанкционированные действия персонала.

К внешним воздействиям природного и техногенного характера можно отнести:

- разряды от статического электричества;
- воздействие на оборудование очагов пожара;
- землетрясения, вызывающие повреждение оборудования и коммуникаций;
- изменение температуры воздуха;
- спланированная диверсия;
- попадание оборудования в зону действия поражающих факторов аварий, произошедших на соседних установках и объектах (повреждение оборудования, взрывы, пожары).

Все эти факторы могут стать причиной разгерметизации оборудования и привести к аварии любого масштаба. Внешнее техногенное воздействие на оборудование агрегатов могут оказать аварии на соседних установках. Персонал может подвергнуться токсическому воздействию или попасть в зону поражения ударной волны.

Природные воздействия на проектируемый объект различны.

Масштаб террористического акта и вероятность его осуществления существенно зависит от политической обстановки в стране и системы охраны объекта.

Данные по характеристике пожароопасных и токсичных свойств сырья, полупродуктов, готовой продукции и отходов производства проектируемых агрегатов № 5, № 6 производства неконцентрированной азотной кислоты представлены в таблице 18.2.1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
										231
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

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

Изм.		Таблица 18.2.1– Данные по характеристике пожароопасных и токсичных свойств сырья, полупродуктов, готовой продукции и отходов производства									
Кол.уч.		Наименование веществ	Класс опасности по ГОСТ 12.1.005 -88	Относительная плотность по воздуху для газов и паров, кг/м³	Температура, °С			Пределы взрываемости с воздухом, % об.		Характеристика вещества, его воздействие на организм человека	ПДК в воздухе рабочей зоны производственных помещений, мг/м³
Лист					Вспышки	Воспламенения	Самовоспламенения	Нижний	Верхний		
№ док.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Подп.		Кислота азотная, массовая доля HNO ₃ - 57 %	3	-	-	-	-	-	-	При попадании на кожу вызывает химические ожоги. Пары азотной кислоты и оксидов азота раздражают дыхательные пути, вызывают конъюнктивит, поражают роговицы глаз и вызывают разрушение зубов. Средняя смертельная концентрация, LCt50, (человек, 5 мин, в пересчете на NO ₂) = 950 мг/м³ (отек легких)	2,0 (пары азотной кислоты) 5,0 (оксидов азота в пересчете на NO ₂) 2,0 (диоксида азота)
Дата		Природный газ	4	0,7168	-	-	600	4,4	17	Является газообразным малотоксичным пожаровзрывоопасным продуктом, не оказывающим сильного токсикологического	300 (в пересчете на углерод, ГОСТ 12.1.005)
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ											
Лист	232										

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

Изм.		Продолжение таблицы 18.2.1									
Кол.уч.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Лист										действия на организм человека, но его компоненты при концентрациях, снижающих объемную долю кислорода во вдыхаемом воздухе до 16 %, вызывают удушье	
№ док.											
Подп.		Азот	—	0,97	-	-	-	-	-	Не имеет запаха, легче воздуха. Инертный газ, вызывает удушье, вытесняя кислород воздуха. При нахождении в атмосфере чистого азота или при увеличении его количества, когда процент содержания кислорода в воздухе снижается ниже 18 %, происходит потеря сознания и удушье Особенно опасен тем, что отсутствуют признаки отравления и удушье наступает практически мгновенно	-
Дата											
		Аммиак	4	0,587	-	-	630—650	15,0	33,6	При небольших концентрациях вызывает легкое раздражение глаз и слизистых оболочек носа, легкую тошноту и головную	20
Лист	233										

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

Изм.	Продолжение таблицы 18.2.1																			
	Кол.уч.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
		Лист									боль. При высоких концентрациях – обильное слезотечение, боль в глазах, удушье, сильные приступы кашля, боли в желудке, возможны химические ожоги глаз и верхних дыхательных путей. Смертельная токсодоза: LCt50 = 150 мг·мин/л; Пороговая токсодоза: PCt50 = 15 мг·мин/л									
			№ док.																	
				Подп.																
					Дата															
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ																				
											Масло турбинное ТП-22	4	-	186	400	-	-	-	Вязкая горючая жидкость. Малоопасный продукт	300 – углеводороды (в пересчете на С); 5 – масла нефтяные минеральные
											Оксиды азота	3	1,03	-	-	-	-	-	Вызывают общую слабость, головокружение, онемение ног. При сильных отравлениях – тошнота. Замедленное действие, возможен смертельный исход	5,0 (2,0)

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

Изм.		Продолжение таблицы 18.2.1									
Кол.уч.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Лист		Углерода оксид (CO)	4	0,97	-	-	605	12,5	74	Бесцветный горючий газ, без запаха. Оказывает на организм человека токсическое воздействие (вызывает кислородное голодание). Первыми признаками острого отравления СО являются головная боль и головокружение, в дальнейшем наступает потеря сознания, летальный исход	20
№ док.											
Подп.											
Дата											
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ		Углерода диоксид (CO ₂)	4	1,52	-	-	-	-	-	Бесцветный газ, не имеет запаха, тяжелее воздуха. Инертный газ, нетоксичен, вызывает удушье, вытесняя кислород воздуха	30000
		Алюмованадиево-марганцевый катализатор АВК-10М	1	-	-	-	-	-	-	Взрывопожаробезопасен. Пыль оксида алюминия оказывает раздражающее действие на верхние дыхательные пути. Оксид ванадия V ₂ O ₅ является ядом с разнообразным действием на организм, вызывает изменения в кровообращении, органах дыхания, нервной системе, обмену веществ, вызывает	0,1 – ванадиевые катализаторы, по V ₂ O ₅
Лист	235										

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

Изм.	Окончание таблицы 18.2.1									
Кол.уч.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Лист									воспалительные заболевания кожи. Диоксид марганца является ядом, действующим на центральную нервную систему, вызывает изменения в легких и печени	
№ док.	Источники информации: 1. ГОСТ 6221-90 Аммиак безводный сжиженный. Технические условия (с Изменением № 1) 2. ГОСТ Р 53789-2010 Кислота азотная неконцентрированная. Технические условия 3. ГОСТ 9293-74 (ИСО 2435-73) Азот газообразный и жидкий. Технические условия 4. ГОСТ 5542-2022 Газ природный промышленного и коммунально-бытового назначения. Технические условия 5. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны 6. СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" 7. ТУ 38.101821-2013 Масло турбинное Тп-22С марка 1. Технические условия 8. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей: в 3 т. / под ред. Н.В. Лазарева, Э.Н. Левиной – 7-е изд. пер. и доп. – Л.: Химия, 1976 9. Вредные химические вещества. Неорганические соединения элементов V–VIII групп. Справочник: / под общ. ред. д-ра биол. наук проф. В.А. Филова. – Л.: Химия, 1989 10. Справочник азотчика. 2-е изд. перераб.– М., «Химия», 1987									
Подп.										
Дата										
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ										
Лист										
236										

18.3 Оценка количества опасных веществ

Опасными веществами, обращающимися на проектируемых агрегатах № 5, № 6 производства неконцентрированной азотной кислоты, являются аммиак, кислота азотная неконцентрированная, природный газ, масло турбинное, нитрозные газы.

Данные о распределении опасных веществ по оборудованию и трубопроводам в агрегатах № 5 и № 6 приведены в таблицах 18.3.1, 18.3.2.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	

Лист
237

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

Таблица 18.3.1 – Данные о распределении опасных веществ по оборудованию и трубопроводам агрегата № 5

Технологический блок, оборудование		Наименование опасного вещества	Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
Наименование оборудования, № по схеме	Кол-во единиц оборудова ния, шт.		в единице оборудова ния	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (раб.)	температура, °С
1	2	3	4	5	6	7	8
Технологический блок – Узел подготовки газообразного аммиака							
Испаритель жидкого аммиака поз. Т-204/5	1	аммиак	0,005	1,112	газ	1,2÷1,6	20÷35
			1,047		жидкость		
Фильтр газообразного аммиака поз. Ф-201/5	1	аммиак	0,019		газ	1,2	35
Подогреватель газообразного аммиака поз. Т-205/5	1	аммиак	0,003		газ	1,2	35÷110
Трубопроводная обвязка	–	аммиак	0,003		газ	0,73÷1,2	35÷110
			0,035		жидкость	1,6	20
Технологический блок – Отделение конверсии, абсорбции и компрессии							
Маслостанция поз. М-102/5	1	масло турбинное	1,955	2,104	жидкость	0,1	20
Трубопроводная обвязка	–		0,149				
Контактный аппарат поз. Р-201/5	1	нитрозные газы	0,036	2,332	газ	0,7	838÷896
Котел-утилизатор нитрозного газа поз. Т-201/5	1	нитрозные газы	0,138		газ	0,7	275÷838
Окислитель поз. Х-201/5	1	нитрозные газы	0,196		газ	0,7	316÷346
Подогреватель хвостовых газов II ступени поз. Т-202/5	1	нитрозные газы	0,0176		газ	0,7	255÷346
Подогреватель хвостовых газов I ступени поз. Т-202А/5	1	нитрозные газы	0,0044		газ	0,69	179÷262

33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ

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

Изм.	
Коп.уч.	
Лист	
№ док.	
Подп.	
Дата	
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Лист	239

Продолжение таблицы 18.3.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Холодильник-конденсатор поз. Т-203А/5	1	нитрозные газы	0,030		газ	0,68	80÷179
Холодильник-конденсатор поз. Т-203Б/5	1	нитрозные газы	0,032		газ	0,67	57÷80
Колонна абсорбционная поз. К-201/5	1	нитрозные газы	1,688		газ	0,67	67
Трубопроводная обвязка	—	нитрозные газы	0,190		газ	0,67÷0,7	57÷346
Холодильник-конденсатор поз. Т-203А/5	1	кислота азотная неконцентрированная	0,604	57,084	жидкость	0,68	80
Холодильник-конденсатор поз. Т-203Б/5	1	кислота азотная неконцентрированная	0,644		жидкость	0,67	57
Колонна абсорбционная поз. К-201/5	1	кислота азотная неконцентрированная	53,37		жидкость	0,70	51
Колонна продувочная поз. К-202/5	1	кислота азотная неконцентрированная	1,913		жидкость	0,70	51÷60
Трубопроводная обвязка	—	кислота азотная неконцентрированная	0,553	0,0005	жидкость	0,63	51÷80
Трубопровод природного газа	—	природный газ	0,0005		газ	1,1	20
Всего опасного вещества на проектируемом объекте, т, из них:							
- природного газа				0,0005 (в трубопроводах - 0,0005)			
- масла турбинного				2,104 (в оборудовании - 1,955, в трубопроводах - 0,149)			
- аммиака				1,112 (в оборудовании - 1,074, в трубопроводах - 0,038)			
- нитрозных газов				2,332 (в оборудовании - 2,142, в трубопроводах - 0,190)			
- кислоты азотной неконцентрированной				57,084 (в оборудовании - 56,531, в трубопроводах - 0,553)			

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

Изм.	
Коп.уч.	
Лист	
№ док.	
Подп.	
Дата	
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Лист	240

Таблица 18.3.2 – Данные о распределении опасных веществ по оборудованию и трубопроводам агрегата № 6

Технологический блок, оборудование		Наименование опасного вещества	Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
Наименование оборудования, № по схеме	Кол-во единиц оборудова ния, шт.		в единице оборудова ния	в блоке	агрегатное состояние	давление рабочее, МПа (абс.)	температура, °С
1	2	3	4	5	6	7	8
Технологический блок – Трубопровод природного газа							
Трубопровод природного газа	–	природный газ	0,0005	0,0005	газ	1,1	20
Технологический блок – Узел подготовки газообразного аммиака							
Испаритель жидкого аммиака поз. Т-204/6	1	аммиак	0,005	1,112	газ	1,2÷1,6	20÷35
			1,047		жидкость		
Фильтр газообразного аммиака поз. Ф-201/6	1	аммиак	0,019		газ	1,2	35
Подогреватель газообразного аммиака поз. Т-205/6	1	аммиак	0,003		газ	1,2	35÷110
Трубопроводная обвязка	–	аммиак	0,003		газ	0,73÷1,2	35÷110
			0,035		жидкость	1,6	20
Технологический блок – Отделение конверсии, абсорбции и компрессии							
Маслостанция поз. М-102/6	1	масло турбинное	1,955	2,104	жидкость	0,1	20
Трубопроводная обвязка	–		0,149				
Контактный аппарат поз. Р-201/6	1	нитрозные газы	0,036	2,332	газ	0,7	838÷896
Котел-утилизатор нитрозного газа поз. Т-201/6	1	нитрозные газы	0,138		газ	0,7	275÷838
Окислитель поз. Х-201/6	1	нитрозные газы	0,196		газ	0,7	316÷346
Подогреватель хвостовых газов II ступени поз. Т-202/6	1	нитрозные газы	0,0176		газ	0,7	255÷346
Подогреватель хвостовых газов I ступени поз. Т-202А/6	1	нитрозные газы	0,0044		газ	0,69	179÷262

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

Изм.	
Коп.уч.	
Лист	
№ док.	
Подп.	
Дата	
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
241	Лист

Продолжение таблицы 18.3.2

1	2	3	4	5	6	7	8
Холодильник-конденсатор поз. Т-203А/6	1	нитрозные газы	0,030		газ	0,68	80÷179
Холодильник-конденсатор поз. Т-203Б/6	1	нитрозные газы	0,032		газ	0,67	57÷80
Колонна абсорбционная поз. К-201/6	1	нитрозные газы	1,688		газ	0,67	67
Трубопроводная обвязка	—	нитрозные газы	0,190		газ	0,67÷0,7	57÷346
Холодильник-конденсатор поз. Т-203А/6	1	кислота азотная неконцентрированная	0,604	57,084	жидкость	0,68	80
Холодильник-конденсатор поз. Т-203Б/6	1	кислота азотная неконцентрированная	0,644		жидкость	0,67	57
Колонна абсорбционная поз. К-201/6	1	кислота азотная неконцентрированная	53,370		жидкость	0,70	51
Колонна продувочная поз. К-202/6	1	кислота азотная неконцентрированная	1,913		жидкость	0,70	51÷60
Трубопроводная обвязка	—	кислота азотная неконцентрированная	0,553		жидкость	0,63	51÷80
Трубопровод природного газа	—	природный газ	0,0007	0,0007	газ	1,1	20
Всего опасного вещества на проектируемом объекте, т, из них:							
- природного газа				0,0012 (в трубопроводах - 0,0012)			
- масла турбинного				2,104 (в оборудовании - 1,955, в трубопроводах - 0,149)			
- аммиака				1,112 (в оборудовании - 1,074, в трубопроводах - 0,038)			
- нитрозных газов				2,332 (в оборудовании - 2,142, в трубопроводах - 0,190)			
- кислоты азотной неконцентрированной				57,084 (в оборудовании - 56,531, в трубопроводах - 0,553)			

18.4 Оценка класса опасности химически опасного производственного объекта

Класс опасности объекта устанавливается исходя из количества опасных веществ, которые одновременно находятся или могут находиться на опасном производственном объекте в соответствии с Приложением 2 Федерального закона № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Проектируемые агрегаты № 5, № 6 располагаются в корпусе 628. Количество неконцентрированной азотной кислоты, обращающейся в проектируемых агрегатах, составляет 57,084 т в каждом агрегате.

В соответствии с примечанием 3 к таблице 2 Приложения 2 Федерального закона № 116-ФЗ в случае, если расстояние между опасными производственными объектами составляет менее чем пятьсот метров, независимо от того, эксплуатируются они одной организацией или разными организациями, учитывается суммарное количество опасных веществ одного вида.

Количество неконцентрированной азотной кислоты, обращающейся в технологическом процессе действующих агрегатов цеха № 5, составляет: в агрегате № 1 – 339 т, в агрегате № 2 – 96,6 т., в агрегате № 3 - 57,084, в агрегате № 4 - 57,084.

В состав действующего производства неконцентрированной азотной кислоты также входит склад (корпус 502/2), в котором хранится 1512 т неконцентрированной азотной кислоты.

На расстоянии 35 м от корпуса 502б расположен склад слабой азотной кислоты цеха № 5 (корпус 502/1). Общее количество хранящейся в нем слабой азотной кислоты составляет 661,5 т.

Суммарное количество неконцентрированной азотной кислоты на опасных производственных объектах на расстоянии пятьсот метров с учетом проектируемых агрегатов № 5, № 6 составит 2 837,436 т.

