



Проектный институт "Союзхимпромпроект" ФГБОУ ВО "КНИТУ"

Инв.№

**СТРОИТЕЛЬСТВО УСТАНОВКИ ПРОИЗВОДСТВА
ПОЛИМЕРНОГО БРОМСОДЕРЖАЩЕГО АНТИПИРЕНА НА
ОСНОВЕ БУТАДИЕН-СТИРОЛЬНОГО
ТЕРМОЭЛАСТОПЛАСТА МОЩНОСТЬЮ 3300 ТОНН В ГОД**

ИНЖЕНЕРНАЯ ПРОРАБОТКА

**Раздел 13. Иная документация в случаях, предусмотренных
законодательными и иными нормативными правовыми актами
РФ**

**Подраздел 1. Декларация промышленной безопасности опасного
производственного объекта**

Приложение 1. Расчетно-пояснительная записка

4600071592-02-ДПБ1.1

Том 13.1.1

420032 г. Казань

Димитрова 11

Тел: (843) 294-94-50

Факс: (843) 294-92-80

<http://www.cxpp.ru>

E-mail: cxpp@cxpp.ru





Проектный институт "Союзхимпромпроект" ФГБОУ ВО "КНИТУ"

**СТРОИТЕЛЬСТВО УСТАНОВКИ ПРОИЗВОДСТВА
ПОЛИМЕРНОГО БРОМСОДЕРЖАЩЕГО АНТИПИРЕНА НА
ОСНОВЕ БУТАДИЕН-СТИРОЛЬНОГО ТЕРМОЭЛАСТОПЛАСТА
МОЩНОСТЬЮ 3300 ТОНН В ГОД**

ИНЖЕНЕРНАЯ ПРОРАБОТКА

**Раздел 13. Иная документация в случаях, предусмотренных
законодательными и иными нормативными правовыми актами РФ**

**Подраздел 1. Декларация промышленной безопасности опасного
производственного объекта**

Приложение 1. Расчетно-пояснительная записка

4600071592-02-ДПБ1.1

Том 13.1.1

Главный инженер проекта



Л.А. Марданова

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

2024

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет» (ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



**СТРОИТЕЛЬСТВО УСТАНОВКИ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛИМЕРНОГО
БРОМСОДЕРЖАЩЕГО АНТИПИРЕНА НА ОСНОВЕ БУТАДИЕН-
СТИРОЛЬНОГО ТЕРМОЭЛАСТОПЛАСТА МОЩНОСТЬЮ 3300 ТОНН
В ГОД**

ИНЖЕНЕРНАЯ ПРОРАБОТКА

**Раздел 13. Иная документация в случаях, предусмотренных
законодательными и иными нормативными правовыми актами РФ**

**Подраздел 1. Декларация промышленной безопасности опасного
производственного объекта**

Приложение 1. Расчетно-пояснительная записка

4600071592-02-ДПБ1.1

Том 13.1.1

Руководитель группы

И.Р. Хайруллин

Взам.инв.№	
Подп.и дата	
Инв.№ подл.	

2024

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ДЕКЛАРАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ОПАСНОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА
СТРОИТЕЛЬСТВО УСТАНОВКИ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛИМЕРНОГО
БРОМСОДЕРЖАЩЕГО АНТИПИРЕНА НА ОСНОВЕ БУТАДИЕН-
СТИРОЛЬНОГО ТЕРМОЭЛАСТОПЛАСТА МОЩНОСТЬЮ 3300 ТОНН В
ГОД

ПАО «НИЖНЕКАМСКНЕФТЕХИМ»

Регистрационный номер декларируемого объекта
в государственном реестре опасных производственных объектов _____

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Примечание
4600071592-02-СП	Состав проектной документации	Выпускается отдельным томом
4600071592-02-ДПБ1.1-С	Содержание тома 13.1.1	
	Раздел 13. Иная документация в случаях, предусмотренных законодательными и иными нормативными правовыми актами РФ	
	Подраздел 1. Декларация промышленной безопасности опасного производственного объекта	
4600071592-02-ДПБ1.1	Приложение 1. Расчетно-пояснительная записка	269 листов

Взам.инв.№		Подп.и дата						4600071592-02-ДПБ1.1-С			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Содержание тома 13.1.1			Стадия	Лист	Листов
					12.04.24				П		1
									ПИ "Союзхимпромпроект" ФГБОУ ВО "КНИТУ", г.Казань		
					12.04.24						
Н.контр.		Гасилов			12.04.24						
Рук.гр.		Хайруллин			12.04.24						

СОДЕРЖАНИЕ

Обозначения и сокращения	3
1 Сведения о технологических процессах	4
1.1 Сведения об опасных веществах.....	4
1.2 Данные о технологии и оборудовании, применяемых на декларируемом объекте	26
1.2.1 Принципиальная технологическая схема с обозначением основного технологического оборудования, указанием направлений потоков опасных веществ и отсекающей арматуры и кратким описанием технологического процесса	26
1.2.2 План и перечень размещения основного технологического оборудования, в котором получают, используются, хранятся, транспортируются, уничтожаются опасные вещества.....	88
1.2.3 Данные о распределении опасных веществ по оборудованию.....	149
1.3 Описание технических решений по обеспечению безопасности	162
1.3.1 Описание решений, направленных на исключение разгерметизации оборудования и предупреждение аварийных выбросов опасных веществ.....	162
1.3.2 Описание решений, направленных на предупреждение развития аварий и локализацию выбросов опасных веществ	165
1.3.3 Описание решений, направленных на обеспечение взрывопожаробезопасности и химической безопасности	167
1.3.4 Описание систем автоматического регулирования, блокировок, сигнализации и других средств обеспечения безопасности	169
2 Анализ риска	170
2.1 Анализ аварий на декларируемом объекте	170
2.1.1 Перечень аварий и обобщенные данные об инцидентах, имевших место на декларируемом объекте (для действующих объектов)	170
2.1.2 Перечень наиболее опасных по последствиям аварий, произошедших на других аналогичных объектах, или аварий, связанных с опасными веществами.....	170
2.1.3 Анализ основных причин произошедших аварий.....	182
2.2 Анализ условий возникновения и развития аварий на декларируемом объекте ...	183
2.2.1 Определение возможных причин возникновения аварии на декларируемом объекте и факторов, способствующих возникновению и развитию аварий на декларируемом объекте	183

Взам.инв.№		Подп.и дата		4600071592-02-ДПБ1.1-С							
Инв.№ подл.		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Раздел 13. Иная документация в случаях, предусмотренных законодательными и иными нормативными правовыми актами РФ Подраздел 1. Приложение 2. Расчетно-пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
							12.04.24		П	1	260
							12.04.24		ПИ "Союзхимпромпроект" ФГБОУ ВО "КНИТУ", г.Казань		
							12.04.24				

2.2.2	Определение сценариев аварий на декларируемом объекте для опасных веществ	191
2.2.3	Обоснование применяемых физико-математических моделей и методов расчета с оценкой влияния исходных на результаты анализа риска аварии	207
2.2.4	Оценка количества опасных веществ, участвующих в аварии и в создании поражающих факторов	210
2.2.5	Расчет вероятных зон действия поражающих факторов	217
2.2.6	Оценка возможного числа пострадавших, в том числе погибших, среди работников декларируемого объекта и иных физических лиц, которым может быть причинен вред здоровью или жизни в результате аварии на декларируемом объекте	230
2.2.7	Оценка возможного ущерба имуществу юридическим и физическим лицам и вреда окружающей среде	239
2.3	Оценка риска аварий, включающая данные о вероятности аварий, показателях риска причинения вреда работникам декларируемого объекта и физическим лицам, ущерба имуществу юридическим и физическим лицам и вреда окружающей среде (по составляющим объекта)	246
3	Выводы и предложения	248
3.1	Перечень составляющих декларируемого объекта с указанием рассчитанных показателей риска для работников и иных юридических и физических лиц	250
3.2	Сравнительный анализ рассчитанных показателей риска аварий на декларируемом объекте со среднестатистическими показателями риска аварий, риска гибели людей по неестественным причинам (пожары, дорожно-транспортные происшествия), риска чрезвычайных ситуаций техногенного характера и (или) критериями приемлемого (допустимого) риска	251
3.3	Предложения по внедрению мер, направленных на уменьшение риска аварий ..	253
4	Перечень нормативной документации	255
	Перечень нормативных правовых актов, регулирующих требования промышленной безопасности на декларируемом объекте	255
	Перечень документации организации, используемой при разработке расчетно-пояснительной записки.....	257
	Перечень используемой литературы	257
	Список исполнителей.....	259
	Таблица регистрации изменений	260

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			460007192-02-ДПБ1.1						2
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

АВР	- автоматический ввод резерва
АРМ	- автоматизированные рабочие места
АСУ ТП	- автоматизированная система управления технологическим процессом
ГЖ	- горючая жидкость
ИТР	- инженерно-технический работник
КИП	- контрольно-измерительные приборы
КИПиА	- контрольно-измерительные приборы и автоматика
ЛВЖ	- легковоспламеняющаяся жидкость
НБЛ	- н-бутиллитий
МЧС России	- Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий
МОС	- металлоорганические соединения
ОПО	- опасный производственный объект
ПАЗ	- противоаварийная защита
ПБ	- промышленная безопасность
ПГФ	- парогазовая фаза
ПМЛА	- план мероприятий по локализации и ликвидации аварий
ПЛК	- программируемые логические контроллеры
ПППБК	- производство полимеров полибутадиеновых каучуков
ПУЭ	- правила устройства электроустановок
РСУ	- распределенная система управления
РФ	- Российская Федерация
СКЗ	- система контроля загазованности
ТМП	- тепломатериалопроводы
ТВС	- топливно-воздушная смесь
ФНиП	- Федеральные нормы и правила
ФЗ	- Федеральный закон
ЧС	- чрезвычайная ситуация

Взам.инв.№		Подп.и дата		Инв.№ подл.			Лист
						460007192-02-ДПБ1.1	3
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

1 СВЕДЕНИЯ О ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

1.1 Сведения об опасных веществах

Проектная мощность производства составляет 3300 тонн в год полимерного бромсодержащего антипирена. В основном полимерный антипирен применяется в производстве вспененного полистирола в качестве антипирирующей добавки.