Из выше приведенного следует, что суммарное количество окисляющих веществ, обращающихся в цехе № 5 и вновь проектируемых агрегатах № 5, № 6, значительно превышает пороговое значение более 2000 т (2 837,436 т), поэтому производство неконцентрированной азотной кислоты, в состав которого входят проектируемые агрегаты № 5, № 6, относится к опасным производственным объектам 1-го класса опасности согласно Приложению 2 Федерального закона № 116-ФЗ.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ		Лист
											242

18.5 Количественная оценка взрывопожароопасности блоков в составе проектируемого объекта

При эксплуатации агрегатов № 5, № 6 производства неконцентрированной азотной кислоты возможны аварийные ситуации, связанные с разгерметизацией фланцев оборудования и трубопроводов, расположенных в производственных зданиях, сооружениях и на наружных установках, приводящие к разрушению оборудования и трубопроводов, выбросу горючих и токсичных веществ в атмосферу, групповому поражению людей и отрицательному воздействию на окружающую среду.

Для снижения уровня взрывоопасности выполнено разделение всей технологической схемы производства неконцентрированной азотной кислоты агрегатов № 5, № 6 на отдельные технологические блоки.

Отключение технологических блоков от общей технологической схемы производится с помощью отсечной арматуры, установленной на границах блока.

Для каждого технологического блока выполнена оценка энергетического уровня взрывоопасности с определением значения энергетических показателей:

- относительного энергетического потенциала взрываемости;
- категории взрывоопасности;
- приведенной массы опасного вещества.

Расчеты размеров зон поражения следует проводить по одной из двух методик (Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», Приложение № 3):

1) методика оценки зон поражения, основанная на «тротиловом эквиваленте» взрыва ТВС;

2) методика, учитывающая тип взрывного превращения (детонация/дефлаграция) при воспламенении ТВС.

Расчет зон поражения при взрывах твердых и жидких химически нестабильных соединений, а также для приближенного расчета последствий взрыва ТВС внутри замкнутых объемов (помещений) следует проводить согласно методике, основанной на «тротиловом эквиваленте».

Расчеты зон поражения при взрывах ТВС на наружных установках следует проводить согласно методикам, учитывающим рассеивание (дрейф) облаков ТВС и тип взрывного превращения (детонация/дефлаграция) при воспламенении ТВС.

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ					Лист
					243						
	Изм.		Кол.уч		Лист						№ док

Для расчета энергетического потенциала взрывоопасности блока приняты следующие условия:

- характеристика среды (химический состав и технологические параметры) принята в соответствии с технологическими схемами и материальным балансом;
- аварийная разгерметизация технологических блоков, расположенных на открытых площадках, условно принята для консервативных погодных условий;
- диаметры трубопроводов приняты в соответствии с технологическими схемами;
- объем парогазовой и жидкой фаз в технологическом блоке определены исходя из геометрических характеристик оборудования и трубопроводной обвязки;
- при аварийной разгерметизации технологических блоков учтено поступление парогазовой и/или жидкой фазы из смежных технологических блоков;
- количество горючих веществ, поступающих к разгерметизированному участку из смежных блоков, определено по времени срабатывания межблочной арматуры.

Технологический блок № 1. Трубопровод природного газа

Состав технологического блока: фильтры природного газа Ф-403А,Б (1 рабочий, 1 резервный), трубопровод природного газа 100-2/6-ГП-17.

Территориально технологический блок № 1 расположен на агрегате № 6.

Технологический блок № 2/5(6). Узел подготовки газообразного аммиака

Состав технологического блока: испаритель жидкого аммиака поз. Т-204/5,6; фильтр газообразного аммиака поз. Ф-201/5,6; подогреватель газообразного аммиака поз. Т-205/5,6 и технологические трубопроводы.

Технологический блок № 3/5(6). Отделение конверсии, абсорбции и компрессии

Состав технологического блока: фильтр воздуха со смесителем поз. Х-202/5,6; контактный аппарат поз. Р-201/5,6; котел-утилизатор нитрозного газа поз. Т-201/5,6; окислитель поз. Х-201/5,6; подогреватель хвостового газа II ступени поз. Т-202/5,6; подогреватель хвостового газа I ступени поз. Т-202А/5,6; холодильник-конденсатор поз. Т-203А/5,6; холодильник-конденсатор поз. Т-203Б/5,6; колонна абсорбционная поз. К-201/5,6; колонна продувочная поз. К-202/5,6; струйный смеситель аммиака с хвостовым газом поз. Х-204/5,6; реактор селективной очистки хвостового газа поз. Р-202/5,6; газотурбинный агрегат ГТУ-8 поз. М-101/5,6 и технологические трубопроводы.

Технологический блок № 4. Теплообменник газообразного аммиака поз. Т-402Б

Состав технологического блока: теплообменник газообразного аммиака поз. Т-402Б и технологические трубопроводы.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
										244
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Территориально технологический блок № 4 расположен в общецеховом отделении.

Технологический блок № 5. Узел сбора дренажей аммиака

Состав технологического блока: сборник кубовых остатков поз. Х-401А, аварийная емкость аммиака поз. Х-402А и технологические трубопроводы.

Принципиальная схема разделения производства неконцентрированной азотной кислоты агрегатов № 5, № 6, ОЦХ на технологические блоки представлена на рисунке 18.5.1.

Результаты расчетов энергетических показателей взрывоопасности технологических блоков приведены в таблице 18.5.1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										245
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ				

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

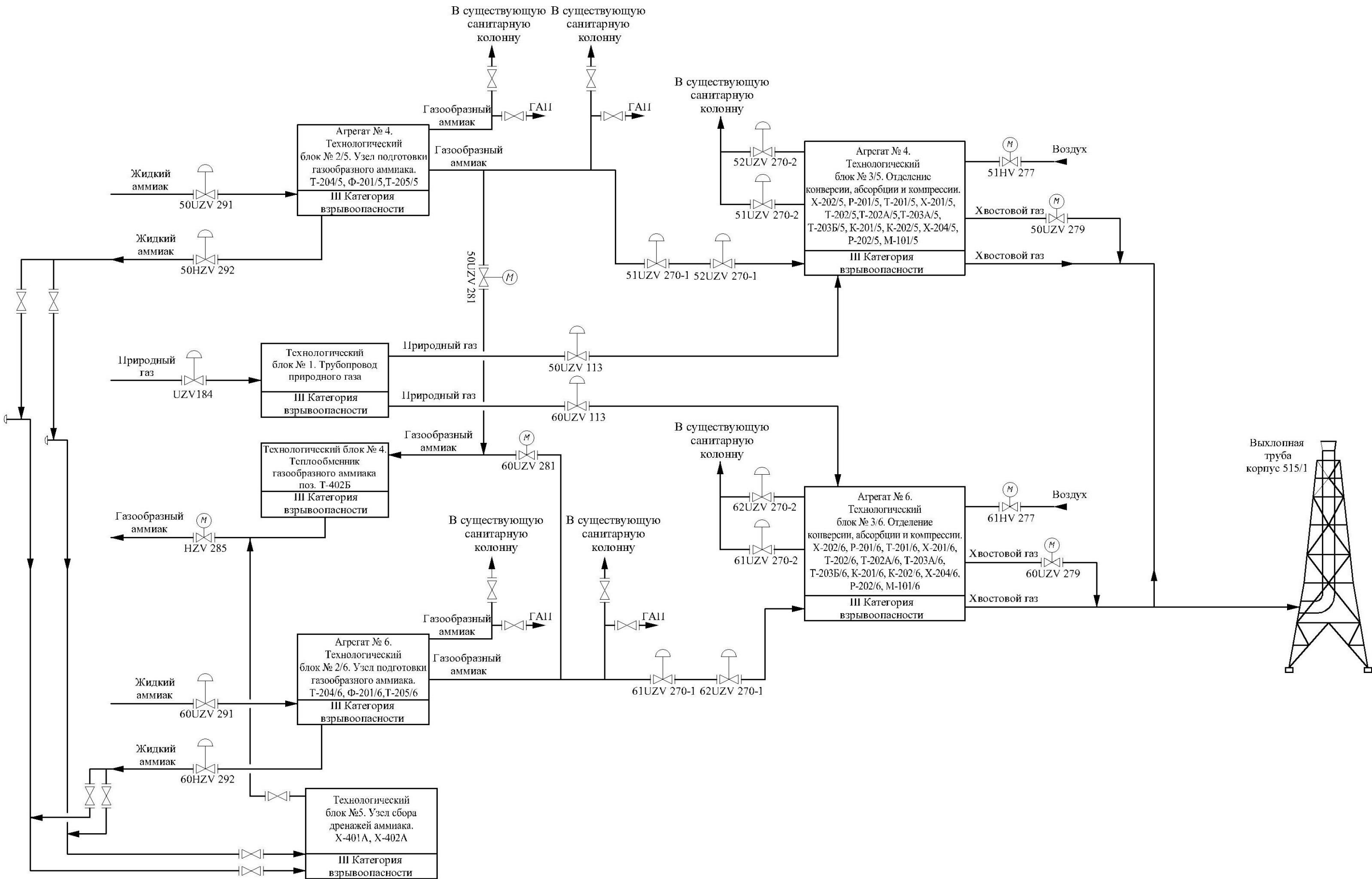


Рисунок 18.5.1. Блок-схема разделения производства неконцентрированной азотной кислоты на технологические блоки (агрегаты № 5, № 6 и ОЦХ)

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

33770.25.05/03-TX1.1-ТЧ

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

Изм.		
Кол.уч.		
Лист		
№ док.		
Подп.		
Дата		
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ		
Лист	247	

Таблица 18.5.1 – Результаты расчетов энергетических показателей взрывоопасности технологических блоков

Наименование блока	Полный энергетический потенциал, Е, кДж	Относительный энергетический потенциал, Qв	Приведенная масса, кг	Категория взрывоопасности блока
Технологический блок №2/5(6). Узел подготовки газообразного аммиака.	4,51E+06	9,99	98,08	III
Технологический блок №3/5(6). Отделение конверсии, абсорбции и компрессии	1,55E+04	1,51	0,34	III
Технологический блок №4. Теплообменник газообразного аммиака поз. Т-402Б	1,03E+05	2,84	2,24	III
Технологический блок №5. Узел сбора дренажей аммиака	3,15+06	8,87	68,53	III

При анализе взрывоопасной и пожарной опасности технологического процесса производства учтены особенности аммиачно-воздушных смесей, образование которых возможно при разгерметизации оборудования и трубопроводов на наружных установках.

В соответствии с ГОСТ 6221-90 «Аммиак безводный сжиженный. Технические условия» (п. 1.3), сжиженный аммиак относится к трудногорючим веществам, газообразный аммиак относится к горючим газам.

Аммиак обладает рядом специфических особенностей:

- низкой плотностью при нормальных условиях (при температуре 273,1 К (0 °С) и давлении 0,1 МПа (1,033 кгс/см²) – 0,771 кг/м³ (по воздуху 0,597);
- высоким нижним концентрационным пределом распространения пламени – 15 % об.);
- диапазоном концентрационных пределов распространения пламени – от 15 до 33,6 % (об.);
- низкой теплотворной способностью – 18 588 кДж/кг;
- высоким уровнем удельной теплоты испарения жидкого аммиака – 1374 кДж/кг;
- высоким значением минимальной энергии зажигания – 680 мДж;
- низкой скоростью распространения пламени аммиачно-воздушных смесей (даже при температурах более 150 °С) – 0,23 м/с.

Согласно ПБ 03-557-03 «Правила безопасности при эксплуатации железнодорожных вагонов-цистерн для перевозки жидкого аммиака» благодаря низкой теплотворной способности аммиака возможность самоподдерживающего диффузионного горения не обеспечивается даже для истекающей стехиометрической аммиачно-воздушной газовой смеси. Горение возможно лишь в непосредственной близости от постоянного источника огня и прекращается сразу после удаления этого источника. Газообразный аммиак без подачи 20 % дополнительного горючего (метана, пропан-бутана) на факеле сожжен быть не может.

Нормальная скорость распространения пламени аммиачно-воздушной смеси при атмосферном давлении и температуре окружающей среды не превышает 0,1 м/с. Скорость нарастания давления при стационарном горении стехиометрической смеси аммиак-воздух в замкнутом объеме также мала - 6 МПа/с. Поэтому при сгорании неограниченного облака аммиака, то есть на наружных площадках, разрушительная взрывная волна не образуется. Этим можно пользоваться для локализации (ликвидации) опасного облака аммиака.

Жидкий аммиак относится к трудногорючим веществам. Теплового излучения горящих паров аммиака над поверхностью разлившегося жидкого аммиака

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
											248

недостаточно для поддержания его постоянного горения. Даже при наличии постоянного источника огня в период его бурного кипения сразу после разлива горение происходит лишь в виде периодических вспышек испаряющегося аммиака над зеркалом разлива. Через несколько минут после разлива в результате бурного кипения жидкого аммиака происходит его захлаживание ниже температуры кипения и кипение прекращается. С окончанием кипения аммиака прекращаются даже периодические вспышки.

Аэрозоль из аммиака и сконденсировавшихся паров атмосферной влаги, образующийся при аварийном истечении парожидкостной смеси из находящегося под давлением оборудования, не загорается от источника огня.

Особенностью распространения газообразного аммиака при разгерметизации оборудования и трубопроводов на открытых площадках является истечение аммиака в атмосферу с интенсивным рассеиванием в воздухе в связи с малой плотностью аммиака. Вблизи земли (в зоне обслуживания оборудования) взрывоопасная смесь горючего газа не образуется.

Внутри аммиачно-воздушного облака, в объеме, ограниченном концентрацией аммиака, находящейся в пределах распространения пламени, аммиачно-воздушная смесь (в случае воспламенения при наличии источника зажигания) из-за низкой скорости распространения пламени сгорает без образования ударной волны, способной привести к разрушению строительных конструкций.

Взрывопожароопасные ситуации аммиачно-воздушных смесей в незамкнутых объемах практически невозможны, что подтверждается многочисленными проведенными исследованиями взрывопожароопасных свойств аммиака и статистикой всех известных аварий, имевших место на химических заводах в мире и на территории бывшего СССР.

Ни одной аварии, при которой на наружной площадке имел бы место взрыв аммиака, нанесший какой-либо ущерб с разрушениями строительных конструкций или оборудования, поражением людей ударной волной, зарегистрировано не было.

Результаты оценки энергетических уровней технологических блоков, категории их взрывоопасности, расположенных на наружной установке приведены в таблице 18.5.2.

Результаты расчета зон разрушения и величина ударно-волнового воздействия от технологических блоков приведены в таблице 18.5.3.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 249	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ				

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

Изм.		Таблица 18.5.2 – Результаты оценки энергетических уровней и категории взрывоопасности технологических блоков, расположенных на наружной установке										
Кол.уч.		Наименование технологического блока		Полный энергетический потенциал (E), кДж	Относительный энергетический потенциал (Qв)	Приведенная масса горючих газов (m), кг	Категория взрыво-опасности блока	Класс вещества	Режим взрывного превращения			
Лист		Технологический блок №1. Трубопровод природного газа		1,15E+05	2,94	2,5	III	4	Дефлаграция			
№ док.		Таблица 18.5.3 – Результаты оценки энергетических уровней и категории взрывоопасности технологических блоков, расположенных на наружной установке										
Подп.		№ Технологического блока	Тип взрывного превращения, категория блока, Qв	Определение степеней разрушения зданий и вероятностей поражения людей в них								
Дата				Здания с постоянным пребывание людей	Тип здания	Расстояние, м	Степень разрушения	Избыточное давление, кПа	Импульс волны давления, Па*с	Вероятность поражения людей, доли		
										Смертельное поражение	Тяжелые травмы	Легкие травмы
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ		Технологические блоки, расположенные на наружной установке										
		Технологический блок №1. Трубопровод природного газа	Дефлаграция III	Да Корпус 624. Помещение управления агрегатом	Бетонные и железобетонные здания и антисейсмические конструкции	110	Ниже предела слабых разрушений	0,92	1,5	0,00	0,00	0,00
Лист	250											

18.6 Основные мероприятия, направленные на обеспечение промышленной безопасности

К основным видам опасностей на проектируемых агрегатах № 5, № 6 производства неконцентрированной азотной кислоты относятся:

- наличие и эксплуатация оборудования и коммуникаций, находящихся под давлением;
- наличие в производстве пожаровзрывоопасных и токсичных продуктов;
- возможность получения электрических и механических травм при нарушениях правил охраны труда при подготовке оборудования к проведению ремонтов, в том числе и электрооборудования;
- возможность получения термических ожогов от соприкосновения с тепловыделяющими поверхностями оборудования или трубопроводов.

В производстве неконцентрированной азотной кислоты применяются в качестве сырья, а также получают в процессе производства вещества, которые при определенных условиях могут явиться причиной отравлений, химических и термических ожогов, пожаров и взрывов. Такими веществами являются: аммиак, кислота азотная неконцентрированная, природный газ, масло турбинное, вода питательная деаэрированная, пар водяной и конденсат водяного пара.