Сырьем для производства полимерного антипирена являются бутадиенстирольный термоэластопласт и бром, в качестве растворителя используется дихлормета.

ТЭП поступает в биг-бэгах, ДХМ – в спецконтейнерах автотранспортом. Бром синтезируется на установке из бромидсодержащего раствора.

Данные по размещению оборудования секций в здании и на наружных установках производства бромсодержащего антипирена, перечисленные в таблице 1.

Таблица 1 – Расположение секции в здании и на наружных установках производства полимерного бромсодержащего антипирена

Титул	Наименование помещений	Секции
АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена	17 Помещение приготовления растворов	Секция 100. Блок приготовления растворов Секция 700. Блок вспомогательных узлов (дренажная система)
	18 Помещение получения брома	Секция 100. Блок получения брома Секция 700. Блок вспомогательных узлов (дренажная система)
	19 Помещение бро-мирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворителей	Секция 200. Блок бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворителей (узел дозирования дихлормета-на, узел загрузки ТЭП, узел бромирования и нейтрализации полимера)
	20 Помещение промывки полимера	Секция 200. Блок бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворителей (узел дозирования н-бутанола) Секция 400. Блок приема сырья (узел дозирования изопропилового спирта) Секция 300. Блок промывки полимера Секция 700. Блок вспомогательных узлов (дренажная система)
	21 Помещение осаждения и фильтрации	Секция 400. Блок осаждения и фильтрации
	22 Помещение фасовки полимера 28 Помещение сушки полимера	Секция 400. Блок фасовки полимера Секция 400. Блок сушки полимера
АП-2 Наружная установка	-	Секция 500. Блок ректификации растворителей Секция 600. Блок регенерации водного

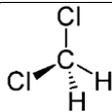
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							4

Титул	Наименование помещений	Секции
		раствора, узла антифриза и пароконденсата Секция 700. Блок вспомогательных узлов (факельная система, система аварийного опорожнения, дренажная система)
АП-3 Наружная установка	-	Секция 200. Блок приема сырья (узел приема дихлорметана, узел приема н-бутанола) Секция 400. Блок приема сырья (узел приема изопропилового спирта) Секция 700. Блок вспомогательных узлов (узел утилизации ДХМ, дренажная система)
АП-4 Свеча	-	Секция 700. Блок вспомогательных узлов (узел утилизации ДХМ)
АП-5 Внутрицеховая эстакада	-	-
АП-6 Модульный контейнер для деминерализаторов. Площадка временного хранения отходов	-	Секция 600. Блок регенерации водного раствора, узла антифриза и пароконденсата (узел захлаживания пароконденсата)

Характеристики опасных веществ, обращающихся на проектируемом объекте, представлены в таблицах 2...13

Таблица 2 – Характеристика опасного вещества – дихлорметана

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Наименование:		Проектная документация "Строительство установки производства полимерного бромсодержащего антипирена на основе бутадиен-стирольного термоэластопласта мощностью 3300 тонн в год", 2023 г.
1.1 Химическое	дихлорметан, метилхлорид	
1.2 Торговое		
2 Вид	Бесцветная прозрачная жидкость	Химический энциклопедический словарь / под ред. И.Л. Кнуянц. – М.: Сов. энциклопедия, 1983 г. – 792 с.
3 Химическая формула:		
3.1 Эмпирическая	CH ₂ Cl ₂	
3.2 Структурная		
4 Состав, % масс.		Проектная документация "Строительство
4.1 Основной продукт, %, не менее	99,7	

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							5

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
4.2 Примеси, массовая доля, %, не более: - воды - железа - кислот в пересчете на соляную кислоту (HCl) - хлорорганических примесей, в т. ч. массовая доля хлороформа	0,05 0,001 0,0004 0,23 0,2	установки производства полимерного бромсодержащего антипирена на основе бутадиен-стирольного термоэластопласта мощностью 3300 тонн в год", 2023 г. ТУ 2412-426-05763441-2004
5 Физические свойства:		
5.1 Молярная масса, г/моль	84,9	
5.2 Температура кипения, °С	40	
5.3 Плотность при 20 °С, г/см ³	1,324 ÷ 1,328	
6 Взрывоопасность:	Горючая жидкость (ГЖ)	
6.1 Температура вспышки, °С	14	
6.2 Температура воспламенения, °С	Нет данных	
6.3 Температура самовоспламенения, °С	Нет данных	
6.4 Пределы воспламенения: - температурные, °С - концентрационные, % об.	Нет данных	
7 Токсическая опасность:	4 класс опасности	
7.1 Предельно допустимая концентрация (ПДК) в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	50	
7.2 ПДК в атмосферном воздухе	Нет данных	
7.3 Летальная токсодоза Lct50	Нет данных	
7.4 Пороговая токсодоза Pct50	Нет данных	
7.5 Порог запаха	Нет данных	
8 Реакционная способность	В воде растворяется слабо, хорошо – в органических растворителях. При растворении в горячей воде разрушается, разлагаясь на соляную кислоту и формальдегид. Очень бурно реагирует (вплоть до взрыва) со щелочными металлами	ТУ 2412-426-05763441-2004
9 Запах	С характерным резким, сладковатым запахом эфира	ТУ 2412-426-05763441-2004
10 Коррозионная активность	нет данных	

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							6

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
11 Меры предосторожности	<p>При работе с метилхлоридом следует использовать средства защиты: очки, резиновые перчатки (не нитриловые и не латексные), одежду с длинными рукавами, респиратор. В лабораториях все эксперименты проводят в вытяжном шкафу.</p> <p>Хранят реактив обычно в стальных контейнерах или бочках. Допускается хранение вне помещения, под навесом. Предпочтительнее в прохладных, вентилируемых, сухих складах.</p> <p>Общеобменная вентиляция. Соблюдение технологических норм и правил техники безопасности</p>	ТУ 2412-426-05763441-2004
12 Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	<p>Реактив токсичен, плохо горит, но горение поддерживает; смеси с воздухом взрывоопасны. Обладает канцерогенным действием.</p> <p>Проглатывание реактива и длительное вдыхание паров или аэрозолей приводит к раздражению слизистых глаз и органов дыхания, отравлению, головокружению и головным болям, обморокам, диарее, заболеваниям печени и поджелудочной железы. Тяжелое отравление может привести к остановке дыхания. Длительное воздействие вещества на кожу может вызвать химический ожог.</p> <p>ПДК в воде водоёмов не более 7,5 мг/л</p>	ТУ 2412-426-05763441-2004
13 Средства индивидуальной и коллективной защиты	Комплект спецодежды согласно сезону	ТУ 2412-426-05763441-2004
14 Методы перевода вещества в безвредное состояние	При разливе требуется сбор и утилизация.	
15 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	<p>При вдыхании: вывести пострадавшего на свежий воздух и оставить в покое в положении, удобном для дыхания.</p> <p>При попадании в глаза: осторожно промыть глаза водой в течение нескольких минут. Снять контактные линзы, если они есть. Продолжить промывание.</p> <p>При попадании на кожу или волосы: немедленно снять всю загрязненную одежду. Промыть кожу водой. При плохом самочувствии обратитесь в токсикологический центр или к врачу</p>	Вредные вещества в промышленности: тома 1, 2, 3. Химия, 1976 г. Под ред. Лазарева Н.В.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							7

Таблица 3 – Характеристика опасного вещества – н-бутанола

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1	Наименование:	Проектная документация "Строительство установки производства полимерного бромсодержащего антипирена на основе бутадиен-стирольного термоэластопласта мощностью 3300 тонн в год", 2023 г.
1.1	Химическое	
1.2	Торговое	
2	Вид	Бесцветная жидкость
3	Химическая формула:	Химический энциклопедический словарь / под ред. И.Л. Кнунянц. – М.: Сов. энциклопедия, 1983 г. – 792 с.
3.1	Эмпирическая	
3.2	Структурная	
4	Состав, % масс.	Проектная документация "Строительство установки производства полимерного бромсодержащего антипирена на основе бутадиен-стирольного термоэластопласта мощностью 3300 тонн в год", 2023 г. ГОСТ 5208-2013
4.1	Основной продукт, %, не менее	
4.2	Примеси, массовая доля, %, не более:	
	- карбонильных соединений в пересчете на масляный альдегид	
	- нелетучего осадка	
	- кислот в пересчете на уксусную кислоту	
	- воды	
	- хлора	
	- серы	
	- этилового спирта	
5	Физические свойства:	ГОСТ 12.1.007-76 "Вредные вещества. Классификация и общие требования"
5.1	Молярная масса, г/моль	
5.2	Температура кипения, °С	
5.3	Плотность при 20 °С, г/см ³	
6	Взрывоопасность:	
6.1	Температура вспышки, °С	
6.2	Температура воспламенения, °С	
6.3	Температура самовоспламенения, °С	
6.4	Пределы воспламенения:	
	- температурные, °С	
	- концентрационные, % об.	
7	Токсическая опасность:	3 класс опасности
7.1	Предельно допустимая концентрация (ПДК) в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	
7.2	ПДК в атмосферном воздухе, мг/м ³	
7.3	Летальная токсодоза Lct50	
7.4	Пороговая токсодоза Pct50	

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							8

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
7.5 Порог запаха	Нет данных	
8 Реакционная способность	Взаимодействует с органическими и минеральными кислотами с образованием сложных эфиров. Подвергается дегидратации, при окислении получается масляный альдегид	Вредные вещества в промышленности: тома 1, 2, 3. Химия, 1976 г. Под ред. Лазарева Н.В.
9 Запах	Характерный алкогольный	Проектная документация "Строительство установки производства полимерного бромсодержащего антипирена на основе бутадиен-стирольного термоэластопласта мощностью 3300 тонн в год", 2023 г. ГОСТ 5208-2013
10 Коррозионная активность	На сталь углеродистую слабое	
11 Меры предосторожности	Соблюдение технологических норм и правил техники безопасности, использование средств индивидуальной защиты	
12 Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	Наркотик с раздражающим действием паров на слизистые оболочки глаз и верхние дыхательные пути; токсичен. Информация о воздействии на окружающую среду отсутствует	Проектная документация "Строительство установки производства полимерного бромсодержащего антипирена на основе бутадиен-стирольного термоэластопласта мощностью 3300 тонн в год", 2023 г. ГОСТ 5208-2013
13 Средства индивидуальной и коллективной защиты	При высокой концентрации паров - фильтрующий противогаз марки А; для защиты рук рекомендуются полиэтиленовые перчатки	
14 Методы перевода вещества в безвредное состояние	Вентиляция помещений, местная вытяжка для удаления паров в воздухе	
15 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	Свежий воздух, покой, согревание, сердечно-сосудистые средства, ингаляции кислородом, теплое молоко с содой внутрь	Вредные вещества в промышленности: тома 1, 2, 3. Химия, 1976 г. Под ред. Лазарева Н.В.

Таблица 4 – Характеристика опасного вещества – хлора

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Наименование:		Проектная документация "Строительство установки производства полимерного бромсодержащего антипирена на основе бутадиен-стирольного термоэластопласта мощностью 3300 тонн в год", 2023 г.
1.1 Химическое	хлор	
1.2 Торговое	хлор жидкий	
2 Вид	Зеленовато-желтый газ с резким запахом	
3 Химическая формула:		
3.1 Эмпирическая	Cl ₂	
3.2 Структурная	Cl-Cl	
4 Состав, % объем.		
4.1 Основной продукт, %, не менее	99,8	

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							9

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
4.2 Примеси, массовая доля, %: - воды, не более - треххлористого азота, не более - нелетучего остатка, не более	0,01 0,002 0,015	Химический энциклопедический словарь / под ред. И.Л. Кнунянц. – М.: Сов. энциклопедия, 1983 г. – 792 с. ГОСТ 6718-93
5 Физические свойства:		
5.1 Молекулярный вес, кг/кмоль	70,91	
5.2 Температура кипения (при давлении 101 кПа), °С	-34,1	
5.3 Плотность при 20 °С, кг/м ³	Рг=3,214 кг/м ³ Рж = 1553 кг/м ³	
6 Взрывоопасность:	Не взрывопожароопасен	
6.1 Температура вспышки, °С	Нет данных	
6.2 Температура воспламенения, °С		
6.2 Температура самовоспламенения, °С		
6.3 Пределы воспламенения:		
- температурные, °С		
- концентрационные, % об.		
7 Токсическая опасность:	2 класс опасности	ГОСТ 12.1.007-76 "Вредные вещества. Классификация и общие требования"
7.1 ПДК в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	1	
7.2 ПДК в атмосферном воздухе, мг/м ³	максимальная разовая 0,1 среднесуточная 0,03	
7.3 Летальная токсодоза Lc50, мг·мин/л	6	
7.4 Пороговая токсодоза Pct50, мг·мин/л	0,06	
7.5 Порог запаха	Нет данных	
8 Реакционная способность	Жидкий хлор – сильный окислитель, поддерживает горение многих органических веществ (масел, жиров, растворителей), хлор с водородом образует взрывоопасные смеси. В холодной воде частично гидролизуется до HCl и HClO (в горячей – до HCl и HClO ₃)	ГОСТ 6718-93
9 Запах	Резкий, удушающий, одно из наиболее распространенных аварийно химически опасных веществ (АХОВ)	ГОСТ 6718-93
10 Коррозионная активность	Обладает коррозионным действием на углеродистую сталь и многие металлы, особенно при увлажнении	
11 Меры предосторожности	Приточно-вытяжная вентиляция. Соблюдение технологических норм и правил техники безопасности	

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							10

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
12 Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	Хлор относится к высокоопасным веществам. Глубоко проникая в дыхательные пути, поражает легочную ткань и вызывает отек легких. На коже вызывает дерматиты с покраснением, отеком. Возможны осложнения – воспаления легких и нарушения сердечно-сосудистой системы. Информация о воздействии на окружающую среду отсутствует	Проектная документация "Строительство установки производства полимерного бромсодержащего антипирена на основе бутадиен-стирольного термоэластопласта мощностью 3300 тонн в год", 2023 г.
13 Средства индивидуальной и коллективной защиты	Фильтрующий противогаз марки А2В2Е2АХ (ДОТ460) или К2, изолирующие дыхательные аппараты "Омега". Герметичный, изолирующий костюм "Стрелец-КИО", спец. одежда, обувь, перчатки	ГОСТ 12.1.007-76 "Вредные вещества. Классификация и общие требования"
14 Методы перевода вещества в безвредное состояние	Бесперебойная эффективная вентиляция, сплошное, герметичное ограждение, сборник-приямок, при проливах – вода, пена, покрывала (пленки)	ГОСТ 12.1.007-76 "Вредные вещества. Классификация и общие требования"
15 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	Вывести пострадавшего на свежий воздух. Вызвать скорую помощь. Покой, тепло, ингаляция кислородом. Госпитализация. Промыть глаза, нос, рот 2% раствором соды. Пить теплое молоко с боржомом	

Таблица 5 – Характеристика опасного вещества – брома

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Наименование:		Проектная документация "Строительство установки производства полимерного бромсодержащего антипирена на основе бутадиен-стирольного термоэластопласта"
1.1 Химическое	бром	
1.2 Торговое	бром технический	
2 Вид	Черно-бурая жидкость	
3 Химическая формула:		
3.1 Эмпирическая	Br ₂	
3.2 Структурная	Br-Br	
4 Состав, % объем.		
4.1 Основной продукт, %, не менее	99,7	

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							11

Наименование параметра	Параметр	Источник информации	
4.2 Примеси, массовая доля, %: - воды, не более - хлора, не более - органических веществ, не более - нелетучих веществ, не более - сульфатов в пересчете на SO ₄ , не более	0,04 0,2 0,05 0,01 0,01	мощностью 3300 тонн в год", 2023 г. Проектная документация "Строительство установки производства полимерного бромсодержащего антипирена на основе бутадиен-стирольного термоэластопласта мощностью 3300 тонн в год", 2023 г. Химический энциклопедический словарь / под ред. И.Л. Кнунянц. – М.: Сов. энциклопедия, 1983 г. – 792 с. ГОСТ 454-76	
5 Физические свойства:			
5.1 Молекулярный вес, г/моль	159,808		
5.2 Температура кипения, °С	59,82		
5.3 Плотность при 20 °С, г/см ³	3,1193		
6 Взрывоопасность:	Не взрывопожароопасен		
6.1 Температура вспышки, °С	Нет данных		
6.2 Температура воспламенения, °С			
6.2 Температура самовоспламенения, °С			
6.3 Пределы воспламенения:			
- температурные, °С - концентрационные, % об.			
7 Токсическая опасность:	2 класс опасности		ГОСТ 12.1.007-76 "Вредные вещества. Классификация и общие требования"
7.1 ПДК в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	0,5 (пары брома)		
7.2 ПДК в атмосферном воздухе, мг/м ³	Нет данных		
7.3 Летальная токсодоза Lc50, мг·мин/л	Нет данных		
7.4 Пороговая токсодоза Pct50, мг·мин/л	Нет данных		
7.5 Порог запаха	Нет данных		
8 Реакционная способность	Сильный окислитель, не взаимодействует с кислотами	ГОСТ 454-76	
9 Запах	Пары с резким неприятным запахом	ГОСТ 454-76	
10 Коррозионная активность	Обладает сильной коррозионной активностью	Химический энциклопедический словарь / под ред. И.Л. Кнунянц. – М.: Сов. энциклопедия, 1983 г. – 792 с.	
11 Меры предосторожности	Приточно-вытяжная вентиляция. Соблюдение технологических норм и правил техники безопасности		
12 Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	Оказывает сильное раздражающее действие на дыхательные пути и легкие, раздражающее и разъедающее действие на кожу. Жидкий бром вызывает ожоги кожи. Информация о воздействии на окружающую среду отсутствует		
13 Средства индивидуальной и коллективной защиты	Средства индивидуальной защиты органов дыхания, средства защиты рук, глаз и век, специальная антикоррозийная спецодежда		ГОСТ 12.1.007-76 "Вредные вещества. Классификация и общие требования"