Проектной документацией предусмотрен перечень мероприятий, направленный на исключение разгерметизации оборудования и трубопроводов и предупреждение аварийных выбросов опасных веществ:

- все процессы, протекающие с применением взрывопожароопасных и токсичных продуктов, осуществляются в герметичных системах – оборудовании и трубопроводах;
- материальное исполнение, выбор конструкционных материалов соответствуют регламентным условиям технологического процесса и физико-химическим свойствам рабочих сред;
- материалы, конструкция оборудования и технологических трубопроводов рассчитаны на обеспечение прочности и их надежной эксплуатации в рабочем диапазоне температур и давлений;
- осуществлен выбор технологического оборудования с расчетным давлением, превышающим максимальное регламентированное значение, что ограничивает вероятность внезапного его разрушения и полного истечения рабочей среды;
- толщина стенок сосудов и трубопроводов определена с учетом расчетного срока их эксплуатации и прибавки для компенсации коррозии;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ		Лист
											251

- выполнена защита оборудования и трубопроводов от повышения давления сверх расчетного значения установкой предохранительных клапанов;
 - на взрывопожароопасных средах минимизированы объемы фланцевых соединений трубопроводов;
 - на токсичных и взрывоопасных средах применена стальная арматура с уплотнительной поверхностью «шип-паз» или «выступ-впадина»;
 - класс герметичности затворов запорной арматуры выбран не ниже «А»;
 - предусмотрена антикоррозионная защита аппаратов и трубопроводов;
 - с целью снижения тепловых потерь, а также во избежание ожогов обслуживающего персонала предусмотрена изоляция;
 - для предотвращения разлива опасных веществ (аммиака, кислоты азотной неконцентрированной) оборудование установлено в поддонах;
 - для предотвращения увеличения масштаба аварии при пожаре или разгерметизации оборудования предусматриваются стационарные установки водяного орошения аппаратов, содержащих аммиак, расположенные в отделении конверсии на отм. +7,200. Описание стационарной системы водяного орошения представлено в томе 5.2 (33770.25.05/03-ИОС2 «Система водоснабжения») и в томе 9 (33770.25.05/03-ПБ «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности»).
 - оснащение технологических узлов и аппаратов средствами контроля и управления параметрами, с предупредительной сигнализацией и необходимыми блокировками при достижении критических значений этих параметров;
 - оснащение технологического процесса системами, обеспечивающими его автоматическую остановку при достижении критических значений параметров;
 - предусматривается непрерывный автоматический контроль за состоянием воздушной среды с помощью газоанализаторов на ПДК токсичных газов и паров и на НКПР взрывоопасных сред;
 - осуществляется проверка на прочность и герметичность трубопроводов после монтажа, а также капитального ремонта;
 - осуществляется продувка азотом после монтажа и гидравлических испытаний.
- Безопасность технологического процесса проектируемого объекта обеспечивается благодаря следующим предусмотренным мероприятиям:
- надежной системой контроля и управления технологическим процессом на базе современных средств АСУ ТП и т.д.;
 - выбором оборудования, соответствующего параметрам технологического процесса;

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
							252

- обеспечение надежности работы оборудования его конструктивными характеристиками и защитой от превышения предельных параметров.

Для защиты персонала, технологического оборудования и окружающей среды в случае возникновения на объекте нештатной ситуации, развитие которой может привести к аварии на проектируемых агрегатах № 5, № 6 производства неконцентрированной азотной кислоты предусматривается система ПАЗ.

Системы ПАЗ соответствуют следующим требованиям:

- используются индивидуальные (отдельные от подсистемы РСУ) измерительные преобразователи и исполнительные механизмы;

- контроль за текущими показателями параметров, определяющими химическую опасность технологических процессов, осуществляется не менее чем от двух независимых датчиков с раздельными точками отбора.

Перечень параметров, определяющих взрывоопасность и токсичность процесса представлен в таблице 18.6.1.

В помещении ЦПУ предусматривается предаварийная светозвуковая сигнализация по предупредительным значениям параметров, определяющих взрывоопасность объекта.

Для предотвращения развития опасных ситуаций проектом предусмотрена система автоматических блокировок, предупреждающие выход параметров за предельные значения и прекращающие развитие опасной ситуации. Для особо ответственных параметров ПАЗ принята схема «2 из 3» для формирования сигнала на срабатывание блокировок.

При аварийных отклонениях технологических параметров от нормы происходит автоматическая полная остановка агрегата УКЛ-7-76/5,6, включая остановку газотурбинной установки поз. М-101/5,6, или остановка только технологического процесса при работающей газотурбинной установке.

Надежность системы ПАЗ обеспечивается аппаратным резервированием и наличием систем диагностики с индикацией рабочего состояния и самодиагностики с сопоставлением значений технологических связанных параметров.

Исполнительные механизмы системы ПАЗ, кроме указателей крайних положений непосредственно на этих механизмах, имеют устройства, позволяющие выполнять индикацию крайних положений в помещении ЦПУ.

Комплекс технических решений, принятых в целях предупреждения аварийных ситуаций, исключает возможность крупномасштабных аварий при условии:

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ						Лист
					253							
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата							

- строгого соблюдения в процессе эксплуатации норм технологического режима и требований производственных инструкций, правил и норм по обеспечению безопасности и охране труда;

- соблюдения требований технологических регламентов;

- контроля состояния технологического оборудования (своевременный технический надзор и освидетельствование) в соответствии с требованиями нормативной и эксплуатационной документации.

Все рабочие и служащие, принимаемые на работу на проектируемом объекте, могут быть допущены к самостоятельной работе только после прохождения инструктажа по охране труда, стажировки на рабочем месте и проверки полученных знаний комиссией.

Для снижения вредного воздействия шума на персонал проектом предусмотрено следующее:

- компрессорное и насосное оборудование работает в автоматическом режиме;

- персонал, обслуживающий шумящее оборудование, и ремонтный персонал обеспечивается средствами индивидуальной защиты.

Для снижения уровня шума и вибрации, вызываемой работой двигателей оборудования, фундаменты под оборудование запроектированы отдельно стоящими, без завязки с конструкциями зданий.

Для защиты обслуживающего персонала от химических ожогов и оказания первой помощи в случае попадания аммиака, кислоты азотной неконцентрированной на кожу на каждом проектируемом агрегате предусматривается установка аварийного душа с фонтаном для обмыва пораженных участков кожи и промывки глаз и лица возле абсорбционных колонн поз. К-201/5,6 в отделении абсорбции на отм. 0,000 м.

Для локализации случайных проливов азотной кислоты в отделении абсорбции предусмотрен подвод оборотной воды для разбавления и смыва этих проливов с открытой площадки в кислотный канал.

Для предупреждения накопления статического электричества и исключения возникновения искровых разрядов проектом предусматриваются следующие мероприятия:

- заземление оборудования и трубопроводов;

- ограничение скорости технологических сред до максимально безопасных значений;

- проектом предусмотрен комплекс мероприятий по молниезащите.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 254	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ				

Безопасные условия и охрану труда в организации обязан обеспечить работодатель. В процессе производственной деятельности работодатель обязан обеспечить выполнение установленных законодательством условий безопасности, в том числе:

- безопасность работников при эксплуатации сооружений, оборудования, а также применяемых в производстве инструментов, сырья и материалов;
- применение средств индивидуальной и коллективной защиты работников;
- приобретение и выдачу специальной одежды, специальной обуви, других средств индивидуальной защиты;
- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ;
- недопущение работников моложе 18 лет к работам на опасных производственных объектах, а также работников, не прошедших обязательные медицинские обследования или имеющих медицинские противопоказания.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
										255
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

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

Изм.		Таблица 18.6.1 – Перечень параметров, определяющих взрывоопасность и токсичность процесса						
Кол.уч.		Параметр, определяющий взрывоопасность	Регламентированные значения параметра	Предупредительное значение параметра (предаварийная сигнализация)	Предельно- допустимое значение параметра	Критическое значение параметра	Срабатывание исполнительных устройств в системе ПАЗ	Возможные последствия при отклонении параметра от регламенти- рованных значений
Лист								
№ док.								
Подп.								
Дата		1	2	3	4	5	6	7
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ		Параметры, определяющие взрывоопасность технологического процесса						
		Соотношение расходов аммиак/воздух, поступающих в фильтр воздуха со смесителем поз. Х-202/5,6 (содержание аммиака в аммиачно-воздушной смеси) 51FFZIAHH 201 (61FFZIAHH 201)	От 9,5 до 10,7 %	11,2 %	11,7 %	12,3 %	Срабатывание блокировки «останов технологии» при достижении предельно-допустимого значения): - закрытие отсекаателя 51UZV 270-1 (61UZV 270-1) (τ = 2 с); - закрытие отсекаателя 52UZV 270-1 (62UZV 270-1) (τ = 2 с); - открытие отсекаателя 51UZV 270-2 (61UZV 270-2) (τ = 2 с); - открытие отсекаателя 50UZV 276 (60UZV 276) (τ = 4 с); - закрытие электрозадвижки 50UZV 280 (60UZV 280); - открытие электрозадвижки 50UZV 281 (60UZV 281)	Образование взрывоопасной смеси с воздухом в контактном аппарате поз. Р-201/5,6
Лист	256							

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

Изм.		Продолжение таблицы 18.6.1						
Кол.уч.		1	2	3	4	5	6	7
Лист		Давление газообразного аммиака после испарителя поз. Т-204/5,6 51,52,53PZIAHHLL 210 (61,62,63PZIAHHLL 210)	От 0,8 до 1,2 МПа	0,78 МПа	0,73 МПа	0,7 МПа	Срабатывание блокировки 2 из 3 «останов технологии» при достижении предельно-допустимого значения: - закрытие отсекаателя 51UZV 270-1 (61UZV 270-1) (τ = 2 с); - закрытие отсекаателя 52UZV 270-1 (62UZV 270-1) (τ = 2 с); - открытие отсекаателя 51UZV 270-2 (61UZV 270-2) (τ = 2 с); - открытие отсекаателя 50UZV 276 (60UZV 276) (τ = 4 с); - закрытие электрозадвижки 50UZV 280 (60UZV 280); - открытие электрозадвижки 50UZV 281 (60UZV 281)	Образование взрывоопасной смеси с воздухом в контактном аппарате поз. Р-201/5,6
№ док.								
Подп.								
Дата								
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ		Температура газообразного аммиака после подогревателя поз. Т-205/5,6 51TZIALL 201 (61TZIALL 201)	От 80 до 110 °С	75 °С	70 °С	65°С	Срабатывание блокировки «останов технологии» при достижении предельно-допустимого значения: - закрытие отсекаателя 51UZV 270-1 (61UZV 270-1) (τ = 2 с); - закрытие отсекаателя 52UZV 270-1 (62UZV 270-1) (τ = 2 с); - открытие отсекаателя 51UZV 270-2 (61UZV 270-2) (τ = 2 с); - открытие отсекаателя 50UZV 276 (60UZV 276) (τ = 4 с); - закрытие электрозадвижки 50UZV 280 (60UZV 280); - открытие электрозадвижки 50UZV 281 (60UZV 281)	Образование взрывоопасной смеси с воздухом в контактном аппарате поз. Р-201/5,6
Лист	257							

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

Изм.		Продолжение таблицы 18.6.1						
Кол.уч.		1	2	3	4	5	6	7
Лист		Температура аммиачно-воздушной смеси после фильтра воздуха со смесителем поз. Х-202/5,6 50TZIANH 227 (60TZIANH 227)	От 170 до 230 °С	250 °С	270 °С	290 °С	Срабатывание блокировки «останов технологии» при достижении предельно-допустимого значения: - закрытие отсекаателя 51UZV 270-1 (61UZV 270-1) (τ = 2 с); - закрытие отсекаателя 52UZV 270-1 (62UZV 270-1) (τ = 2 с); - открытие отсекаателя 51UZV 270-2 (61UZV 270-2) (τ = 2 с); - открытие отсекаателя 50UZV 276 (60UZV 276) (τ = 4 с); - закрытие электрозадвижки 50UZV 280 (60UZV 280); - открытие электрозадвижки 50UZV 281 (60UZV 281)	Образование взрывоопасной смеси с воздухом в контактном аппарате поз. Р-201/5,6
№ док.								
Подп.								
Дата								
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ		Температура под сетками контактного аппарата поз. Р-201/5,6 51TZIANH 258-1,2,3 (61TZIANH 258-1,2,3)	От 880 до 910 °С	930 °С	950 °С	более 950 °С	Срабатывание блокировки 2 из 3 «останов технологии»: - закрытие отсекаателя 51UZV 270-1 (61UZV 270-1) (τ = 2 с); - закрытие отсекаателя 52UZV 270-1 (62UZV 270-1) (τ = 2 с); - открытие отсекаателя 51UZV 270-2 (61UZV 270-2) (τ = 2 с); - открытие отсекаателя 50UZV 276 (60UZV 276) (τ = 4 с); - закрытие электрозадвижки 50UZV 280 (60UZV 280); - открытие электрозадвижки 50UZV 281 (60UZV 281)	Сплавление катализаторных сеток в контактном аппарате поз. Р-201/5,6
Лист	258							

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

Изм.		Продолжение таблицы 18.6.1						
Кол.уч.		1	2	3	4	5	6	7
Лист		Давление природного газа к ГТУ-8 поз. М-101/5,6 50PZIALL 165 (60PZIALL 165)	От 0,9 до 1,2 МПа	0,9 МПа	0,8 МПа	0,75 МПа	- закрытие отсекаателя 50UZV 113 (60UZV 113) (τ = 2 с); - открытие отсекаателя 50UZV 115 (60UZV 115) (τ = 2 с); - передача сигнала в САУ ГТУ на «останов газотурбинной установки»	Затухание горения в камерах сгорания. Образование взрывоопасной смеси с воздухом в помещении при разгерметизации трубопровода природного газа
№ док.								
Подп.								
Дата								
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ		Уровень в котле-утилизаторе нитрозного газа поз. Т-201/5,6 51LZIALL 212 (61LZIALL 212)	От минус 100 мм до плюс 100 мм (от усл. «0»)	Минус 100 мм; плюс 100 мм (от усл. «0»)	Минус 160 мм (от усл. «0»)	Ниже минус 160 мм (от усл. «0»)	Срабатывание блокировки «останов технологии»: - закрытие отсекаателя 51UZV 270-1 (61UZV 270-1) (τ = 2 с); - закрытие отсекаателя 52UZV 270-1 (62UZV 270-1) (τ = 2 с); - открытие отсекаателя 51UZV 270-2 (61UZV 270-2) (τ = 2 с); - открытие отсекаателя 50UZV 276 (60UZV 276) (τ = 4 с); - закрытие электрозадвижки 50UZV 280 (60UZV 280); - открытие электрозадвижки 50UZV 281 (60UZV 281)	Повышение температуры нитрозного газа в тракте после котла-утилизатора
259	Лист							

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

Изм.		Окончание таблицы 18.6.1						
Кол.уч.		1	2	3	4	5	6	7
Лист		Параметры, определяющие химическую опасность технологического процесса						
№ док.		Давление газообразного аммиака после испарителя поз. Т-204/5,6 51,52,53PZIAHHLL 210 (61,62,63PZIAHHLL 210)	0,8÷1,2 МПа	1,5 МПа	1,6 МПа	2,0 МПа	- закрытие отсекаателя 50UZV 294 (60UZV 294) (τ = 4 с)	Разгерметизация и токсическое поражение (выброс аммиака в атмосферу)
Подп.								
Дата								
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ								
260	Лист							

19 Описание и обоснование проектных решений при реализации требований, предусмотренных статьей 8 Федерального закона «О транспортной безопасности»

Согласно Федеральному закону от 9 февраля 2007 г. № 16-ФЗ «О транспортной безопасности» проектируемые агрегаты № 5, № 6 производства неконцентрированной азотной кислоты не являются объектами транспортной инфраструктуры.