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							12

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
14 Методы перевода вещества в безвредное состояние	Бесперебойная эффективная вентиляция, сплошное, герметичное ограждение, сборник-приямок. В случае утечки обрабатывают большим количеством концентрированного бисульфита натрия, нейтрализуют кальцинированной содой или разбавляют соляной кислотой до нейтральной реакции, промывают водой	ГОСТ 12.1.007-76 "Вредные вещества. Классификация и общие требования"
15 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	Вывести пострадавшего на свежий воздух. Вызвать скорую помощь. Покой, тепло, ингаляция кислородом. Госпитализация. Промыть глаза, нос, рот 2% раствором соды	

Таблица 6 – Характеристика опасного вещества – гидроксида натрия

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Наименование:		Проектная документация "Строительство установки производства полимерного бромсодержащего антипирена на основе бутадие-н-стирольного термоэластопласта мощностью 3300 тонн в год", 2023 г.
1.1 Химическое	натр едкий,	
1.2 Торговое	гидрокс ид натрия, натр едкий очищенный	
2 Вид	Бесцветная прозрачная или окрашенная жидкость	Химический энциклопедический словарь / под ред. И.Л. Кнунянц. – М.: Сов. энциклопедия, 1983 г. – 792 с. ГОСТ Р 55064-2012
3 Химическая формула:		
3.1 Эмпирическая	NaOH	
3.2 Структурная	Na-O-H	
4 Состав, % масс.		
4.1 Основной продукт, %, не менее	46	
4.2 Примеси, массовая доля, %:		
- углекислого натрия, не более	0,15	
- хлористого натрия, не более	0,007	
- сульфатов, не более	0,002	
- кремниевой кислоты, не более	0,002	
- железа, не более	0,0007	
- ртути, не более	0,00007	
- алюминия, не более	0,002	
- кальция, не более	0,0014	
- бария, не более	0,0001	
- магния, не более	0,0001	
- марганца, не более	0,00001	
- меди, не более	0,00001	
- никеля, не более	0,00001	
- свинца, не более	0,00002	
- хлорноватистого натрия, не более	0,0001	
5 Физические свойства:		Химический энциклопедический словарь / под ред. И.Л. Кнунянц. – М.:
5.1 Молярная масса, г/моль	40	
5.2 Температура начала кипения, °С	1378	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							13

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
5.3 Плотность при 25 °С, кг/м ³	1450	Сов. энциклопедия, 1983 г. – 792 с. ГОСТ Р 55064-2012
6 Взрывоопасность:	Не взрывопожароопасен	
6.1 Температура вспышки, °С	Нет данных	
6.2 Температура воспламенения, °С		
6.2 Температура самовоспламенения, °С		
6.3 Пределы воспламенения:		
- температурные, °С		
- концентрационные, % об.		
7 Токсическая опасность:	2 класс опасности	ГОСТ 12.1.007-76 "Вредные вещества. Классификация и общие требования"
7.1 ПДК в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	0,5	
7.2 ПДК в атмосферном воздухе, мг/м ³	0,01	
7.3 Летальная токсодоза Lc50, мг·мин/л	Нет данных	
7.4 Пороговая токсодоза Pс50, мг·мин/л	Нет данных	
7.5 Порог запаха	Нет данных	
8 Реакционная способность	Очень сильное основание	ГОСТ Р 55064-2012
9 Запах	Без запаха	ГОСТ Р 55064-2012
10 Коррозионная активность	Химическая стойкость алюминия – более 10 мм/год, Ст.3 – 10 мк/год	
11 Меры предосторожности	<p>Приточно-вытяжная вентиляция. Соблюдение технологических норм и правил техники безопасности. Запрещается обращаться с открытым огнем. Искусственное освещение должно быть во взрывозащищенном исполнении.</p> <p>Не допускается использование инструментов, дающих при ударе искру</p>	Проектная документация "Строительство установки производства полимерного бромсодержащего антипирена на основе бутадиев-стирольного термоэластопласта мощностью 3300 тонн в год", 2023 г.
12 Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	<p>При попадании на кожу вызывает ожоги, образование язв, экзем, сильно действует на слизистые оболочки.</p> <p>Проливы щелочей вызывают химическое набухание грунтов, что может вызвать трещины в стенах, перекосе фундаментов оборудования, колон и т.д.</p>	

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							14

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
13 Средства индивидуальной и коллективной защиты	Индивидуальные средства защиты согласно типовым нормам, в том числе: фильтрующий респиратор фирмы "ЗМ" с фильтром АВЕК-1; изолирующие шланговые противогазы с принудительной подачей воздуха (при высоких концентрациях), спецодежда, средства индивидуальной защиты органов защиты (СИЗОД) постоянного ношения, применяемые при необходимости. При авариях – изолирующий защитный костюм "Треллкем Супер" в комплекте с воздушным дыхательным аппаратом "Спироматик"	ГОСТ 12.1.007-76 "Вредные вещества. Классификация и общие требования"
14 Методы перевода вещества в безвредное состояние	При разливе его обезвреживают, поливая место разлива обильным количеством воды. При рассыпании твердого продукта его собирают совком, загрязненный участок обмывают обильным количеством воды	ГОСТ 12.1.007-76 "Вредные вещества. Классификация и общие требования"
15 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	При попадании на кожу необходимо промыть пораженный участок обильной струей воды. При попадании в глаза – немедленно промыть глаза струей воды в течение 15 мин. Свежий воздух, покой, тепло. Освободить от стесняющей одежды. Эвакуировать пострадавшего из загазованной зоны на свежий воздух. При необходимости проводить искусственную вентиляцию лёгких, сердечно-лёгочную реанимацию	

Таблица 7 – Характеристика опасного вещества – соляной кислоты

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Наименование:		Проектная документация "Строительство установки производства полимерного бромсодержащего антипирена на основе бутадиев-стирольного термоэластопласта мощностью 3300 тонн в год", 2023 г.
1.1 Химическое	Соляная кислота	
1.2 Торговое		
2 Вид	Бесцветная или слегка желтоватая (коричневая) жидкость	
3 Химическая формула:		
3.1 Эмпирическая	HCl	
3.2 Структурная	H-Cl	
4 Состав, % масс.		
4.1 Основной продукт, %	Нет данных	

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							15

Наименование параметра	Параметр	Источник информации	
4.2	Примеси, массовая доля, %	Нет данных	
5	Физические свойства:	Химический энциклопедический словарь / под ред. И.Л. Кнунянц. – М.: Сов. энциклопедия, 1983 г. – 792 с.	
5.1	Молярная масса, г/моль		Нет данных
5.2	Температура кипения, °С		108,6
5.3	Плотность, кг/м ³		1180
6	Взрывоопасность:		Не взрывопожароопасна. Однако при взаимодействии с металлическими стенками емкостей, не имеющих антикоррозионного покрытия, способна образовывать легко воспламеняющийся горючий газ – водород
6.1	Температура вспышки, °С		Нет данных
6.2	Температура воспламенения, °С		
6.2	Температура самовоспламенения, °С		
6.3	Пределы воспламенения:		
	- температурные, °С		
	- концентрационные, % об.		
7	Токсическая опасность:	2 класс опасности	
7.1	ПДК в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	5 (аэрозоль)	
7.2	ПДК в атмосферном воздухе, мг/м ³	0,5	
7.3	Летальная токсодоза Lc50, мг·мин/м ³	20000	
7.4	Пороговая токсодоза Pс50, мг·мин/м ³	2000	
7.5	Порог запаха	Нет данных	
8	Реакционная способность	Сильный окислитель	Паспорт безопасности
9	Запах	Резкий характерный удушающий запах с едким вкусом	Паспорт безопасности
10	Коррозионная активность	Водный раствор вызывает сильную коррозию металлов	Паспорт безопасности
11	Меры предосторожности	Приточно-вытяжная вентиляция. Соблюдение технологических норм и правил техники безопасности. Максимально возможная механизация транспортных и погрузочно-разгрузочных работ. Контроль за концентрациями в воздухе рабочей зоны и помещений	Проектная документация "Строительство установки производства полимерного бромсодержащего антипирена на основе бутадиен-стирольного термоэластопласта

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							16

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
12 Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	<p>Пары соляной кислоты при вдыхании оказывают раздражающее действие на верхние дыхательные пути, вызывают кашель, першение в горле и хрипоту. При длительном действии на кожу приводит к ожогам третьей степени. При высоких концентрациях – рвота с кровью, пневмония. Очень опасно попадание в глаза. Кислота также оказывает и резорбтивное действие. Приводит к развитию острой почечной недостаточности, снижению иммунологической реактивности организма.</p> <p>При хронических отравлениях – конъюнктивит, гипертрофические и атрофические риниты, возможно изъязвление и прободение носовой перегородки; ларингиты, трахеиты, бронхиты с бронхоспастическим компонентом. Пневмосклероз. Поражение зубов. Концентрированный раствор кислоты действует на кожу прижигающим образом, развиваются глубокие трудно заживающие язвочки. Информация о воздействии на окружающую среду отсутствует</p>	мощностью 3300 тонн в год", 2023 г.
13 Средства индивидуальной и коллективной защиты	Фильтрующие промышленные противогазы с коробкой марки В, хлопчатобумажный костюм с кислотостойкой пропиткой, сапоги резиновые кислотостойкие, фартук прорезиненный, защитные очки, щиток, перчатки резиновые с кислотостойкой пропиткой, рукавицы из кислотозащитной ткани, предохранительный пояс и другие средства индивидуальной защиты	ГОСТ 12.1.007-76 "Вредные вещества. Классификация и общие требования"
14 Методы перевода вещества в безвредное состояние	Нейтрализация разливов проводится порошком МЛ (60% – кальцинированная сода, 30% – жидкое стекло, 10% – сульфанол). Нейтрализация известковым молочком, раствором едкого натрия (каустиком или раствором соды). Смыть большим количеством воды	ГОСТ 12.1.007-76 "Вредные вещества. Классификация и общие требования"

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист

17

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
15 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	При раздражении верхних дыхательных путей – свежий воздух, ингаляция 2%-ым раствором соды, сладкий чай, кофе, лимонад. При попадании на кожу – обильное промывание водой	

Таблица 8 – Характеристика опасного вещества – пропана

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Наименование:		Проектная документация "Строительство установки производства полимерного бромсодержащего антипирена на основе бутадиев-стирольного термоэластопласта мощностью 3300 тонн в год", 2023 г.
1.1 Химическое	пропан	
1.2 Торговое		
2 Вид	Бесцветный газ	Химический энциклопедический словарь / под ред. И.Л. Кнунянц. – М.: Сов. энциклопедия, 1983 г. – 792 с.
3 Химическая формула:		
3.1 Эмпирическая	C_3H_8	
3.2 Структурная	$ \begin{array}{c} H & H & H \\ & & \\ H-C & -C & -C-H \\ & & \\ H & H & H \end{array} $	
4 Состав, % масс.		Проектная документация "Строительство установки производства полимерного бромсодержащего антипирена на основе бутадиев-стирольного термоэластопласта мощностью 3300 тонн в год", 2023 г. ТУ 0272-023-00151638-99
4.1 Основной продукт, %, не менее	96	
4.2 Примеси, массовая доля, %, не более:		
- сумма углеводородов C_1, C_2 , не более	2,0	
- сумма углеводородов C_3 , не менее, в т.ч. пропилена, не более	96	
- сумма углеводородов C_4 и выше, не более	0,2	
- сумма углеводородов C_5 и выше, не более	3,0	
- сероводорода, %, не более	отсутствие	
- свободной воды и щелочи	отсутствие	
5 Физические свойства:		
5.1 Молярная масса, г/моль	44	
5.2 Температура кипения, °C	-42	
5.3 Плотность, кг/м ³	$P_г=1,96 \text{ кг/м}^3 (0 \text{ }^\circ\text{C, нормальные условия})$ $P_ж=500,5 \text{ кг/м}^3 (+20^\circ\text{C, 8,4 атм.})$	
6 Взрывоопасность:	Горючий газ. Смесь пропана с воздухом взрывоопасна	
6.1 Температура вспышки, °C	102	
6.2 Температура воспламенения, °C	Нет данных	
6.3 Температура самовоспламенения, °C	472	
6.4 Пределы воспламенения:	Нет данных	

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							18

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
- температурные, °С		
- концентрационные, % об.		
7 Токсическая опасность:	4 класс опасности	ТУ 0272-023-00151638-99
7.1. ПДК в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	300	
7.2. ПДК в атмосферном воздухе	100	
7.3. Летальная токсодоза Lct50	Нет данных	
7.4. Пороговая токсодоза Pct50	Нет данных	
7.5. Порог запаха	Нет данных	
8 Реакционная способность	При обычных температурах химически инертен. При высоких температурах сгорает, образуя углекислый газ и воду. Химически устойчив по отношению к кислороду воздуха и к сильным кислотам, щелочам и их растворам. Вступает в реакции замещения с галогенами с образованием различных галогенидов	Вредные вещества в промышленности: тома 1, 2, 3. Химия, 1976 г. Под ред. Лазарева Н.В.
9 Запах	Без запаха	Вредные вещества в промышленности: тома 1, 2, 3. Химия, 1976 г. Под ред. Лазарева Н.В.
10 Коррозионная активность	Чистый пропан коррозионного воздействия не оказывает, однако содержащиеся в пропановой фракции примеси других веществ могут разрушать металлы со скоростью до 0,1 мм в год	Вредные вещества в промышленности: тома 1, 2, 3. Химия, 1976 г. Под ред. Лазарева Н.В.
11 Меры предосторожности	Во взрывоопасных помещениях должны быть установлены сигнализаторы об опасной концентрации газа. Кроме того, необходимо проводить периодический анализ воздуха в помещениях переносными приборами с отбором проб воздуха в нижних зонах помещений. При появлении в помещении опасной концентрации газа отключить электропитание, проветрить помещение, устранить причину поступления газа	Вредные вещества в промышленности: тома 1, 2, 3. Химия, 1976 г. Под ред. Лазарева Н.В.
12 Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	Вызывает кислородное голодание, при значительных концентрациях приводит к смерти от удушья. Действует как наркотик, при попадании на кожу жидкой фазы происходит обморожение. При попадании в глаза возможна потеря зрения	Вредные вещества в промышленности: тома 1, 2, 3. Химия, 1976 г. Под ред. Лазарева Н.В.
13 Средства индивидуальной и коллективной защиты	Спецодежда, средства индивидуальной защиты (противогаз марки БКФ или А, шланговые противогазы ПШ-1, ПШ-2, кислородно изолирующий прибор РКК-1, РКК-2, РКК-2м, КИП-5м, Урал-1)	Вредные вещества в промышленности: тома 1, 2, 3. Химия, 1976 г. Под ред. Лазарева Н.В.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							19

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
14 Методы перевода вещества в безвредное состояние	Вентиляция помещения. Создание водных и вододисперсных завес для изменения направления распространения газовой смеси	
15 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	Вывести на свежий воздух, освободить от стесняющей одежды, согреть, положить с приподнятыми ногами. При нарушении дыхания чередовать кислород с карбогеном. При отсутствии дыхания делать искусственное дыхание, предварительно освободив полость рта и дыхательные пути от слизи и рвотных масс. Искусственное дыхание не прекращать до появления спонтанного дыхания. В любом случае – госпитализация	Вредные вещества в промышленности: тома 1, 2, 3. Химия, 1976 г. Под ред. Лазарева Н.В.