В соответствии с п. 1 «Требований по обеспечению транспортной безопасности объектов транспортной инфраструктуры по видам транспорта на этапе их проектирования и строительства и требований по обеспечению транспортной безопасности объектов (зданий, строений, сооружений), не являющихся объектами транспортной инфраструктуры и расположенных на земельных участках, прилегающих к объектам транспортной инфраструктуры и отнесенных в соответствии с земельным законодательством Российской Федерации к охраняемым зонам земель транспорта» (утв. постановлением Правительства РФ от 23 января 2016 г. № 29), мероприятия по выполнению требований по обеспечению транспортной безопасности объектов в проекте не разрабатываются, поскольку положения настоящего документа не применяются в отношении объектов, расположенных на расстоянии более 200 м от границы земельного участка транспортной инфраструктуры.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 261	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ				

20 Перечень используемых нормативных документов

Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»

Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»

Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»

Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»

Федеральный закон от 9 февраля 2007 г. № 16-ФЗ «О транспортной безопасности»

Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

Постановление Правительства РФ от 23 января 2016 № 29 «Об утверждении требований по обеспечению транспортной безопасности объектов транспортной инфраструктуры по видам транспорта на этапе их проектирования и строительства и требований по обеспечению транспортной безопасности объектов (зданий, строений, сооружений), не являющихся объектами транспортной инфраструктуры и расположенных на земельных участках, прилегающих к объектам транспортной инфраструктуры и отнесенных в соответствии с земельным законодательством Российской Федерации к охраняемым зонам земель транспорта, и о внесении изменений в Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»

ТР ТС 004/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования»

ТР ТС 010/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования»

ТР ТС 012/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»

ТР ТС 020/2011 Технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств»

ТР ТС 032/2013 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением»

Взам. инв. №							
	Подп. и дата						
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист 262

СП 3.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности

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

СП 18.13330.2019 «СНиП II-89-80* Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (Генеральные планы промышленных предприятий)»

СП 52.13330.2016 «СНиП 23-05-95* Естественное и искусственное освещение»

СП 56.13330.2021 «СНиП 31-03-2001 Производственные здания»

СП 61.13330.2012 «СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов»

СП 77.13330.2016 «СНиП 3.05.07-85 Системы автоматизации»

СП 131.13330.2025 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология»

СП 484.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.085-2017 Арматура трубопроводная. Клапаны предохранительные. Выбор и расчет пропускной способности

ГОСТ 33257-2015 Арматура трубопроводная. Методы контроля и испытаний

ГОСТ 6221-90 Аммиак безводный сжиженный. Технические условия

ГОСТ Р 53789-2010 Кислота азотная неконцентрированная. Технические условия

ГОСТ 32569-2013 Трубопроводы технологические стальные. Требования к устройству и эксплуатации на взрывопожароопасных и химически опасных производствах

ГОСТ Р 12.3.047-2012 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля

ГОСТ Р 21.101-2020 Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
										263
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения», утв. приказом Ростехнадзора от 26.11.2020 № 461

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности химически опасных производственных объектов», утв. приказом Ростехнадзора от 07.12.2020 № 500

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

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утв. приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 № 536

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасной эксплуатации технологических трубопроводов», утв. приказом Ростехнадзора от 21.12.2021 № 444

РД 34.21.122-87 Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений
Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Издания 6 и 7 с изменениями и дополнениями

СО 153-34.21.122-2003 Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций

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

ТУ 38.101821-2013 Масло турбинное Тп-22С марка 1. Технические условия
Требования к установке сигнализаторов и газоанализаторов (ТУ-газ-86)

Пожароопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник: / под ред. А.Я. Корольченко. – М.: Ассоциация «Пожнаука», 2004

Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей: в 3 т. / под ред. Н.В. Лазарева, Э.Н. Левиной – 7-е изд. пер. и доп. – Л.: Химия, 1976

Вредные химические вещества. Неорганические соединения элементов V VIII групп. Справочник: / под общ. ред. д-ра биол. наук проф. В.А. Филова. – Л.: Химия, 1989
Справочник азотчика. 2-е изд. перераб.– М., «Химия», 1987

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 264
			33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	

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

Приложение А. Сводная таблица материальных потоков с характеристикой

Таблица А.1

Название Потока	Воздух атмосферный					Воздух технологический сжатый				
№ Потока	1 (поток для одного агрегата УКЛ)					2 (поток для одного агрегата УКЛ)				
Фазовое состояние	Газ					Газ				
Температура, °С	20,0					288,7				
Давление, МПа изб.	-0,002					0,629				
Молекулярный вес, кг/кмоль	28,665					28,665				
Плотность, кг/м³	1,169					4,466				
Массовый расход, кг/ч	97675,000					97675,000				
Мольный расход, кмоль/ч	3407,424					3407,424				
Объемный расход газа, нм³/ч	76373,983					76373,983				
Объемный расход жидкости, м³/ч	-					-				
Состав:	кмоль/ч	% мол.	кг/ч	кг/т	% масс.	кмоль/ч	% мол.	кг/ч	кг/т	% масс.
NH ₃	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
NO	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
NO ₂	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
N ₂ O ₄	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
N ₂ O	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
O ₂	703,310	20,640	22505,075	1451,257	23,041	703,310	20,640	22505,075	1451,257	23,041
N ₂	2645,931	77,652	74121,738	4779,796	75,886	2645,931	77,652	74121,738	4779,796	75,886
H ₂ O	58,183	1,708	1048,187	67,593	1,073	58,183	1,708	1048,187	67,593	1,073
HNO ₃	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CO	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CO ₂	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ

Изм.	
Коп.уч.	
Лист	
№ док.	
Подп.	
Дата	
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Лист	265

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

Изм.	
Коп.уч.	
Лист	
№ док.	
Подп.	
Дата	
33770.25.05/03-ТХ1.1-Тч	
Лист	276

Продолжение таблицы А.1

Название Потока	Газ хвостовой очищенный					Газ хвостовой очищенный				
№ Потока	23 (поток для одного агрегата УКЛ)					24 (поток для одного агрегата УКЛ)				
Фазовое состояние	Газ					Газ				
Температура, °С	269,9					680,2				
Давление, МПа изб.	0,486					0,480				
Молекулярный вес, кг/кмоль	28,056					27,984				
Плотность, кг/м³	3,639					2,050				
Массовый расход, кг/ч	63571,352					82056,862				
Мольный расход, кмоль/ч	2265,898					2932,234				
Объемный расход газа, нм³/ч	50787,813					65723,060				
Объемный расход жидкости, м³/ч	-					-				
Состав:	кмоль/ч	% мол.	кг/ч	кг/т	% масс.	кмоль/ч	% мол.	кг/ч	кг/т	% масс.
NH ₃	0,105	0,005	1,780	0,115	0,003	0,105	0,004	1,780	0,115	0,002
NO	0,088	0,004	2,627	0,169	0,004	0,138	0,005	4,128	0,266	0,005
NO ₂	0,010	0,000	0,477	0,031	0,001	0,010	0,000	0,477	0,031	0,001
N ₂ O ₄	0,001	0,000	0,054	0,003	0,000	0,001	0,000	0,054	0,003	0,000
N ₂ O	3,586	0,158	157,843	10,179	0,248	3,586	0,122	157,843	10,179	0,192
O ₂	65,874	2,907	2107,895	135,929	3,316	94,398	3,219	3020,609	194,786	3,681
N ₂	2173,882	95,939	60897,989	3927,053	95,795	2653,172	90,483	74324,595	4792,878	90,577
H ₂ O	22,352	0,987	402,687	25,968	0,633	131,207	4,475	2363,725	152,427	2,881
HNO ₃	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CO	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CO ₂	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	49,617	1,692	2183,651	140,814	2,661

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

Изм.	
Коп.уч.	
Лист	
№ док.	
Подп.	
Дата	
33770.25.05/03-ТХ1.1-Тч	
Лист	277

Продолжение таблицы А.1

Название Потока	Газ хвостовой очищенный					Газ хвостовой очищенный				
№ Потока	25 (поток для одного агрегата УКЛ)					26 (поток для одного агрегата УКЛ)				
Фазовое состояние	Газ					Газ				
Температура, °С	388,4					174,2				
Давление, МПа изб.	0,006					0,002				
Молекулярный вес, кг/кмоль	27,984					27,984				
Плотность, кг/м³	0,545					0,780				
Массовый расход, кг/ч	82056,858					82056,858				
Мольный расход, кмоль/ч	2932,233					2932,233				
Объемный расход газа, нм³/ч	65723,055					65723,055				
Объемный расход жидкости, м³/ч	-					-				
Состав:	кмоль/ч	% мол.	кг/ч	кг/т	% масс.	кмоль/ч	% мол.	кг/ч	кг/т	% масс.
NH ₃	0,105	0,004	1,780	0,115	0,002	0,105	0,004	1,780	0,115	0,002
NO	0,138	0,005	4,128	0,266	0,005	0,138	0,005	4,128	0,266	0,005
NO ₂	0,010	0,000	0,477	0,031	0,001	0,010	0,000	0,477	0,031	0,001
N ₂ O ₄	0,001	0,000	0,054	0,003	0,000	0,001	0,000	0,054	0,003	0,000
N ₂ O	3,586	0,122	157,843	10,179	0,192	3,586	0,122	157,843	10,179	0,192
O ₂	94,398	3,219	3020,609	194,786	3,681	94,398	3,219	3020,609	194,786	3,681
N ₂	2653,172	90,483	74324,594	4792,878	90,577	2653,172	90,483	74324,594	4792,878	90,577
H ₂ O	131,206	4,475	2363,721	152,426	2,881	131,206	4,475	2363,721	152,426	2,881
HNO ₃	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CO	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CO ₂	49,617	1,692	2183,651	140,814	2,661	49,617	1,692	2183,651	140,814	2,661

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

Продолжение таблицы А.1

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

Изм.		
Коп.уч.		
Лист		
№ док.		
Подп.		
Дата		
33770.25.05/03-ТХ1.1-Тч		
Лист	304	

Продолжение таблицы А.1

Название Потока	Газ природный				
№ Потока	500 (поток для одного агрегата УКЛ)				
Фазовое состояние	Газ				
Температура, °С	20,0				
Давление, МПа изб.	0,999				
Молекулярный вес, кг/кмоль	16,403				
Плотность, кг/м³	7,556				
Массовый расход, кг/ч	806,511				
Мольный расход, кмоль/ч	49,169				
Объемный расход газа, нм³/ч	1102,082				
Состав:	кмоль/ч	% мол.	кг/ч	кг/т	% масс.
NH ₃	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
NO	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
NO ₂	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
N ₂ O ₄	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
N ₂ O	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
O ₂	0,002	0,005	0,079	0,005	0,010
N ₂	0,407	0,828	11,405	0,735	1,414
H ₂ O	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CO	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CO ₂	0,027	0,055	1,190	0,077	0,148
CH ₄	48,129	97,883	772,115	49,790	95,735
C ₂ H ₆	0,414	0,843	12,463	0,804	1,545
C ₃ H ₈	0,136	0,277	6,006	0,387	0,745
C ₄ H ₁₀	0,041	0,084	2,400	0,155	0,298
C ₅ H ₁₂	0,009	0,018	0,639	0,041	0,079
C ₆ H ₁₄	0,002	0,005	0,212	0,014	0,026
H ₂	0,001	0,002	0,002	0,000	0,000

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

Изм.	
Коп.уч.	
Лист	
№ док.	
Подп.	
Дата	
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	
Лист	313

Продолжение таблицы А.1

Название Потока	Вода оборотная обратная				
№ Потока	616 (общий поток для двух агрегатов УКЛ)				
Фазовое состояние	Жидкость				
Температура, °С	35,0				
Давление, МПа изб.	0,149				
Молекулярный вес, кг/кмоль	18,015				
Плотность, кг/м³	994,110				
Массовый расход, кг/ч	3832882,000				
Мольный расход, кмоль/ч	212760,588				
Объемный расход газа, нм³/ч	-				
Объемный расход жидкости, м³/ч	3855,591				
Состав:	кмоль/ч	% мол.	кг/ч	кг/т	% масс.
NH₃	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
NO	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
NO₂	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
N₂O₄	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
N₂O	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
O₂	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
N₂	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
H₂O	212760,588	100,000	3832882,000	123641,355	100,000
HNO₃	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CO	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CO₂	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

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

Изм.		Приложение Б. Требования к аналитическому контролю производства					
Коп.уч.		Таблица Б.1					
Лист		Наименование стадии процесса, места измерения параметров или отбора проб	Контролируемый параметр	Нормы и технические показатели	Частота и способ контроля	Метод испытания и средства контроля	Кто контролирует
№ док.		Продукционная азотная кислота из продувочной колонны поз. К-202/5,6 50-2/5(6)-КАН-33-AS11T1-N 50An 1 (60An 1)	1 Массовая доля азотной кислоты, %: Высший сорт	не менее 57,0	1 раз в смену	По плотности МИ 1205-01.1	Лаборант ОТК
Подп.			2 Массовая доля оксидов азота (в пересчете на N ₂ O ₄), %: Высший сорт	не более 0,07	1 раз в сутки	Титриметрический метод по ГОСТ Р 53789-2010 п. 7.5	
Дата			3 Массовая доля остатка после прокаливания, %: Высший сорт	не более 0,004	по требованию	Весовой метод по ГОСТ Р 53789-2010 п. 7.6	
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			4. Массовая доля железа, мг/кг	не более 10	по требованию	Фотоколориметрический ГОСТ 10555	
			5. Массовая доля хлоридов, мг/кг	не более 10	по требованию	Визуально-нефелометрический ГОСТ 10671.7	
		Воздух после воздухоохладителя поз. Т-101/5,6 700-1/5(6)-BTC-2-AS11N-N 60An 2 (60An 2)	1 Массовая концентрация масла, мг/м ³	не более 0,01	по требованию	ГОСТ Р ИСО 8573-8	Лаборант ОТК
			2 Массовая концентрация механических примесей, мг/м ³	не более 0,007	по требованию	Гравиметрический МИ-1205-14.1	
Лист	314						

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

Изм.		Продолжение таблицы Б.1					
Коп.уч.		Наименование стадии процесса, места измерения параметров или отбора проб	Контролируемый параметр	Нормы и технические показатели	Частота и способ контроля	Метод испытания и средства контроля	Кто контролирует
Лист		Аммиак газообразный после фильтра газообразного аммиака поз. Ф-201/5,6 150-2/5(6)-АМГ-21-АL11А-Н 50An 3 (60An 3)	1 Массовая концентрация масла, мг/м³	не более 0,50	1 раз в месяц	Спектрофотометрический МИ 1111-17.1	Лаборант ОТК
№ док.			2 Массовая концентрация железа, мг/м³	не более 0,20	1 раз в месяц	Фотоколориметрический МИ 1205-09.1	
Подп.		Смесь аммиачно-воздушная над катализаторными сетками контактного аппарата поз. Р-201/5,6 (отбор пробы со штуцеров Ж₁, Ж₂ контактного аппарата поз. Р-201/5,6) 50An 4 (60An 4) 50An 5 (60An 5)	Объемная доля аммиака, % об.	9,7 – 10,7	1 раз в неделю	Титриметрический МИ 1205-02.1	Лаборант ОТК
Дата							
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ		Газ нитрозный после катализаторных сеток контактного аппарата поз. Р-201/5,6 (отбор пробы со штуцеров И₁, И₂ контактного аппарата поз. Р-201/5,6) 50An 6 (60An 6) 50An 7 (60An 7)	1 Процент контактирования (степень конверсии), %	не менее 93,5	1 раз в неделю	Титриметрический МИ 1205-02.1	Лаборант ОТК
			2 Объемная доля аммиака, % об.	не более 0,3	по требованию	Фотоколориметрический МИ 1205-12.1	
		Газ нитрозный на входе в абсорбционную колонну поз. К-201/5,6 600-2/5(6)-ГН-9-AS11Т2-Н 50An 8 (60An 8)	1 Объемная доля кислорода, % об.	2,0 – 5,0	по требованию	Абсорбционным методом по ГОСТ 22387.3-77	Лаборант ОТК
			2 Массовая доля оксидов азота, %	5,5 – 7,5	по требованию	Избирательного поглощения МИ 1205-13.1	
Лист	315						

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

Изм.		Продолжение таблицы Б.1					
Коп.уч.		Наименование стадии процесса, места измерения параметров или отбора проб	Контролируемый параметр	Нормы и технические показатели	Частота и способ контроля	Метод испытания и средства контроля	Кто контролирует
Лист		Азотная кислота на выходе из холодильников-конденсаторов поз. Т-203А,Б/5,6 80-2/5(6)-КАН-31-AS11Т1-N 50An 9 (60An 9)	Массовая доля азотной кислоты, %	35 – 50	по требованию	По плотности МИ 1205-01.1	Лаборант ОТК
№ док.		Азотная кислота на 5,6,8,10 тарелках абсорбционной колонны поз. К-201/5,6 (штуцеры У ₁₋₄) 50An 10 (60An 10) 50An 11 (60An 11) 50An 12 (60An 12) 50An 13 (60An 13)	1 Массовая доля азотной кислоты, %	не менее 24	по требованию	По плотности МИ 1205-01.1	Лаборант ОТК
Подп.			2 Массовая концентрация хлоридов, мг/дм ³	не более 500	по требованию	Титриметрический МИ 1205-06.1	
Дата							
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ		Азотная кислота (кислота с хлоридами) на тарелках абсорбционной колонны поз. К-201/5,6 40-2/5(6)-КХ-31-AS11Т1-N (11 тарелка) 51An 36 (61An 36) 40-2/5(6)-КХ-32-AS11Т1-N (12 тарелка) 51An 35 (61An 35) 40-2/5(6)-КХ-33-AS11Т1-N (13 тарелка) 51An 34 (61An 34)	1 Массовая доля азотной кислоты, %	Не более 24	1 раз в неделю	По плотности МИ 1205-01.1	Лаборант ОТК
			2 Массовая концентрация хлоридов, мг/дм ³	не более 500	1 раз в неделю с двух тарелок	Титриметрический МИ 1205-06.1	
Лист	316						