Таблица 9 – Характеристика опасного вещества – изопропанола

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Наименование:		Проектная документация "Строительство установки производства полимерного бромсодержащего антипирена на основе бутадиен-стирольного термоэластопласта мощностью 3300 тонн в год", 2023 г.
1.1 Химическое	изопропанол, пропанол-2, изопропиловый спирт	
1.2 Торговое		
2 Вид	Бесцветная прозрачная жидкость, не содержащая механических примесей	Химический энциклопедический словарь / под ред. И.Л. Кнуныц. – М.: Сов. энциклопедия, 1983 г. – 792 с. Проектная документация "Строительство установки производства полимерного бромсодержащего антипирена на основе бутадиен-стирольного термоэластопласта мощностью 3300 тонн в год", 2023 г. ГОСТ 9805-84 Паспорт безопасности
3 Химическая формула:		
3.1 Эмпирическая	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$	
3.2 Структурная	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{H}^3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}^3 \end{array}$	
4 Состав, % масс.		
4.1 Основной продукт, %, не менее	99,7	
4.2 Примеси, массовая доля, %, не более:		
- воды	0,15	
- кислот в пересчете на уксусную кислоту	0,001	
- нелетучего остатка	0,001	
5 Физические свойства:		
5.1 Молярная масса, г/моль	60,095	
5.2 Температура кипения, °С	82,4	
5.3 Плотность при 20 °С, г/см ³	0,7851	
6 Взрывоопасность:	Легковоспламеняющаяся жидкость	
6.1 Температура вспышки, °С	11,7	
6.2 Температура воспламенения, °С	Нет данных	

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							20

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
6.3 Температура самовоспламенения, °С	455	
6.4 Пределы воспламенения:		
- температурные, °С	Нет данных	
- концентрационные, % об.	2 ÷ 12	
7 Токсическая опасность:	3 класс опасности	
7.1 ПДК в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	10 (пары)	ГОСТ 12.1.007-76 "Вредные вещества. Классификация и общие требования"
7.2 ПДК в атмосферном воздухе	Нет данных	
7.3 Летальная токсодоза Lct50	Нет данных	
7.4 Пороговая токсодоза Pct50	Нет данных	
7.5 Порог запаха	Нет данных	
8 Реакционная способность	Растворим в ацетоне, хорошо растворим в бензоле, с остальными растворителями (вода, органические) смешивается в любых соотношениях. Реагирует с сильными окислителями, образуя ацетон	ГОСТ 9805-84
9 Запах	С резким характерным запахом	ГОСТ 9805-84
10 Коррозионная активность	Нет данных	ГОСТ 9805-84
11 Меры предосторожности	При работе следует использовать средства защиты: очки, резиновые перчатки. При работе использовать взрывобезопасное оборудование и освещение. Местная и общеобменная вентиляция. Соблюдение технологических норм и правил техники безопасности	ГОСТ 9805-84
12 Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	Кумулятивными свойствами не обладает. Изопропиловый спирт обладает наркотическим действием. При длительном воздействии больших концентраций паров изопропанола в воздухе вызывает головную боль, оказывает раздражающее воздействие на глаза и дыхательные пути. Может оказывать угнетающее действие на центральную нервную систему. Длительное вдыхание воздуха с концентрацией, значительно превышающей ПДК, может вызвать потерю сознания. Тяжёлое отравление изопропиловым спиртом происходит редко. Опасен для объектов окружающей среды	ГОСТ 9805-84 Паспорт безопасности

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

4600071592-02-ДПБ1.1					Лист
					21

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
13 Средства индивидуальной и коллективной защиты	Для аварийных бригад – изолирующий защитный костюм КИХ-5 в комплекте с промышленным противогазом ИП-4М или дыхательным аппаратом АСВ-2. При малых концентрациях в воздухе (при превышении ПДК до 100 раз) – спецодежда, промышленный противогаз малого габарита ПФМ-1 с универсальным защитным патроном ПЗУ, автономный защитный индивидуальный комплект с принудительной подачей в зону дыхания очищенного воздуха. Маслобензостойкие перчатки, перчатки из дисперсии бутилкаучука, специальная обувь. Средства индивидуальной защиты персонала: костюмы х/б, ботинки кожаные, перчатки резиновые, рукавицы, фартук прорезиненный, очки защитные закрытые, противогаз с коробкой марки А или БКФ	Паспорт безопасности
14 Методы перевода вещества в безвредное состояние	При разливе требуется сбор и утилизация. При пожаре охлаждать емкости водой и тушить с максимального расстояния	
15 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	При вдыхании: вывести пострадавшего на свежий воздух и оставить в покое в положении, удобном для дыхания. При попадании в глаза: осторожно промыть глаза водой в течение нескольких минут. Снять контактные линзы, при наличии, продолжить промывание глаз. Если раздражение не проходит, обратиться за медицинской помощью. Избегать вдыхания паров. При попадании на кожу немедленно снять всю загрязненную одежду, загрязненные участки кожи промыть водой. При раздражении слизистых оболочек – промыть 2 % раствором соды, содовые и масляные ингаляции, теплое молоко с содой	Вредные вещества в промышленности: тома 1, 2, 3. Химия, 1976 г. Под ред. Лазарева Н.В.

Таблица 10 – Характеристика опасного вещества – этиленгликоля

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Наименование:		Проектная документация "Строительство"
1.1 Химическое	этиленгликоль, этан-1,2-диол	
1.2 Торговое		

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							22

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
2 Вид	Бесцветная светло-желтая жидкость	установки производства полимерного бромсодержащего антипирена на основе бутадиен-стирольного термоэластопласта мощностью 3300 тонн в год", 2023 г.
3 Химическая формула:		Химический энциклопедический словарь / под ред. И.Л. Кнунянц. – М.: Сов. энциклопедия, 1983 г.– 792 с. Проектная документация "Строительство установки производства полимерного бромсодержащего антипирена на основе бутадиен-стирольного термоэластопласта мощностью 3300 тонн в год", 2023 г. Паспорт безопасности
3.1 Эмпирическая	$C_2H_2O_2$	
3.2 Структурная	$HO-CH_2-CH_2-OH$	
4 Состав, % масс.	Нет данных	
4.1 Основной продукт, %		
4.2 Примеси, массовая доля, %		
5 Физические свойства:		
5.1 Молярная масса, г/моль	62,07	
5.2 Температура кипения, °С	197	
5.3 Плотность при 20 °С, г/см ³	1,085 ÷ 1,1	
6 Взрывоопасность:	Легковоспламеняющаяся жидкость	
6.1 Температура вспышки, °С	111 (закрытый тигель)	
6.2 Температура воспламенения, °С	Нет данных	
6.3 Температура самовоспламенения, °С	412	
6.4 Пределы воспламенения:		
- температурные, °С	Нет данных	
- концентрационные, % об.	3,2 ÷ 43	
7 Токсическая опасность:	3 класс опасности	ГОСТ 12.1.007-76 "Вредные вещества. Классификация и общие требования"
7.1 ПДК в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	5	
7.2 ПДК в атмосферном воздухе	Нет данных	
7.3 Летальная токсодоза Lct50	Нет данных	
7.4 Пороговая токсодоза Pct50	Нет данных	
7.5 Порог запаха	Нет данных	
8 Реакционная способность	При нагревании пары могут образовывать с воздухом взрывоопасные смеси. Материал устойчив в нормальных условиях окружающей среды и в ожидаемых условиях хранения и обращения по температуре и давлению. Сильный окислитель	Паспорт безопасности
9 Запах	Без запаха	Паспорт безопасности
10 Коррозионная активность	Нет данных	Паспорт безопасности

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							23

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
11 Меры предосторожности	Не вдыхать газ/пары/пыль/аэрозоли. При работе следует использовать средства защиты: очки, резиновые перчатки, взрывобезопасное оборудование и освещение. Приточно-вытяжная, местная вентиляции. Соблюдение технологических норм и правил техники безопасности	Паспорт безопасности
12 Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	Усталость, головокружение, возбуждение, диарея, рвота, тошнота, бессознательность. Этиленгликоль обладает относительно высокой токсичностью для млекопитающих при приеме внутрь, примерно наравне с метанолом. При приеме внутрь этиленгликоль окисляется до гликолевой кислоты, которая, в свою очередь, окисляется до щавелевой кислоты, которая токсична. Он и его токсичные побочные продукты сначала поражают центральную нервную систему, затем сердце и, наконец, почки. При отсутствии лечения прием достаточного количества приводит к летальному исходу	Паспорт безопасности
13 Средства индивидуальной и коллективной защиты	Средства индивидуальной защиты органов дыхания при превышении ПДК: изолирующий самоспасатель, промышленные фильтрующие противогазы ДОТ 600, марки А2В3Е3АХР3(Д), при работе в замкнутых пространствах шланговый противогаз ПШ-1 или ПШ-2 или другие изолирующие средства индивидуальной защиты органов дыхания. Работавшие должны быть обеспечены специальной одеждой в соответствии с типовыми отраслевыми нормами: костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий; перчатки трикотажные с точечным покрытием или перчатки с полимерным покрытием; ботинки кожаные с защитным подноском	Паспорт безопасности
14 Методы перевода вещества в безвредное состояние	При разливе требуется сбор и утилизация. При небольшом пожаре тушить CO ₂ и водой. При больших пожарах использовать распыленную воду, спиртовую или полимерную пену, CO ₂ , сухие химические порошки, инертные газы	

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

4600071592-02-ДПБ1.1					Лист
					24

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
15 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	Может причинить вред при проглатывании или при попадании на кожу, поражать органы (почки) в результате многократного или продолжительного воздействия (при проглатывании). При разливе вещества снять загрязненную одежду. Обеспечить доступ свежего воздуха. При контакте с кожей промыть кожу водой/принять душ. При попадании в глаза осторожно промывать водой в течение нескольких минут. При проглатывании срочно прополоскать рот и выпить большое количество воды. Обратиться за медицинской помощью при плохом самочувствии	Вредные вещества в промышленности: тома 1, 2, 3. Химия, 1976 г. Под ред. Лазарева Н.В.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							25
Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам. инв.№					

1.2 Данные о технологии и оборудовании, применяемых на декларируемом объекте

1.2.1 Принципиальная технологическая схема с обозначением основного технологического оборудования, указанием направлений потоков опасных веществ и отсекающей арматуры и кратким описанием технологического процесса

Описание технологической схемы

Технологические схемы представлены в Разделе 6. Часть 1. Технологические решения. Книга 2. PFD схемы, материальный баланс, циклограмма. Здания и сооружения АП-1...АП-5. Том 6.1.2, Книга 3. PID схемы. Здания и сооружения АП-1...АП-5. Том 6.1.3, Книга 7. Графическая часть. Здания и сооружения Ж-6, МЦК, Ж-9, ДБ-3 . Том 6.1.7.