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

Изм.		Продолжение таблицы Б.1					
Коп. уч.		Наименование стадии процесса, места измерения параметров или отбора проб	Контролируемый параметр	Нормы и технические показатели	Частота и способ контроля	Метод испытания и средства контроля	Кто контролирует
Лист							
№ док.							
Подп.							
Дата							
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ		40-2/5(6)-KX-34-AS11T1-N (14 тарелка) 50An 14 (60An 14)					
		40-2/5(6)-KX-35-AS11T1-N (17 тарелка) 50An 15 (60An 15)					
		40-2/5(6)-KX-36-AS11T1-N (18 тарелка) 50An 16 (60An 16)					
		40-2/5(6)-KX-37-AS11T1-N (19 тарелка) 50An 17 (60An 17)					
		Паровой конденсат из испарителя жидкого аммиака поз. Т-204/5,6 50-2/5(6)-KH _{0,2} -59-BC12S-H 50An 19 (60An 19)					
		Вода оборотная после холодильников-конденсаторов поз. Т-203А,Б/5,6 600-2/5(6)-BOO-49-AC11N-N 51An 20 (61An 20)	Показатель активности водородных ионов, ед рН	6,5 – 8,5	1 раз в смену	Потенциометрический Согласно инструкции к прибору	Лаборант ОТК
		600-2/5(6)-BOO-50-AC11N-N 52An 20 (62An 20)					
317	Лист						

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

Изм.		Продолжение таблицы Б.1					
Коп. уч.		Наименование стадии процесса, места измерения параметров или отбора проб	Контролируемый параметр	Нормы и технические показатели	Частота и способ контроля	Метод испытания и средства контроля	Кто контролирует
Лист		Вода оборотная после змеевиков абсорбционной колонны поз. К-201/5,6 600-2/5(6)-BOO-48-AC11N -N 50An 21 (60An 21) 250-2/5(6)-BOO-47-AC11N-N тарелки 1÷3 50An 21-1÷3 (60An 21-1÷3) 200-2/5(6)-BOO-47-AC11N-N тарелки 4÷19, 22, 24, 28, 31 50An 21-4÷23 (60An 21-4÷23)	Показатель активности водородных ионов, ед рН	6,5 – 8,5	по требованию	Потенциометрический Согласно инструкции к прибору	Лаборант ОТК
№ док.							
Подп.							
Дата							
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ		Паровой конденсат после подогревателя газообразного аммиака поз. Т-205/5,6 50-2/5(6)-KH _{0,2} -65-AC12S-H 50An 22 (60An 22)	Массовая концентрация ионов аммония, мг/дм ³	не более 1,0	1 раз в неделю	Фотоколориметрический МИ 6017-05.3	Лаборант ОТК
		Газ хвостовой на выходе из абсорбционной колонны поз. К-201/5,6 600-2/5(6)-ГХ-10-AS11Т2-Н 50An 23 (60An 23)	1 Объемная доля оксидов азота, % об.	не более 0,11	1 раз в неделю	Фотоколориметрический МИ 1205-11.1	Лаборант ОТК
			2 Объемная доля кислорода, % об.	1,7 – 4,0	1 раз в неделю	Избирательного поглощения МИ 1205-13.1	
Лист	318						

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

Изм.		Продолжение таблицы Б.1						
Коп.уч.		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Наименование стадии процесса, места измерения параметров или отбора проб	Контролируемый параметр	Нормы и технические показатели	Частота и способ контроля	Метод испытания и средства контроля	Кто контролирует
Лист			Газ хвостовой после подогревателя I ступени поз. Т-202А/5,6 600-2/5(6)-ГХ-13-AS11Т2-Н 50An 24 (60An 24)	Объемная доля оксидов азота, % об.	не более 0,15	по требованию	Фотоколориметрический МИ 1205-11.1	Лаборант ОТК
№ док.			Газ хвостовой после подогревателя II ступени поз. Т-202/5,6 и на входе в реактор селективной очистки поз. Р-202/5,6 600-2/5(6)-ГХ-12-AS11Т2-Н 51An 25 (61An 25) 52An 25 (62An 25)	Объемная доля оксидов азота, % об.	не более 0,15	по требованию	Фотоколориметрический МИ 1205-11.1	Лаборант ОТК
Подп.			Продувочные газы после абсорбционной колонны поз. К-201/5,6 400-2/5(6)-ГХ-14-AS11Т2-Н 50An 26 (60An 26)	Массовая концентрация оксидов азота, мг/м³	не более 5,0	перед проведением ремонтных работ	Линейно-колористический ГОСТ 12.1014	Лаборант ОТК
Дата			Газ хвостовой очищенный на выходе из реактора селективной очистки поз. Р-202/5,6 600-2/5(6)-ГХО-11-AS11Т2-Н 50An 28 (60An 28)	1 Объемная доля оксидов азота, % об.	не более 0,005	по требованию	Фотоколориметрический МИ 1205-11.1	Лаборант ОТК
		2 Объемная доля аммиака, % об.		не более 0,009	по требованию	Фотоколориметрический МИ 1205-12.1		
Лист	319							

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

Изм.		Продолжение таблицы Б.1					
Коп.уч.		Наименование стадии процесса, места измерения параметров или отбора проб	Контролируемый параметр	Нормы и технические показатели	Частота и способ контроля	Метод испытания и средства контроля	Кто контролирует
Лист		Газ хвостовой очищенный на выходе из экономайзера котла-утилизатора поз. Т-206/5,6 1400-2/5(6)-ГХО-17-AS13Т-Н 50An 29 (60An 29)	1 Объемная доля оксидов азота, % об.	не более 0,005	1 раз в сутки	Фотоколориметрический МИ 1205-11.1	Лаборант ОТК
№ док.			2 Объемная доля аммиака, % об.	не более 0,009	1 раз в сутки	Фотоколориметрический МИ 1205-12.1	
Подп.			3 Объемная доля оксида углерода, % об.	не более 0,01	по требованию	Хроматографический по ПНД Ф 13.1:2:3.27-99	
Дата		Котловая (продувочная) вода котлов-утилизаторов поз. Т-201/5,6 и поз. Т-206/5,6 (отбор предусмотрен конструкцией котлов) и из воздухоохладителя поз. Т-101/5,6 51An 30 (61An 30) 52An 30 (62An 30) 53An 30 (63An 30)	1 Удельная электропроводность при 25 °С, мкСм/см	не более 3000	по требованию	Кондуктометрический (руководству по эксплуатации прибора)	Лаборант ОТК
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			2 Щелочность, мкг-экв/дм³	не более 85	по требованию	Титриметрический по РД 34.37.523.7-88	
			3. рН	8,5 - 9,5	по требованию	Потенциометрический (руководству по эксплуатации прибора)	
		Насыщенный и перегретый пар (конденсат) из котла-утилизатора поз. Т-201/5,6 и котла-утилизатора поз. Т-206/5,6 (отбор предусмотрен конструкцией аппаратов), насыщенный пар (конденсат) из воздухоохладителя поз. Т-101/5,6 51An 31-1 (61An 31-1) 51An 31-2 (61An 31-2)	1 Жёсткость общая, мкг-экв/дм³	не более 5	1 раз в неделю	Титриметрический МИ 6017-10.3	Лаборант ОТК
			2. Массовая концентрация соединений железа (в пересчёте на Fe³⁺), мкг/дм³	не более 70	по требованию	Фотоколориметрический МИ 6017-03.3	
			3 Удельная электропроводность при 25 °С, мкСм/см	не более 8	5 раз в неделю	Кондуктометрический (руководству по эксплуатации прибора)	
320	Лист						

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

Изм.		Продолжение таблицы Б.1					
Коп. уч.		Наименование стадии процесса, места измерения параметров или отбора проб	Контролируемый параметр	Нормы и технические показатели	Частота и способ контроля	Метод испытания и средства контроля	Кто контролирует
Лист		52An 31-1 (62An 31-1) 52An 31-2 (62An 31-2) 53An 31 (63An 31)	4 pH	8,5 - 9,5	5 раз в неделю	Потенциометрический (руководству по эксплуатации прибора)	Лаборант ОТК
№ док.			5. Щелочность общая, мкг-экв/дм³	не более 85	по требованию	Титриметрический РД 34.37.523.7-88	
Подп.			6. Массовая концентрация кремнийсодержащих соединений (в пересчёте на SiO3²⁻), мкг/дм³	не более 150	по требованию	Фотоколориметрический МУ 08-47/227	
Дата		Газы в сбросных трубопроводах после предохранительных клапанов и отсекаелей перед поз. Х-202/5,6 100-2/5(6)-АМГ-31-АL11А-Н 51An 32 (61An 32) 100-2/5(6)-АМГ-32-АL11А-Н 52An 32 (62An 32)	1 Массовая концентрация аммиака, мг/м³	не более 20,0	по требованию	Линейно-колористический ГОСТ 12.1.014	Лаборант ОТК
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			2 Объемная доля кислорода, % об.	не более 3,0	по требованию	Избирательного поглощения МИ 1205-13.1	
			Газы в сбросном трубопроводе от испарителя жидкого аммиака поз. Т-204/5,6 после предохранительных клапанов 100-2/5(6)-АМГ-34-АL11А-Н 53An 32 (63An 32)	1 Массовая концентрация аммиака, мг/м³	не более 20,0	по требованию	Линейно-колористический ГОСТ 12.1.014
2 Объемная доля кислорода, % об.	не более 3,0	по требованию		Избирательного поглощения МИ 1205-13.1			
Лист	321						

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

Изм.		Продолжение таблицы Б.1					
Коп.уч.		Наименование стадии процесса, места измерения параметров или отбора проб	Контролируемый параметр	Нормы и технические показатели	Частота и способ контроля	Метод испытания и средства контроля	Кто контролирует
Лист		Продувочные газы после аппаратов, содержащих природный газ 1400-2/5(6)-ГХО-17-AS13Т-Н 50An 33 (60An 33)	Объемная доля горючих веществ, % об.	отсутствие	по требованию	На газоанализаторе СТХ-17	Лаборант ОТК
№ док.							
Подп.		Газы аммиачные продувочные 50-2/5(6)-ГАП-61-AL11А-Н 50An 38 (60An 38)	1 Объемная доля кислорода, % об.	не более 3,0	по требованию	Избирательного поглощения МИ 1205-13.1	Лаборант ОТК
Дата			2 Массовая концентрация аммиака, мг/м³	не более 20,0	по требованию	Линейно-колористический ГОСТ 12.1.014	
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ		Продувочные газы на воздушнике природного газа 50-1/5(6)-ВЗД-26-AC12N-Н 51An 39 (61An 39) 50-1/5(6)-ВЗД-26-AC12N-Н 52An 39 (62An 39) 20-1/3-ВЗД-25-AC12N-Н 53An 39 50-1/3-ВЗД-25-AC12N-Н 34An 39	Объемная доля горючих газов, % об.	отсутствие	по требованию	Газоанализатором	Лаборант ОТК
Лист	322						

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

Изм.		Продолжение таблицы Б.1					
Коп.уч.		Наименование стадии процесса, места измерения параметров или отбора проб	Контролируемый параметр	Нормы и технические показатели	Частота и способ контроля	Метод испытания и средства контроля	Кто контролирует
Лист		Воздух рабочей зоны в отделении конверсии на отм. 0,000, +7,200 (на наружной площадке) 50An 41 (60An 41) 51An 41 (61An 41) 52An 41 (62An 41) 53An 41 (63An 41)	1 Массовая концентрация аммиака, мг/м³	не более 20,0	по требованию	Линейно-колористический ГОСТ 12.1.014	Лаборант ОТК
№ док.			2 Массовая концентрация оксидов азота, мг/м³	не более 2,0	по требованию	Линейно-колористический ГОСТ 12.1.014	
Подп.			3 Массовая концентрация оксида углерода, мг/м³	не более 20,0	по требованию	Линейно-колористический ГОСТ 12.1.014	
Дата							
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ		Воздух в местах проведения огневых работ (в помещении и на наружной площадке) 50An 43 (60An 43)	Объемная доля горючих веществ, % об.	отсутствие	по требованию	Газоанализатором	Лаборант ОТК
		Масло турбинное отработанное из маслобака (отбор предусмотрен конструкцией аппарата) 50An 50 (60An 50)	1 Вязкость кинематическая при 40°С, мм/сек	28,8 – 35,2	по требованию	Вискозиметром по ГОСТ 33-2016	Лаборант ОТК
			2 Кислотное число, мг/КОН на 1 г масла	не более 0,02	по требованию	Титриметрический по ГОСТ 5985-79	
			3 Содержание механических примесей, %	отсутствие	по требованию	Весовым методом по ГОСТ 10577-78	
			4 Температура вспышки, °С	не менее 186	по требованию	Методом Кливленда или Бренкена по ГОСТ 4333-2014	
Лист	323						

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

Изм.		Продолжение таблицы Б.1										
Коп. уч.												
Лист												
№ док.												
Подп.												
Дата		33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ										
Наименование стадии процесса, места измерения параметров или отбора проб								Контролируемый параметр	Нормы и технические показатели	Частота и способ контроля	Метод испытания и средства контроля	Кто контролирует
Вода оборотная на входе в абсорбционную колонну поз. К-201/5,6 600-2/5(6)-ВОП-46-АС11N-N 51An 51 (61An 51)								1. Кислотность, мг-экв/дм³	не более 0,02	по требованию	Титриметрический по ОСТ 34-70-953.24-92	Лаборант ОТК
								2. pH	6,5-8,5	1 раз в смену с любого агрегата	Потенциометрический Согласно инструкции прибора	
Воздух рабочей зоны в местах проведения ремонтных работ 50An 52 (60An 52)								Объемная доля горючих веществ, % об.	отсутствие	по требованию	Газоанализатором	Лаборант ОТК
Воздух КИП 65-2/5(6)-ВКП-54-АС11Т1-N 50An 53 (60An 53)								1 Содержание масла	не допускается	по требованию	Гравиметрический ГОСТ 24484	Лаборант ОТК
								2 Массовая концентрация твердых частиц, мг/м³	не более 1	по требованию	Гравиметрический ГОСТ 24484 (ГОСТ Р ИСО 8573-8)	
								3 Температура точки россы, °С	температура точки росы ниже минимальной рабочей температуры не менее чем на 10	по требованию	ГОСТ 24484 при помощи влагомера или гравиметрический	
324	Лист											

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

Изм.		Продолжение таблицы Б.1					
Коп.уч.		Наименование стадии процесса, места измерения параметров или отбора проб	Контролируемый параметр	Нормы и технические показатели	Частота и способ контроля	Метод испытания и средства контроля	Кто контролирует
Лист		Природный газ на входе в агрегаты после фильтра 100-1/3-ГП-17-AL11F-N 60An 56	Объемная доля, % CH ₄ ; CO ₂ ; N ₂	CH ₄ не менее 98; CO ₂ не более 0,04; N ₂ не более 0,95	по требованию	Газоанализатором или хроматографически ГОСТ 5542-87	Лаборант ОТК
№ док.		Кислый конденсат в абсорбционную колонну поз. К-201/5,6 32-2/5(6)-КК-2-BS11T-H 50An 57 (60An 57)	Массовая доля азотной кислоты, %	4 – 10	по требованию	Титриметрически по ГОСТ Р 53789-2010 п. 7.4 или по плотности по ГОСТ 28959-91 (ИСО 2990-74)	Лаборант
Подп.		Продукционная кислота, выдаваемая в сеть на коллекторе An 27	1 Массовая доля азотной кислоты, % 2 Массовая доля оксидов азота (в пересчете на N2O4), % 3 Массовая доля остатка после прокаливания, %	не менее 57,0 не более 0,08 не более 0,02	по требованию по требованию по требованию	По плотности МИ 1205-01.1 Титриметрический ГОСТ Р 53789 П.7.5 Гравиметрический ГОСТ Р 53789	Лаборант ОТК
Дата		Газы аммиачные продувочные на линии 80-4/0-АМГ-7-AL11А-Н An 38	1 Объемная доля кислорода, % об. 2 Массовая концентрация аммиака, мг/м3	не более 3,0 не более 20,0	по требованию	Избирательного поглощения МИ 1205-13.1 Линейно-колористический ГОСТ 12.1.014	Лаборант ОТК
33770.25.05/03-ТХ1.1-Тч							
Лист	325						

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

Изм.		Окончание таблицы Б.1					
Коп. уч.							
Лист							
№ док.							
Подп.							
Дата							
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ							
		Наименование стадии процесса, места измерения параметров или отбора проб	Контролируемый параметр	Нормы и технические показатели	Частота и способ контроля	Метод испытания и средства контроля	Кто контролирует
		Паровой конденсат после аппаратов поз. X-401A, X-402A An 40	Массовая концентрация ионов аммония	не более 1 мг/дм³	1 раз в сутки	фотоколориметрический МИ 6017-05.3	Лаборант ОТК
		Азотная кислота в дренажном баке, поз E-401 80-4/0-ДР(КА)-1-AS11Т1-N An 46	Массовая доля азотной кислоты, %	1,0 ÷ 57,0	по требованию	титриметрический МИ 6018-04.1	Лаборант ОТК
		Азотная кислота в приемке 32-4/0-ДР(КА)-5-AS11Т1-N An 47	Массовая доля азотной кислоты, %	1,0 ÷ 57,0	по требованию	титриметрический МИ 6018-04.1	Лаборант ОТК
		Кислые ливневые воды в приемке, выдаваемые в сеть предприятия 32-4/0-ДР(КА)-5-AS11Т1-N An 48	Массовая концентрация суммы нитрат и нитрит ионов, мг/дм³	не более 430	по требованию	титриметрический МИ 6018-04.1	Лаборант ОТК
326	Лист						

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

Изм.			Приложение В. Перечень основного технологического оборудования с характеристиками Таблица В.1				
Кол. уч.							
Лист							
№ док.							
Подп.			Стадия 100 Отделение турбокомпрессии				
Дата			М-101/5,6	Газотурбинная установка ГТУ-8	2	Предназначена для получения сжатого воздуха, подачи его в технологический процесс и рекуперации энергии давления и тепла хвостовых газов В состав установки входят: - турбоблок ТК.10-05.00.000 (газотурбинный двигатель с установленными защитными кожухами, приборами КИПиА, приводом стартерным, электродвигателем, камерами сгорания и газоотводом, собран на раме); - маслостанция ТК.10-11.00.000 (с установленным электрооборудованием и приборами КИПиА); - система вибрационного и температурного мониторинга ГТД; - приборная (выносная) стойка «ГАЗ» ТК.05-03.00.000 (с приборами КИПиА); - приборная (выносная) стойка «ВОЗДУХ» (с приборами КИПиА) ТК.05-04.00.000 (с приборами КИПиА); - клапан аварийного сброса ТК.08-57.00.000; - система автоматического управления ГТУ-8 (САУ). Производительность по воздуху: 66420±1330 нм³/ч (80±1,6 т/ч) Давление воздуха: - на всасе компрессора - вакуум не более 200 мм вод.ст. - на нагнетании компрессора: 0,7299±0,007 МПа (7,44±0,07 кгс/см²) Температура воздуха: - на всасе компрессора 293 К (20 °С); - на нагнетании компрессора 562±12 К (289±12 °С)	Технические требования № 33770.25.05/03-ТХ.ТТ-М-101/5,6
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ							
Лист	327						

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		
Изм.						
Кол. уч.		Поз. по схеме	Наименование	Кол-во, шт.	Техническая характеристика	Примечание, номер опросного листа
Лист						
№ док.						
Подп.						
Дата						
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ					Относительная влажность воздуха на входе в компрессор: не более 85 % Сопротивление на входе в компрессор: 1,96 кПа (200 мм вод.ст.) Сопротивление за газоотводом: 5,88 кПа (600 мм вод.ст.) Сопротивление технологического тракта: 0,147 МПа (1,5 кгс/см²) Габаритные размеры блока турбокомпрессора на раме в контейнере, не более: - длина: 5850 мм - ширина: 2750 мм - высота: 3250 мм Сухая масса блока турбокомпрессора на раме без газоотвода и камер сгорания: не более 9600 кг Габаритные размеры блока маслостанции, не более: - длина: 4350 мм - ширина: 1725 мм - высота: 2250 мм Сухая масса блока маслостанции: не более 2600 кг	
		T-101/5,6	Воздухоохладитель	2	Предназначен для охлаждения сжатого воздуха после газотурбинной установки (ГТУ) Кожухотрубчатый вертикальный аппарат с центральной циркуляционной трубой в трубном пространстве Поверхность теплообмена: 250 м² Внутренний диаметр кожуха: 1500 мм Длина теплообменных труб: 2600 мм <i>Трубное пространство</i> Среда: вода питательная; насыщенный водяной пар Давление рабочее (изб.): 0,4 МПа Давление расчетное (изб.): 0,8 МПа	Опросный лист № 33770.25.05/03-ТХ.ОЛ-Т-101/5,6
328	Лист					

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
						Поз. по схеме	Наименование	Кол-во, шт.	Техническая характеристика	Примечание, номер опросного листа
									Температура рабочая: на входе 104 °С, на выходе 152 °С Температура расчетная: 200 °С <i>Межтрубное пространство</i> Среда: воздух технологический Давление рабочее (изб.): 0,628 МПа Давление расчетное (изб.): 0,8 МПа Температура рабочая: на входе 301 °С, на выходе 195 °С Температура расчетная: 320 °С Материальное исполнение: - трубное пространство: трубы теплообменные, трубные решетки, верхняя и нижняя камеры – 12Х18Н10Т - межтрубное пространство: 12Х18Н10Т Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: УХЛ4 Аппарат изолируется Масса 11200 кг	
Ф-101/5,6	Аппарат очистки воздуха в составе: Фильтроэлементы	2	Предназначен для очистки от примесей технологического воздуха, поступающего на всас газотурбинного агрегата в производстве неконцентрированной азотной кислоты Аппарат состоит из фильтров двух степеней очистки (двухступенчатый фильтр): - фильтр грубой очистки установлен на отм. +7,200 м; - фильтр тонкой очистки установлен на отм. +3,600 м. Трубные панели с фильтроэлементами крепятся к поддерживающим и опорным решеткам <i>Фильтр грубой очистки</i> Тип фильтрующего элемента: Фильтр рукавный грубой очистки ФРГО-90 ТУ 3646-003-55201926-2004 Количество фильтрующих элементов: 2520 шт. <i>Фильтр тонкой очистки</i>	Опросный лист № 33770.25.05/03-ОЛ-Ф-101/5,6						
329	Лист									

33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		
Изм. Кол. уч. Лист № док. Подп. Дата						
		Поз. по схеме	Наименование	Кол-во, шт.	Техническая характеристика	Примечание, номер опросного листа
					Тип фильтрующего элемента: Фильтр рукавный финишной очистки ФРФО-100 ТУ 3646-003-55201926-2004 Количество фильтрующих элементов: 2520 шт. Материальное исполнение: - трубные панели, решетка поддерживающая, решетка опорная: сталь нержавеющая (08Х13 или 20Х13); - внутренняя обшивка камеры фильтров: сталь нержавеющая Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: У3	
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	б/п	Труба воздухозаборная со змеевиком	2	Высота трубы – 14230 мм Диаметр трубы – 1600 мм Среда: воздух атмосферный Давление рабочее: 0,098 МПа (абс.) Давление расчетное: атм. Давление расчетное: атм. Температура рабочая (вход/выход): минус 43 / 40 °С Температура расчетная: минус 43; 60 °С Материальное исполнение: 08Х18Н10 Змеевик: Среда: перегретый водяной пар Давление рабочее: 1,5 МПа (изб.) Давление расчетное: 1,6 МПа (изб.) Температура рабочая: 230÷250 °С Температура расчетная: 275 °С Материальное исполнение: 08Х18Н10		
	б/п	Холодильник отбора проб	2	Предназначен для периодического охлаждения проб перед отбором на анализ Вертикальный двухточечный Диаметр змеевика: D=10 мм В пространстве змеевика: Среда:		
330	Лист					

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №							
Изм.	Кол. у.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						
						33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Поз. по схеме	Наименование	Кол-во, шт.	Техническая характеристика	Примечание, номер опросного листа
										- на входе: пар насыщенный P=0,4 МПа (H ₂ O – 100 %), котловые продувки (H ₂ O – 100 %); - на выходе: конденсат (H ₂ O – 100 %) Давление рабочее: 0,4 МПа (изб.) Давление расчетное: 0,5 МПа (изб.) Температура рабочая (вход/выход): 152 / 40 °С В корпусе Среда: Вода обратная (H ₂ O – 100 %) Давление рабочее: 0,6 МПа (изб.) Температура рабочая (вход/выход): 28 / 35 °С Температура расчетная: 200 °С В корпусе Среда: Вода обратная (H ₂ O – 100 %) Давление рабочее: 0,6 МПа (изб.) Давление расчетное: 0,8 МПа (изб.) Температура рабочая (вход/выход): 28 / 35 °С Температура расчетная: 60 °С Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69: УХЛ4 Аппарат не изолируется	
							б/п	Насос бочковой	1	Предназначен для перекачки масла из бочки в маслобак Насос бочковой электрический переносной Подача: 40 л/мин Напор 16 м Глубина погружения 1000 мм Рабочая жидкость: масло турбинное Напряжение: 220 В	
							ПТ-301/2	Кран мостовой электрический однобалочный опорный	1	Грузоподъемность Q = 16 т Высота подъема H = 16 м Пролет крана – 10,5 м Управление с пола (подвесной пульт)	Опросный лист № 33770.25.05/03-ОЛ-ПТ-301/2
331	Лист										

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		
Изм.						
Кол. у.						
Лист						
№ док.						
Подп.						
Дата						
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ		Поз. по схеме	Наименование	Кол-во, шт.	Техническая характеристика	Примечание, номер опросного листа
					Материальное исполнение: сталь углеродистая Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: УХЛ4	
		Стадия 200 Отделение конверсии и отделение абсорбции				
		K-201/5,6	Колонна абсорбционная	2	Предназначена для абсорбции оксидов азота из нитрозных газов паровым конденсатом для получения азотной кислоты массовой долей не менее 57% Аппарат вертикальный цилиндрический с внутренними теплообменными змеевиками Тип – тарельчатый колонный аппарат Объем: 360 м³ Диаметр внутренний: 3200 мм Высота цилиндрической части: 43655 мм <i>Тарелки</i> Тип – ситчатые Количество – 47 шт 32 тарелки с теплообменными змеевиками суммарной поверхностью теплообмена 713 м² <i>В аппарате</i> Среда: - на входе – газ нитрозный с мольной долей N₂ – 88,31 %, O₂ – 4,70 %, NO₂ – 4,14 %, NO – 1,03%, H₂O – 0,98 %, N₂O₄ – 0,59%, N₂O – 0,15%, HNO₃ – 0,10% - на входе – дилуат с массовой долей H₂O – 100 %, NH₄NO₃ – 2 г/дм³, HNO₃ – 2 г/дм³ - на выходе – газ хвостовой с мольной долей N₂ – 95,95 %, O₂ – 2,92 %, NO₂ – 0,01 %, NO – 0,08%, H₂O – 0,88 %, N₂O – 0,16% - на выходе – азотная кислота с массовой долей HNO₃ – 57,81 %, H₂O – 41,58 % Давление рабочее (изб.): 0,6 МПа	Опросный лист № 33770.25.05/03-ОЛ-K-201/5,6
332	Лист					

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №							
Изм.	Кол. у.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						
						33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Поз. по схеме	Наименование	Кол-во, шт.	Техническая характеристика	Примечание, номер опросного листа
										Давление расчетное (изб.): 0,8 МПа Температура рабочая: 35 ÷ 67 °С Температура расчетная: 100 °С <i>В змеевике</i> Среда: вода обратная Давление рабочее (изб.): 0,6 МПа Давление расчетное (изб.): 0,8 МПа Температура рабочая: на входе 28 °С, на выходе 31 °С Температура расчетная: 100 °С Материальное исполнение корпуса и внутренних устройств: 12Х18Н10Т Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: У1 Аппарат не изолируется Масса 104300 кг	
							К-202/5,6	Колонна продувочная	2	Предназначена для отдувки окислов азота из продукционной азотной кислоты Аппарат вертикальный цилиндрический Тип – тарельчатый колонный аппарат Объем: 6,5 м³ Диаметр внутренний: 1600 мм Высота цилиндрической части: 2500 мм <i>Тарелки</i> Тип – ситчатые специальные Количество – 3 шт Среда: - на входе – кислота азотная неконцентрированная с массовой долей HNO ₃ – 57,85 %, H ₂ O – 41,56 %, N ₂ O ₄ – 0,59 % - на входе – воздух технологический с мольной долей N ₂ – 77,65 %, O ₂ – 20,64 %, H ₂ O – 1,71 %	Опросный лист № 33770.25.05/03-ОЛ-К-202/5,6
333	Лист										

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
						33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ
Поз. по схеме	Наименование	Кол-во, шт.	Техническая характеристика		Примечание, номер опросного листа	
			- на выходе – кислота азотная неконцентрированная с массовой долей HNO_3 – 58,04 %, H_2O – 41,93 %, N_2O_4 – 0,03 % - на выходе – газ нитрозный с мольной долей N_2 – 77,48 %, O_2 – 20,60 %, NO_2 – 1,09 %, H_2O – 0,65 %, HNO_3 – 0,11 %, N_2O_4 – 0,07 % Давление рабочее (изб.): 0,6 МПа Давление расчетное (изб.): 0,8 МПа Температура рабочая: 51–120 °С Температура расчетная: 180 °С Материальное исполнение корпуса и внутренних устройств: титан BT1-0 Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: У1 Аппарат изолируется Масса 1550 кг			
P-201/5,6	Контактный аппарат	2	Предназначен для окисления аммиака кислородом воздуха на пакете катализаторных (платиноидных) сеток с целью получения монооксида азота Аппарат вертикальный цилиндрический, состоящий из верхней и нижней частей с фланцевым разъемом на корпусе Объем: 26,9 м³ Диаметр аппарата внутренний: 3000 мм Рабочий диаметр катализаторных сеток: 2350 мм Высота аппарата: 6940 мм Среда: - на входе – аммиачно-воздушная смесь с мольной долей NH_3 – 10,50 %, N_2 – 69,50 %, O_2 – 18,47 %, H_2O – 1,53 - на выходе – нитрозный газ с мольной долей NO – 9,57%, N_2 – 67,96 %, O_2 – 5,48 %, H_2O – 16,85 %, N_2O – 0,14% Давление рабочее (изб.): 0,612 МПа Давление расчетное (изб.): 0,8 МПа		Опросный лист № 33770.25.05/03-ОЛ-Р-201/5,6	
334	Лист					

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №							
Изм.	Кол. у.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						
						33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Поз. по схеме	Наименование	Кол-во, шт.	Техническая характеристика	Примечание, номер опросного листа
										Температура рабочая: на входе 182 °С (не более 270 °С), на выходе 897 °С (880 ÷ 910 °С) Температура расчетная: 400 °С (температура стенки внешнего корпуса) <i>Катализатор:</i> Тип: пакет катализаторных (платиноидных) сеток Степень конверсии – не менее 93,5% Материальное исполнение: - корпус, штуцеры, внутренние устройства верхней и нижней части – 12Х18Н10Т; - поддерживающе устройство, карманы термопар – сплав 800Н; - распределительная колосниковая решетка – сталь INCOLOY; - поддерживающая сетка над колосником под пакетом катализаторных сеток – сплав Х20Н80 Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: У2 Верхняя часть аппарата (колпак) изолируется Масса 12530 кг	
							P-202/5,6	Реактор селективной очистки хвостового газа	2	Предназначен для селективной очистки хвостовых газов в производстве неконцентрированной азотной кислоты Аппарат вертикальный цилиндрический Объем: 45,6 м³ Диаметр внутренний: 3800 мм Высота цилиндрической части: 2560 мм Среда: - на входе – газ хвостовой с мольной долей N ₂ – 95,88 %, O ₂ – 2,91 %, H ₂ O – 0,88 %, N ₂ O – 0,16%, NO – 0,08%, NH ₃ – 0,08%, NO ₂ – 0,01 % - на выходе – газ хвостовой очищенный с мольной долей N ₂ – 95,94 %, O ₂ – 2,91 %, H ₂ O – 0,99 %, N ₂ O – 0,16%, NH ₃ – 46 ppm, NO + NO ₂ – 43 ppm	Опросный лист № 33770.25.05/03-ОЛ-Р-202/5,6
335	Лист										

[illegible]

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		
Изм.						
Кол. уч.		Поз. по схеме	Наименование	Кол-во, шт.	Техническая характеристика	Примечание, номер опросного листа
Лист						
№ док.						
Подп.						
Дата						
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ					Давление расчетное (изб.): 0,8 МПа Температура рабочая: 880÷910 °С - на выходе из испарительного барабана – нитрозный газ с мольной долей N ₂ – 69,04 %, O ₂ – 3,98 %, H ₂ O – 17,12 %, NO – 6,55 %, NO ₂ – 3,18 %, N ₂ O – 0,14 % Давление рабочее (изб.): 0,602 МПа Температура рабочая: 260÷300 °С - в экономайзере – очищенный хвостовой газ с мольной долей N ₂ – 90,48 %, O ₂ – 3,22 %, H ₂ O – 4,48 %, CO ₂ – 1,69 %,- N ₂ O – 0,12 %, CO – не более 100 ppm, NH ₃ – не более 90 ppm, NO _x – не более 50 ppm. Давление рабочее (изб.): на входе 0,003* МПа, на выходе 0,002* Па Температура рабочая: на входе 254* °С, на выходе 160÷180 °С - питательная вода (на входе в экономайзер) Давление рабочее (изб.): 2,76* МПа Температура рабочая: на входе 104 °С, на выходе 165* °С - перегретый водяной пар (на выходе из пароперегревателя) Давление рабочее (изб.): 2,26 МПа (23 кгс/см ²) Температура рабочая: 300 °С Габариты: Длина – 12000* мм Ширина – 4600* мм Высота – 6300* мм Материал – сталь углеродистая * Аппарат изолируется, входная камера футеруется * * Тип, характеристика и параметры уточняются Поставщиком оборудования	
Лист	337					