Технологический процесс получения полимерного бромсодержащего антипирена совмещает в себе отдельные периодические стадии, в целом обеспечивая непрерывный процесс производства.

Технология по производству бромсодержащего антипирена состоит из нескольких секций:

- Секции 100. Блок приготовления растворов, в составе:
 - узел приготовления раствора щелочи;
 - узел приготовления раствора сульфита натрия;
 - узел приготовления раствора бромида натрия;
 - узел приема и дозирования соляной кислоты.
- Секция 100. Блок получения брома, в составе:
 - узел приема и подачи хлора;
 - узел получения брома;
 - узел приема и дозирования брома;
 - узел приема и дозирования бромной воды;
 - узел очистки сдувок;
 - узел аварийных сбросов;
 - узел аварийного опорожнения.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							26

- Секция 200. Блок приема сырья, в составе:
- узел приёма дихлорметана;
- узел приёма н-бутанола;
- Секция 200. Блок бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворителей, в составе:
- узел дозирования дихлорметана;
- узел дозирования н-бутанола;
- узел загрузки ТЭП;
- узел бромирования и нейтрализации полимера.
- Секция 300. Блок промывки полимера, в составе.
- узел промывки полимера
- Секция 400. Блок приема сырья, в составе
- узел приёма изопропилового спирта;
- узел дозирования изопропилового спирта;
- Секция 400. Блок осаждения и фильтрации, в составе.
- узел осаждения полимера;
- узел фильтрации полимера
- Секция 400. Блок сушки полимера, в составе:
- узел осушки
- Секция 400. Блок фасовки полимера, в составе:
- узел фасовки
- Секция 500. Блок ректификации растворителей, в составе:
- узел разделения углеводородов и воды;
- узел выделения ДХМ;
- узел разделения БС и ИПС.
- Секция 600. Блок регенерации водного раствора, узла антифриза и пароконденсатора, в составе:
- узел регенерации водного раствора;
- узел нагрева антифриза для обогрева полов;
- узел циркуляции, сбора и охлаждения антифриза;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							27

- узел захлаживания пароконденсата.
- Секция 700. Блок вспомогательных узлов, в составе:
 - узел утилизации ДХМ;
 - факельная система;
 - система аварийного опорожнения;
 - дренажная система.

Секция 100. Блок приготовления растворов

Блок состоит из следующих узлов:

- узел приема и дозирования соляной кислоты;
- узел приготовления раствора щелочи;
- узел приготовления раствора сульфита натрия;
- узел приготовления раствора бромиды натрия.

Узел приема и дозирования соляной кислоты

В состав узла входит следующее оборудование:

- расходная емкость соляной кислоты 100-V-101;
- насосы подачи соляной кислоты 100-P-102А/В.

35 % раствор соляной кислоты подаётся по трубопроводу с установки ГБК-1/11 цеха 1317 в емкость 100-V-101.

Подача соляной кислоты в смеситель 100-M-153 осуществляется насосами 100-P-102А/В.

Сдувки из емкости 100-V-101 направляются в санитарную колонну 100-T-190, где пары соляной кислоты поглощаются щелочно-сульфитным раствором.

Емкость 100-V-101 и насосы 100-P-102А/В установлены в каре для ограничения площади пролива в случае разгерметизации.

Опорожнение трубопроводов и насосного оборудования предусмотрено в монжус 700-V-701.

Аварийное опорожнение 100-V-101 предусмотрено насосами 100-P-102А/В в аварийную емкость 100-V-180.

Технологическая схема узла приёма и дозирования соляной кислоты представлена на чертеже 4600071592-01-ТХ1.3-100-ТХ1-0001.

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

						4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							28
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Узел приготовления раствора щелочи

Узел приготовления раствора щелочи предназначен для приготовления 20 % раствора едкого натра из поступающего из цеха 1311 по трубопроводу 25 % раствора щелочи.

- емкость приготовления раствора щелочи 100-V-110;
- насос циркуляции раствора щелочи 100-P-111;
- насосы подачи раствора щелочи в коллектор 100-P-113А/В (один рабочий, один резервный);
- емкость для раствора щелочи 100-V-112;
- бочковой насос 100-P-114.

Для приготовления 20 % раствора едкого натра в емкость 100-V-110 подаётся конденсат (50 °С) по уровню, через расходомер. Далее в емкость через расходомер подается 25 % раствор щелочи. Раствор щелочи 25 % поступает по трубопроводу по существующей эстакаде из цеха 1311. Схемой также предусмотрена возможность приёма едкого натра из еврокубов.

Перемешивание осуществляется центробежным насосом 100-P-111 по циркуляционной линии. Достижение заданной концентрации раствора контролируется с помощью поточного измерителя плотности, установленного на циркуляционной линии.

При получении раствора едкого натра требуемой концентрации готовый раствор перекачивается из емкости 100-V-110 насосом 100-P-111 в емкость 100-V-112. Схемой предусмотрена также подача раствора едкого натра насосом 100-P-111 в емкости 100-V-191, 100-V-192 и 100-V-196 санитарных колонн 100-T-190, 100-T-195.

Из емкости 100-V-112 готовый раствор насосами 100-P-113А/В подается через циркуляционный контур потребителям:

- в линию всаса насосов 600-P-615А/В;
- в линию всаса насосов 100-P-155А/В;
- в реакторы 200-R-231, 200-R-237;
- в линию нагнетания насосов 300-P-303А/В.

Давление в циркуляционном контуре поддерживается с помощью датчика давления и запорно-регулирующего клапана, установленного на линии возврата в емкость 100-P-113А/В.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-ДПБ1.1						Лист
						29

На линии нагнетания насосов 100-Р-113А/В установлен поточный измеритель плотности раствора щелочи для непрерывного контроля концентрации раствора.

В целях резервирования оборудования предусмотрена перемычка между всасывающими насосами 100-Р-111 и 100-Р-113А/В, а также предусмотрена линия возврата от насосов 100-Р-113А/В в емкость 100-В-110.

Опорожнение трубопроводов и насосного оборудования предусмотрено в манжусе 700-В-701.

Технологическая схема узла приготовления щелочи представлена на чертеже 4600071592-01-ТХ1.3-100-ТХ1-0002.

Узел приготовления раствора сульфита натрия

Узел предназначен для приготовления 20 % раствора сульфита натрия из твердой соли натрия.

В состав узла входит следующее оборудование:

- емкость для приготовления раствора сульфита натрия 100-В-120;
- насос циркуляции раствора сульфита натрия 100-Р-121;
- насосы подачи раствора сульфита натрия в коллектор 100-Р-124А/В (один рабочий, один резервный);
- емкость для раствора сульфита натрия 100-В-123;
- растарочный стол 100-Д-122;

Сульфит натрия поступает на установку в мешках массой 25 кг.

В аппарат приготовления раствора сульфита натрия 100-В-120 подается конденсат (50 °С) через расходомер, затем при включенной мешалке подается определенное количество сульфита натрия.

Для поддержания требуемой температуры 60-80 оС в аппарате 100-В-120 предусмотрен электрообогрев днища аппарата.

Для дополнительного перемешивания предусмотрена циркуляционная линия от насоса 100-Р-121. Достижение заданной концентрации раствора контролируется с помощью поточного измерителя плотности, установленного на циркуляционной линии.

При получении раствора сульфита натрия требуемой концентрации готовый раствор перекачивается из емкости 100-В-120 насосом 100-Р-121 в емкость 100-В-123.

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

							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
								30
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

Также схемой предусмотрена подача 20 % раствора сульфита натрия насосом 100-P-121 в емкости 100-V-191, 100-V-192 и 100-V-196 санитарных колонн 100-T-190, 100-T-195.

Из емкости 100-V-123 готовый раствор насосами 100-P-124А/В подается через циркуляционный контур потребителям:

- в линию всаса насосов 100-P-155А/В;
- в аппараты 200-R-231, 200-R-237.

Давление в циркуляционном контуре поддерживается с помощью датчика давления и запорно-регулирующего клапана, установленного на линии возврата в емкость 100-V-123.

На линии нагнетания насосов 100-P-124А/В установлен поточный измеритель плотности раствора сульфита натрия для непрерывного контроля концентрации раствора.

В целях резервирования оборудования предусмотрена переключка между всасам их насосов 100-P-121 и 100-P-124А/В, а также предусмотрена линия возврата от насоса 100-P-124А/В в аппарат 100-V-120.

Опорожнение трубопроводов и насосного оборудования предусмотрено в монжус 700-V-701.