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №							
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						
											33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ
Поз. по схеме	Наименование	Кол-во, шт.	Техническая характеристика		Примечание, номер опросного листа						
T-202/5,6	Подогреватель хвостового газа II ступени	2	Предназначен для подогрева хвостового газа за счет тепла нитрозного газа Вертикальный кожухотрубчатый теплообменник с компенсаторами на кожухе Поверхность теплообмена: 827 м² Внутренний диаметр кожуха: 1920 мм Длина теплообменных труб: 5000 мм Количество труб – 2151 шт. <i>Трубное пространство</i> Среда: газ нитрозный с мольной долей N₂ – 70,5 %, O₂ – 1,94 %, H₂O – 17,48 %, NO – 2,45 %, NO₂ – 7,48 %, N₂O – 0,14 % Давление рабочее (изб.): 0,598 МПа Давление расчетное (изб.): 0,8 МПа Температура рабочая: на входе 346 °С, на выходе 213 °С Температура расчетная: 400 °С <i>Межтрубное пространство</i> Среда: газ хвостовой с мольной долей N₂ – 95,95 %, O₂ – 2,92 %, H₂O – 0,88 %, NO – 0,08 %, NO₂ – 0,01 %, N₂O – 0,16 % Давление рабочее (изб.): 0,533 МПа Давление расчетное (изб.): 0,8 МПа Температура рабочая: на входе 100 °С, на выходе 260 °С Температура расчетная: 399 °С Материальное исполнение: 12X18H10T Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: У1 Аппарат изолируется Масса 16850 кг		Опросный лист № 33770.25.05/03-ОЛ-Т-202/5,6						
T-202A/5,6	Подогреватель хвостового газа I ступени	2	Предназначен для подогрева хвостового газа за счет тепла нитрозного газа Вертикальный кожухотрубчатый теплообменник с компенсаторами на кожухе		Опросный лист № 33770.25.05/03-ОЛ-Т-202A/5,6						
338	Лист										

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		
Изм.	Кол. у.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
						33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ
Поз. по схеме	Наименование	Кол-во, шт.	Техническая характеристика	Примечание, номер опросного листа		
			Поверхность теплообмена: 201 м² Внутренний диаметр кожуха: 1400 мм Длина теплообменных труб: 3100 мм Количество труб – 857 шт. Трубное пространство Среда: газ нитрозный с мольной долей N₂ – 71,27 %, O₂ – 3,61 %, H₂O – 16,0 %, NO – 1,98 %, NO₂ – 7,01 %, N₂O – 0,13 % Давление рабочее (изб.): 0,597 МПа Давление расчетное (изб.): 0,8 МПа Температура рабочая: на входе 224 °С, на выходе 175 °С Температура расчетная: 399 °С Межтрубное пространство Среда: газ хвостовой с мольной долей N₂ – 95,95 %, O₂ – 2,92 %, H₂O – 0,88 %, NO – 0,08 %, NO₂ – 0,01 %, N₂O – 0,16 % Давление рабочее (изб.): 0,534 МПа Давление расчетное (изб.): 0,8 МПа Температура рабочая: на входе 35 °С, на выходе 100 °С Температура расчетная: 200 °С Материальное исполнение: - трубное пространство: входная камера – 12Х18Н10Т; остальное - титан ВТ1-0; - межтрубное пространство: титан ВТ1-0 Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: У1 Аппарат изолируется Масса 4260 кг			
T-203A/5,6	Холодильник-конденсатор	2	Предназначен для конденсации паров азотной кислоты и охлаждения нитрозных газов оборотной водой Вертикальный кожухотрубчатый теплообменник с компенсаторами на кожухе Установочная поверхность: 486 м²	Опросный лист № 33770.25.05/03-ОЛ-Т-203A/5,6		
339	Лист					

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №							
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						
						33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Поз. по схеме	Наименование	Кол-во, шт.	Техническая характеристика	Примечание, номер опросного листа
							Т-203Б/5,6	Холодильник-конденсатор	2	Внутренний диаметр кожуха: 1600 мм Длина теплообменных труб: 4000 мм Количество труб – 1548 шт. <i>Трубное пространство</i> Среда: вода оборотная Н ₂ О – 100 % Давление рабочее (изб.): 0,159 МПа Давление расчетное (изб.): 0,8 МПа Температура рабочая: на входе 31,4 °С, на выходе 35 °С Температура расчетная: 60 °С <i>Межтрубное пространство</i> Среда: газ нитрозный с мольной долей N ₂ – 71,36 %, O ₂ – 3,51 %, H ₂ O – 16,02 %, NO – 1,78 %, NO ₂ – 7,18 %, N ₂ O ₄ – 0,02 %, N ₂ O – 0,13 %; конденсат азотной кислоты с массовой долей HNO ₃ – 44,30 %, H ₂ O – 55,41 %, NO+N ₂ O ₄ – 0,29 % Давление рабочее (изб.): 0,585 МПа Давление расчетное (изб.): 0,8 МПа Температура рабочая: на входе 178,6 °С, на выходе 79,8 °С Температура расчетная: 210 °С Материальное исполнение: Титан BT1-0 Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: У1 Аппарат изолируется Масса 8090 кг	Опросный лист № 33770.25.05/03-ОЛ-Т-203Б/5,6
340	Лист										

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		
Изм.						
Кол. уч.						
Лист						
№ док.						
Подп.						
Дата						
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ						
Лист	341					
Поз. по схеме	Наименование	Кол-во, шт.	Техническая характеристика		Примечание, номер опросного листа	
			<i>Трубное пространство</i> Среда: вода обратная Н ₂ О – 100 % Давление рабочее (изб.): 0,169 МПа Давление расчетное (изб.): 0,8 МПа Температура рабочая: на входе 30,5 °С, на выходе 31,4°С Температура расчетная: 60 °С <i>Межтрубное пространство</i> Среда: газ нитрозный с мольной долей N ₂ – 84,97 %, O ₂ – 3,45 %, Н ₂ О – 4,03 %, NO – 2,25 %, NO ₂ – 4,79 %, N ₂ O ₄ – 0,24 %, N ₂ O – 0,16 %, HNO ₃ – 0,11 %; конденсат азотной кислоты Давление рабочее (изб.): 0,578 МПа Давление расчетное (изб.): 0,8 МПа Температура рабочая: на входе 79,8 °С, на выходе 57,3 °С Температура расчетная: 115 °С Материальное исполнение: титан BT1-0 Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: У1 Аппарат изолируется Масса 8090 кг			
T-204/5,6	Испаритель жидкого аммиака	2	Предназначен для испарения жидкого аммиака перегретым водяным паром Испаритель кожухотрубчатый горизонтальный с U-образными трубками Установочная поверхность: 67 м ² Внутренний диаметр кожуха: 1200 мм Внутренний диаметр распределительной камеры: 700 мм Длина общая: 5385 мм <i>Трубное пространство</i> Среда: перегретый водяной пар; конденсат Н ₂ О – 100 % Давление рабочее (изб.): 1,499 МПа Давление расчетное (изб.): 1,6 МПа		Опросный лист № 33770.25.05/03-ОЛ-Т-204/5,6	

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №			
Изм.							
	Кол. уч.						
	Лист						
	№ док.						
	Подп.						
	Дата						
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			Поз. по схеме	Наименование	Кол-во, шт.	Техническая характеристика	Примечание, номер опросного листа
						Температура рабочая: на входе 240 °С, на выходе 197 °С Температура расчетная: 275 °С <i>Межтрубное пространство</i> Среда: аммиак жидкий (по ГОСТ 6221–90 с изм. 1), с массовой долей аммиака не более 99,6 %; аммиак газообразный с мольной долей NH ₃ – 99,99 %, H ₂ O – 0,01 % Давление рабочее (изб.): 1,399 МПа Давление расчетное (изб.): 2,0 МПа Температура рабочая: на входе 20 °С, на выходе 33,6 °С Температура расчетная: 60 °С Материальное исполнение: - трубное пространство: трубы теплообменные, трубная решетка – 12Х18Н10Т; камера, днище, патрубки – 09Г2С; - межтрубное пространство: 09Г2С Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: У2 Аппарат изолируется Масса 4250 кг	
Т-205/5,6	Подогреватель газообразного аммиака	2	Предназначен для подогрева газообразного аммиака перегретым водяным паром Вертикальный кожухотрубчатый теплообменник с компенсаторами на кожухе Установочная поверхность: 75,5 м ² Внутренний диаметр кожуха: 600 мм Длина теплообменных труб: 3000 мм <i>Трубное пространство</i> Среда: аммиак газообразный с мольной долей NH ₃ – 99,99 %, H ₂ O – 0,01 % Давление рабочее (изб.): 1,139 МПа Давление расчетное (изб.): 1,6 МПа Температура рабочая: на входе 33,6 °С, на выходе 110 °С	Опросный лист № 33770.25.05/03-ОЛ-Т-205/5,6			
342	Лист						

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
						Поз. по схеме	Наименование	Кол-во, шт.	Техническая характеристика	Примечание, номер опросного листа
									Температура расчетная: 130 °С <i>Межтрубное пространство</i> Среда: перегретый водяной пар; конденсат Н ₂ О – 100 % Давление рабочее (изб.): 0,4 МПа Давление расчетное (изб.): 0,5 МПа Температура рабочая: на входе 169 °С, на выходе 148,8 °С Температура расчетная: 250 °С Материальное исполнение: 12Х18Н10Т Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: У2 Аппарат изолируется Масса 2300 кг	
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ						Т-206/5,6	Котел-утилизатор хвостового газа	2	Предназначен для утилизации тепла очищенного хвостового газа с целью получения перегретого пара и подогрева питательной воды Тип – паровой, газотрубный, горизонтальный, с естественной циркуляцией, одноходовым движением дымовых газов, газоплотный (по типу Г400ПЭ) Паропроизводительность до 7,5 т/ч Расход газов через котел 65725 нм ³ /ч Поверхность теплообмена: - барабана – 400* м ² - пароперегревателя – 14,0* м ² - экономайзера – 372* м ² Среда: - очищенный хвостовой газ с мольной долей N ₂ – 90,48 %, O ₂ – 3,22 %, H ₂ O – 4,48 %, CO ₂ – 1,69 %, N ₂ O – 0,12 %, CO – не более 100 ppm, NH ₃ – не более 90 ppm, NO _x – не более 50 ppm. Давление рабочее (изб.): на входе 0,006 МПа, на выходе 0,002*МПа	Опросный лист № 33770.25.05/03-ОЛ-Т-206/5,6
						Лист 343				

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	
Изм.	Кол. у.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Поз. по схеме	Наименование	Кол-во, шт.	Техническая характеристика	Примечание, номер опросного листа	
			Температура рабочая: на входе 330÷410 °С, на выходе 160÷180 °С - питательная вода Н ₂ О – 100 % Давление рабочее (изб.): 2,3* МПа Температура рабочая: 104 °С - перегретый водяной пар Н ₂ О – 100 % (на выходе из пароперегревателя) Давление рабочее (изб.): 1,5 МПа Температура рабочая: 230÷250 °С Габариты: Длина – 17685* мм Ширина – 6450* мм Высота – 6300* мм Материал – сталь углеродистая * Аппарат изолируется, пароперегреватель футеруется * * Тип, характеристика и параметры уточняются Поставщиком оборудования		
T-207/5,6	Охладитель продувочного воздуха	2	Предназначен для охлаждения продувочного воздуха, поступающего из газотурбинного агрегата в продувочную колонну Вертикальный кожухотрубчатый теплообменник с компенсаторами на кожухе Установочная поверхность: 11,1 м ² Внутренний диаметр кожуха: 400 мм Длина теплообменных труб: 1500 мм <i>Трубное пространство</i> Среда: вода обратная Н ₂ О – 100 % Давление рабочее (изб.): 0,6 МПа Давление расчетное (изб.): 0,8 МПа Температура рабочая: на входе 28 °С, на выходе 37 °С	Опросный лист № 33770.25.05/03-ОЛ-Т-207/5,6	
344	Лист				

33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ

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

Изм.	Кол. у.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ					
							Поз. по схеме	Наименование	Кол-во, шт.	Техническая характеристика	Примечание, номер опросного листа
										Температура расчетная: 60 °С <i>Межтрубное пространство</i> Среда: воздух технологический с мольной долей N ₂ – 77,65 %, O ₂ – 20,64 %, H ₂ O – 1,71 % Давление рабочее (изб.): 0,625 МПа Давление расчетное (изб.): 0,8 МПа Температура рабочая: на входе 195 °С, на выходе 60 ÷ 85 °С Температура расчетная: 250 °С Материальное исполнение: - трубное пространство: трубы теплообменные, трубная решетка – 12X18H10T; распределительные камеры, патрубки – углеродистая сталь; - межтрубное пространство: 12X18H10T Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: У1 Аппарат изолируется Масса 1030 кг	
							Ф-201/5,6	Фильтр газообразного аммиака	2	Предназначен для очистки газообразного аммиака от масла Тип – фильтр механический Диаметр внутренний: 1200 мм Высота цилиндрической части: 1300 мм Среда: аммиак газообразный с мольной долей NH ₃ – 99,8 %, H ₂ O – 0,20 % Давление рабочее (изб.): 1,149 МПа Давление расчетное (изб.): 1,43 МПа Температура рабочая: не более 90 °С Температура расчетная: 110 °С <i>Фильтрующий элемент</i> Тип фильтрующего элемента: ФГА ТУ 3616-015-55201926-2009 или аналог Количество фильтрующих элементов: 24 шт.	Опросный лист № 33770.25.05/03-ОЛ-Ф-201/5,6

345	Лист

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №							
Изм.	Кол. у-ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						
						33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Поз. по схеме	Наименование	Кол-во, шт.	Техническая характеристика	Примечание, номер опросного листа
										Материальное исполнение: 12X18H10T Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: У2 Аппарат изолируется Масса 1900 кг	
							X-201/5,6	Окислитель	2	Предназначен для доокисления нитрозного газа и улавливания платины Аппарат вертикальный цилиндрический Объем: 61 м³ Диаметр внутренний: 3200 мм Высота цилиндрической части: 7520 мм Среда: - на входе – газ нитрозный с мольной долей N ₂ – 69,82 %, O ₂ – 2,90 %, H ₂ O – 17,31 %, N ₂ O – 0,14 %, NO – 4,39 %, NO ₂ – 5,44 % - на выходе – газ нитрозный с мольной долей N ₂ – 70,51 %, O ₂ – 1,94 %, H ₂ O – 17,48 %, N ₂ O – 0,14 %, NO – 2,45 %, NO ₂ – 7,48 % Давление рабочее (изб.): 0,602 МПа Давление расчетное (изб.): 0,8 МПа Температура рабочая: на входе 316 °С, на выходе 346 °С Температура расчетная: 400 °С Внутри аппарата устанавливается газораспределительное устройство и фильтр улавливания платины <i>Фильтрующий элемент</i> Тип фильтрующего элемента: фильтр МПГ Количество фильтрующих элементов: 40 шт. Материальное исполнение корпуса и внутренних устройств: 12X18H10T Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: У2 Аппарат изолируется	Опросный лист № 33770.25.05/03-ОЛ-Х-201/5,6
346	Лист										

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
						Поз. по схеме	Наименование	Кол-во, шт.	Техническая характеристика	Примечание, номер опросного листа
									Масса 17700 кг	
						X-202/5,6	Фильтр воздуха со смесителем	2	Предназначен для тонкой очистки воздуха от механических примесей, смешивания воздуха и газообразного аммиака и обеспечения однородного постоянного состава аммиачно-воздушной смеси, поступающей в контактный аппарат <i>Фильтр воздуха</i> Тип – фильтр механический Диаметр внутренний: 2400 мм Высота цилиндрической части: 2400 мм Среда: воздух технологический с мольной долей N ₂ – 77,65 %, O ₂ – 20,64 %, H ₂ O – 1,71 % <i>Фильтрующий элемент</i> Тип фильтрующего элемента: ФПВТ-120/2100 ТУ 5959-001-55201926-2004 или аналог Количество фильтрующих элементов: 130 шт. <i>Узел смешивания (смеситель)</i> Тип – струйный смеситель Диаметр наружный: 856 мм / 710 мм Длина: 1649 мм Среда: воздух технологический с мольной долей N ₂ – 77,65 %, O ₂ – 20,64 %, H ₂ O – 1,71 %; аммиак газообразный с мольной долей NH ₃ – 99,99 %, H ₂ O – 0,01 % Давление рабочее (изб.): 0,625 МПа Давление расчетное (изб.): 0,8 МПа Температура рабочая: 195 °С Температура расчетная: 300 °С Материальное исполнение: 12Х18Н10Т Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: У2 Аппарат изолируется Масса 8600 кг	Опросный лист № 33770.25.05/03-ОЛ-X-202/5,6
						33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ				
Лист	347									

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		
Изм.						
Кол. у.						
Лист						
№ док.						
Подп.						
Дата						
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ		Поз. по схеме	Наименование	Кол-во, шт.	Техническая характеристика	Примечание, номер опросного листа
		X-204/5,6	Струйный смеситель аммиака с хвостовым газом	2	Предназначен для смешения хвостового газа, поступающего на каталитическую очистку, с газообразным аммиаком Тип – струйный смеситель Диаметр наружный: 630 мм Высота цилиндрической части: 300 мм Среда: газ хвостовой с мольной долей N ₂ – 95,95 %, O ₂ – 2,92 %, H ₂ O – 0,88 %, NO – 0,08 %, NO ₂ –0,01 %, N ₂ O – 0,16 %; аммиак газообразный с мольной долей NH ₃ – 99,99 %, H ₂ O – 0,01 % Давление рабочее (изб.): 0,524 МПа Давление расчетное (изб.): 0,8 МПа Температура рабочая: 260 °C Температура расчетная: 300 °C Материальное исполнение: 12X18H10T Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: У1 Аппарат изолируется Масса 44 кг	Опросный лист № 33770.25.05/03-ОЛ- X-204/5,6
		ПТ-401/2	Кран мостовой электрический однобалочный опорный	1	Грузоподъемность Q = 16 т Высота подъема Н = 16 м Пролет крана – 10,5 м Управление с пола (подвесной пульт) Материальное исполнение: сталь углеродистая Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: У2	Опросный лист № 33770.25.05/03-ТХ.ОЛ- ПТ-401/2
		Отделение общецеховых трубопроводов				
		Стадия 300				
		T-304А,Б	Охладитель котловых продувок	2	Предназначен для для охлаждения котловой воды при постоянной продувке котлов поз.Т-201/5,6; Т-206/5,6 перед выдачей в сеть Теплообменник горизонтальный кожухотрубчатый с компенсатором на кожухе	Опросный лист № 33770.25.05/03-ТХ.ОЛ- Т-304А,Б
348	Лист					

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №							
Изм.	Кол. у.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						
						33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Поз. по схеме	Наименование	Кол-во, шт.	Техническая характеристика	Примечание, номер опросного листа
										Поверхность теплообмена – 6,7 м ² Внутренний диаметр кожуха - 325 мм Длина теплообменных труб – 1100 мм <i>Трубное пространство:</i> Среда: вода котловая (Н ₂ О– 100%) Давление рабочее (изб.): 0,6÷0,65 МПа Давление расчетное (изб.): 0,7 МПа Температура рабочая: на входе 164°С, на выходе 141°С Температура расчетная: 200°С <i>Межтрубное пространство:</i> Среда: вода питательная деаэрированная (Н ₂ О– 100%) Давление рабочее: 2,76 МПа Давление расчетное (изб.): 3,0 МПа Температура рабочая: на входе 104°С, на выходе 106°С Температура расчетная: 160°С Материальное исполнение – углеродистая сталь Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: У2 Аппарат изолируется	
							T-305	Конденсатор пара вторичного вскипания	1	Предназначен для конденсации пара вторичного вскипания в емкости конденсата поз Е-301В,Г Горизонтальный кожухотрубчатый конденсатор Установочная поверхность: 8,8 м ² Внутренний диаметр кожуха: 305 мм Длина теплообменных труб: 1500 мм Количество труб – 98 шт <i>Трубное пространство</i> Среда: вода обратная Н ₂ О – 100 % Давление рабочее (изб.): 0,6 МПа Давление расчетное (изб.): 0,8 МПа Температура рабочая: на входе 28 °С, на выходе 35,5 °С	Опросный лист № 33770.25.05/03-ОЛ-Т-305
349	Лист										

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		
Изм. Кол. уч. Лист № док. Подп. Дата						
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ		Поз. по схеме	Наименование	Кол-во, шт.	Техническая характеристика	Примечание, номер опросного листа
					Температура расчетная: 60 °С <i>Межтрубное пространство</i> Среда: Пар с мольной долей Н ₂ О – 100 % Давление рабочее (изб.): 0,02 МПа Давление расчетное (изб.): 0,02 МПа Температура рабочая: на входе 105 °С, на выходе 33,69 °С Температура расчетная: 150 °С Материальное исполнение: углеродистая сталь Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: УХЛ4 Аппарат изолируется	
		Е-301В/Г	Сборник парового конденсата	2	Предназначен для сбора парового конденсата Вертикальный цилиндрический аппарат с эллиптическими днищами Диаметр – 1400 мм Высота цилиндрической части – 1500 мм Объем аппарата – 3,2 м ³ Среда – конденсат паровой с мольной долей Н ₂ О – 100 % Давление рабочее (изб.): 0,02 МПа Давление расчетное (изб.): 0,2 МПа Температура рабочая: 90 °С Температура расчетная: 110 °С Материальное исполнение: 16ГС Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: У1 Аппарат изолируется	Опросный лист № 33770.25.05/03-ТХ.ОЛ-Е-301В,Г
		Е-304В,Г	Сепаратор непрерывной продувки	2	Предназначен для разделения непрерывных продувок котлов на жидкую и паровую фазу Вертикальный цилиндрический аппарат с эллиптическими днищами Диаметр внутренний – 480×8 мм Высота – 2545 мм	Опросный лист № 33770.25.05/03-ТХ.ОЛ-Е-304В,Г
350	Лист					

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №			
Изм.							
	Кол. уч.						
	Лист						
	№ док.						
	Подп.						
	Дата						
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ			Поз. по схеме	Наименование	Кол-во, шт.	Техническая характеристика	Примечание, номер опросного листа
						Объем аппарата – 0,28 м³ Среда – смесь пароводяная с мольной долей Н₂О – 100 % Давление рабочее (изб.): 0,65 МПа Температура рабочая:168 °С Основной конструкционный материал: углеродистая сталь Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: У1 Аппарат изолируется	
			Е-304Д	Сепаратор непрерывной продувки	1	Предназначен для разделения непрерывных продувок котлов на жидкую и паровую фазу Вертикальный цилиндрический аппарат с эллиптическими днищами Диаметр внутренний – 325×8 мм Высота цилиндрической части – 2000 мм Объем аппарата – 0,155 м³ Среда – смесь пароводяная с мольной долей Н₂О – 100 % Давление рабочее (изб.): 0,02 МПа Температура рабочая:105 °С Основной конструкционный материал: углеродистая сталь Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: У1 Аппарат изолируется	Опросный лист № 33770.25.05/03-ОЛ- Е-304Д
			Н-302/В,Г	Насос парового конденсата	2	Предназначен для выдачи парового конденсата из сборника в заводскую сеть Центробежный Производительность – 20 м³/ч Напор - 60 м Среда - паровой конденсат с мольной долей Н₂О – 100 %, Давление на всасе (изб.): 0,02 МПа Давление на нагнетании(изб.): 0,6 МПа Температура рабочая: 90 °С Электродвигатель: мощность - 18 кВт,	Опросный лист № 33770.25.05/03-ОЛ- Н-302/В,Г
351	Лист						

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист 353
Поз. по схеме	Наименование	Кол-во, шт.	Техническая характеристика			Примечание, номер опросного листа	
			Аппарат изолируется Масса 2200 кг				
Е-401А	Бак дренажный	1	Предназначен для сбора дренажей азотной кислоты Горизонтальный цилиндрический аппарат с эллиптическими днищами Диаметр внутренний – 1600 мм Длина цилиндрической части – 1400 мм Объем аппарата – 4,0 м³ Среда – кислота азотная неконцентрированная с мольной долей HNO ₃ – 60,0 %, H ₂ O – 40,0 % Давление рабочее: атм. Давление расчетное (изб.): 0,02 МПа Температура рабочая: 30-60 °С Температура расчетная: 90 °С Материальное исполнение: 12Х18Н10Т Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: У1 Аппарат изолируется			Опросный лист № 33770.25.05/03-ОЛ-Е-401А	
Е-405А	Маслосборник		Предназначен для сбора и отделения масла Вертикальный цилиндрический аппарат с эллиптическими днищами Диаметр внутренний – 400 мм Высота цилиндрической части – 600 мм Объем аппарата – 0,1 м³ Среда: Масло с масс. долей: масло – 71,7 %, мех. примеси – 21,3 %, H ₂ O – 6,0 %, NH ₃ – 1,0 % Давление рабочее: 1,53 МПа Давление расчетное (изб.): 2,0 МПа Температура рабочая: 40 °С Температура расчетная: минус 43; 60 °С Материальное исполнение: сталь углеродистая Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: У1			Опросный лист № 33770.25.05/03-ОЛ-Е-405А	

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №							
Изм.	Кол. у.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						
						33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Поз. по схеме	Наименование	Кол-во, шт.	Техническая характеристика	Примечание, номер опросного листа
										Аппарат не изолируется	
							X-401A	Сборник кубовых остатков	1	Предназначен для сбора кубовых остатков Вертикальный цилиндрический аппарат с верхним эллиптическим, нижним коническим днищами и встроенным теплообменным устройством Диаметр внутренний – 1200 мм Высота цилиндрической части – 1250 мм Объем аппарата – 3,2 м³ Среда: – на входе Аммиак жидкий с масс. долей NH ₃ – 96,054 %, H ₂ O – 3,946 %, масло – не более 2 мг/дм³ – на выходе Аммиак газообразный с мольной долей NH ₃ – 99,8 %, H ₂ O – 0,2 % Масло с масс. долей: масло – 71,7 %, мех. примеси – 21,3 %, H ₂ O – 6,0 %, NH ₃ – 1,0 % Давление рабочее: на входе 1,399, на выходе 1,53 МПа Давление расчетное (изб.): 2,0 МПа Температура рабочая: 40 °С Температура расчетная: минус 43; 60 °С Материальное исполнение: 16ГС Теплообменное устройство Диаметр внутренний – 500 мм Поверхность теплообмена 15 м² Трубы: Диаметр наружный – 25 мм Трубное пространство среда: на входе – пар с мольной долей H ₂ O – 100 %	Опросный лист № 33770.25.05/03-ОЛ-X-401A
354	Лист										

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		
Изм.	Кол. у.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Поз. по схеме		Наименование		Кол-во, шт.	Техническая характеристика	Примечание, номер опросного листа
					на выходе – конденсат с мольной долей H ₂ O – 100 % Давление рабочее: на входе 0,4 на выходе 0,2 МПа Давление расчетное (изб.): 0,5 МПа Температура рабочая: на входе 169, на выходе 120 °С Температура расчетная: 250°С Материальное исполнение: Сталь 20 Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: У1 Аппарат изолируется	
Х-402А		Аварийная емкость аммиака		1	Предназначен для сбора жидкого аммиака при опорожнении оборудования и коммуникаций Горизонтальный цилиндрический аппарат с теплообменным устройством (змеевиком) Диаметр внутренний – 1600 мм Длина цилиндрической части – 3200 мм Объем аппарата – 8,0 м ³ Среда - аммиак с мольной долей NH ₃ – 96,054 %, H ₂ O – 3,946 % Давление рабочее: на входе 1,399, на выходе 0,35-1,53 МПа Давление расчетное (изб.): 2,0 МПа Температура рабочая: 40 °С Температура расчетная: минус 43; 60 °С Устройство теплообменное (змеевик) Трубы: Диаметр – 25 мм Поверхность теплообмена 1,1 м ² Трубное пространство среда: – пар с мольной долей H ₂ O – 100 % Давление рабочее: 0,4 МПа Давление расчетное (изб.): 0,5 МПа Температура рабочая: 169 °С Температура расчетная: 250°С	Опросный лист № 33770.25.05/03-ОЛ-Х-402А
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ						
355		Лист				

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

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		
Изм.						
	Кол. уч.					
	Лист					
	№ док.					
	Подп.					
	Дата					
33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ		Поз. по схеме	Наименование	Кол-во, шт.	Техническая характеристика	Примечание, номер опросного листа
					Давление на нагнетании: 0,32 МПа Температура рабочая: 30-60 °С Электродвигатель: мощность – 7,5 кВт, число оборотов - 2900 об/мин, Напряжение – 400 В Материальное исполнение: проточной части: 12Х18Н9ТЛ станины, подшипниковых щитов: чугун, сталь Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: У1 Уровень звука (СН 2.04.01-2020): 80 дБА	
		Н-403А	Насос дренажный	1	Предназначен для откачки проливов азотной кислоты и ливневых стоков из приямка Центробежный полупогружной Производительность – 25 м³/ч Напор - 32 м Среда - азотная кислота с массовой долей HNO ₃ – 60,0 %, H ₂ O – 40,0 %, ливневые стоки Давление на нагнетании: 0,32 МПа Температура рабочая: 5-60 °С Электродвигатель: мощность – 7,5 кВт, число оборотов - 2900 об/мин, Напряжение – 400 В Материальное исполнение: проточной части: 12Х18Н9ТЛ станины, подшипниковых щитов: чугун, сталь Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: У1 Уровень звука (СН 2.04.01-2020): 80 дБА	Опросный лист № 33770.25.05/03-ОЛ-Н-403А
		Н-420А	Насос продувок	1	Предназначен для выдачи периодических продувок и дренажей воды на ВОЦ Центробежный	Опросный лист № 33770.25.05/03-ОЛ-Н-420А
357	Лист					

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №							
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						
											33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ
			Производительность – 20 м³/ч Напор – 60 м ст. ж. Среда: котловая вода (H2O-100%) Давление на всасе (изб.): 0,02 МПа Давление на нагнетании(изб.): 0,6 МПа Температура рабочая: 60°C Электродвигатель: мощность –4 кВт число оборотов - 2900 об/мин, Напряжение – 380 В Основной конструкционный материал: Материал проточной части: углеродистая сталь Материал станины, подшипниковых щитов: чугун, сталь Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: УХЛ4 Уровень звука (СН 2.04.01-2020): не более 80 дБА								
Ф-401А	Фильтр дренажный		Предназначен для очистки азотной кислоты дренажной от механических примесей Диаметр номинальный входа-выхода фильтра – 80 мм Среда – азотная кислота с массовой долей HNO ₃ – 60,0 %, H ₂ O – 40,0 % Давление рабочее: 0,32 МПа Давление расчетное (изб.): 0,8 МПа Температура рабочая: 30 ÷ 60 °C Температура расчетная: 90 °C Материальное исполнение: 12Х18Н10Т Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: У1	Опросный лист № 33770.25.05/03-ОЛ-Ф-401А							
Ф-402А	Фильтр азота	1	Предназначен для очистки газообразного азота Диаметр – 80 мм Среда – азот газообразный с мольной долей N ₂ – 97,0 %, O ₂ – 3,0 % Давление рабочее: 0,4 ÷ 0,6 МПа	Опросный лист № 33770.25.05/03-ОЛ-Ф-402А							
358	Лист										

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №							
Изм.	Кол. у.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						
						33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Поз. по схеме	Наименование	Кол-во, шт.	Техническая характеристика	Примечание, номер опросного листа
										Давление расчетное (изб.): 0,8 МПа Температура рабочая: минус 43 ÷ 40 °С Температура расчетная: минус 43 ÷ 40 °С Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: У1	
							Ф-403А,Б	Фильтр природного газа	2	Предназначен для очистки природного газа от механических примесей Диаметр номинальный: 100 мм Среда – природный газ с массовой долей СН ₄ – 97,883 %, С ₂ Н ₆ – 0,843 %, С ₃ Н ₈ – 0,277 %, С ₄ Н ₁₀ – 0,084 %, С ₅ Н ₁₂ – 0,018 %, С ₆ Н ₁₄ – 0,005 %, Н ₂ – 0,002 %, N ₂ – 0,828 %, О ₂ – 0,005 %, СО ₂ – 0,055 % Давление рабочее: 1,0 ÷ 1,2 МПа Давление расчетное (изб.): 1,38 МПа Температура рабочая: минус 10 ÷ плюс 30 °С Температура расчетная: минус 43; 60 °С Материальное исполнение: 12Х18Н10Т Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: У2	Опросный лист № 33770.25.05/03-ОЛ-Ф-403А,Б
							ПТ-3	Таль ручная	1	Таль ручная передвижная: Грузоподъемность - 1т высота подъема - 6м	
359		Лист									

Таблица регистрации изменений

[illegible]

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

						33770.25.05/03-ТХ1.1-ТЧ	Лист
							360
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		