Технологическая схема узла приготовления раствора сульфита натрия представлена на чертеже 4600071592-01-ТХ1.3-100-ТХ1-0003.

Узел приготовления раствора бромиды натрия

Узел предназначен для приготовления 40 % раствора бромиды натрия из твердой соли натрия.

В состав узла входит следующее оборудование:

- емкость для приготовления раствора бромиды натрия 100-V-130;
- насос циркуляции раствора бромиды натрия 100-P-131;
- насосы подачи бромиды натрия на установку получения брома 100-P-134А/В (один рабочий, один резервный);
- емкость для раствора бромиды натрия 100-V-133;
- растариватель мягких контейнеров 100-D-132.

Бромид натрия поступает на установку в биг-бэгах массой 1000 кг.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							31
Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам. инв.№					

Приготовление раствора бромида натрия осуществляется в аппарате с перемешивающим устройством 100-V-130. В аппарат 100-V-130 подается паровой конденсат (50 °С) через расходомер. Затем при включенной мешалке через загрузочный бункер подается расчетное количество бромида натрия.

Для поддержания требуемой температуры 60-80 °С в аппарате предусмотрен электрообогрев днища аппарата.

Для дополнительного перемешивания предусмотрена циркуляционная линия от насоса 100-P-131. Достижение заданной концентрации раствора контролируется с помощью поточного измерителя плотности, установленного на циркуляционной линии.

При получении раствора бромида натрия требуемой концентрации готовый раствор перекачивается из емкости 100-V-130 насосом 100-P-131 в емкость 100-V-133.

Из емкости 100-V-133 насосами 100-P-134А/В раствор бромида натрия подается в колонну получения брома. На линии нагнетания насосов 100-P-134А/В установлен поточный измеритель плотности раствора бромида натрия для непрерывного контроля концентрации раствора.

В целях резервирования оборудования предусмотрена перемычка между всасами насосов 100-P-131 и 100-P-134А/В, а также предусмотрена линия возврата от насоса 100-P-134А/В в емкость 100-V-130.

Опорожнение трубопроводов и насосного оборудования предусмотрено в монжус 700-V-701.

Технологическая схема узла приготовления раствора бромида натрия представлена на чертеже 4600071592-01-ТХ1.3-100-ТХ1-0004.

Секция 100. Блок получения брома

Блок состоит из следующих узлов:

- узел приема и подачи хлора;
- узел получения брома;
- узел приема и дозирования брома;
- узел приема и дозирования бромной воды;
- узел очистки сдувок;
- узел очистки аварийных сдувок;

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			4600071592-02-ДПБ1.1						32
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	

– узел аварийного опорожнения.

Узел приема и подачи хлора

В состав узла входит следующее оборудование:

- сепаратор хлора 100-V-140.

Газообразный хлор по трубопроводу, снабженному саморегулирующимся электрообогревающим кабелем, поступает со склада Ж-9 цеха 1311 в сепаратор 100-V-140, имеющий сетчатый отбойник от капель жидкости. Сепаратор снабжен электрообогревом. Из сепаратора 100-V-140 газообразный хлор подается в колонну 100-T-150.

Электрообогрев трубопроводов и сепаратора предусмотрен во избежание конденсации газообразного хлора и для поддержания температуры газообразного хлора от 20 до 40 °С. Сепаратор имеет ППК с разделительной мембраной, сброс хлора осуществляется в колонну 100-T-190.

Технологическая схема узла приёма и подачи хлора представлена на чертеже 4600071592-01-TX1.3-100-TX1-0005.

Узел получения брома

Узел получения брома предназначен для получения жидкого брома из раствора бромистого натрия.

В состав узла входит следующее оборудование:

– смеситель для подкисления раствора бромиды натрия 100-M-153;

– фильтры раствора бромиды натрия 100-F-154A/B (один рабочий, один резервный);

– фильтры потока питания колонны (заполнены насадками Палля) 100-F-152A/B (один рабочий, один резервный);

– теплообменник подкисленного раствора бромиды натрия 100-E-151;

– колонна паровой десорбции брома 100-T-150;

– насосы откачки обезбромленного раствора 100-P-155A/B (один рабочий, один резервный);

– конденсатор паров воды и брома 100-E-156;

– сборник раствора брома в воде 100-V-157.

Основные стадии процесса:

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.					4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док		Подп.

- подкисление раствора соляной кислотой;
- окисление бромида натрия хлором и отгонка брома с водяным паром;
- дегалоидирование сбросного рассола;
- конденсация паров брома.

40 % раствор бромида натрия насосами 100-Р-134А/В подаётся на узел получения брома, перед фильтрами 100-Ф-154А/В 40 % раствор бромида натрия разбавляется до 4 % конденсатом 50 °С из узла захлаживания пароконденсата. Концентрация раствора регулируется датчиком измерения плотности, установленным перед смесителем 100-М-153, и запорно-регулирующим клапаном, установленным на линии 40 % раствора бромида натрия.

После фильтров 100-Ф-154А/В, пройдя очистку от механических примесей, 4 % раствор бромида натрия поступает в смеситель 100-М-153, где подкисляется соляной кислотой до рН=1-2. Регулирование подачи соляной кислоты осуществляется за счет изменения частоты вращения двигателя насоса 100-Р-102А/В по датчику рН.

Подкисленный раствор бромида натрия после смесителя 100-М-153 проходит дополнительно через фильтры 100-Ф-152А/В для очистки от мелкодисперсных частиц, склонных к налипанию, и далее смешивается с потоком бромной воды из сборника 100-В-170.

Объединенный поток подается в теплообменник 100-Е-151, где подогревается за счет тепла отработанного раствора, стекающего из куба колонны 100-Т-150. Из теплообменника 100-Е-151 раствор поступает на паровую отгонку в колонну 100-Т-150. Колонна паровой десорбции брома представляет собой титановый аппарат диаметром 500 мм и состоит из нижней, окислительно-десорбционной части и верхней части, рафинера. Окислительно-десорбционная часть колонны секционирована по высоте 16-ю тарелками с контактными противоточными клапанными устройствами.

После теплообменника 100-Е-151 исходный раствор делится на два потока: один с постоянным расходом подается в рафинер колонны 100-Т-150 для очистки паров брома от хлора, другой поступает в смеситель, расположенный над верхней тарелкой окислительно-десорбционной части колонны, туда же по переливному устройству стекает раствор из рафинера.

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

							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
								34
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

Для окисления бромида до элементарного брома используются хлор газообразный, поступающий от сепаратора 100-V-140. Хлор газообразный подается в нижнюю часть колонны через фторопластовый, трубчатый распределитель.

Для десорбции выделившегося брома под нижнюю тарелку колонны вводится острый пар 2 кгс/см².

Паробромная смесь из окислительно-десорбционной части колонны поступает в нижнюю часть рафинера под слой раствора бромистого натрия. Процесс рафинирования производится в режиме прямотока. Рафинер секционирован по высоте пятью клапанными тарелками. Тарелки крепятся на трубе, по которой отводится раствор через переливной стакан после рафинирования. Переливной стакан одновременно является и гидрозатвором для предотвращения проскока непрореагировавшего хлора в паробромной смеси из колонны. Через переливной стакан раствор бромида натрия стекает на верхнюю распределительную тарелку окислительно-десорбционной части колонны.

Обезбромленный раствор выводится из нижней части колонны 100-T-150 в теплообменник 100-E-151, а затем на всас насоса 100-P-155A/B.

Полнота окисления бромида хлором характеризуется окислительно-восстановительным потенциалом (или редокс-потенциалом) равным 800-1000 мВ, который измеряется на линии слива обезбромленного раствора с куба колонны 100-T-150 поточным еН-метром. Редокс-потенциал поддерживается соотношением хлора к бромиду натрия в колонне 100-T-150. Снижение значения редокс-потенциала менее 800 мВ характеризует не полное извлечение брома из исходного раствора, в этих случаях необходимо увеличить расход хлора в колонну 100-T-150. Расход хлора поддерживается с помощью регулирующего клапана, установленного на линии подачи хлора газообразного в колонну 100-T-150.

Очищенная от хлора смесь паров брома и воды с верха колонны паровой десорбции брома 100-T-150 выводится в конденсатор 100-E-156 для конденсации парогазовой смеси.

Сконденсированный бром и бромная вода из конденсатора 100-E-156 собираются в сборнике 100-V-157, в котором происходит разделение брома и бромной воды за счет разности плотностей. Температура бромной воды из конденсатора 100-E-156 регулируется с помощью регулирующего клапана, установленного на линии обратного антифриза

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

							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
								35
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

из межтрубного пространства конденсатора 100-Е-156. Степень открытия регулирующего клапана на линии обратного антифриза составляет 30-100 %.

Бромная вода из сборника 100-V-157 самотеком сливается в емкость 100-V-170, схемой также предусмотрен возврат в колонну 100-T-150.

Жидкий бром из сборника 100-V-157 стекает в сборники 100-160 и 100-V-161.

Обезбромленный раствор из колонны 100-T-150, пройдя теплообменник 100-Е-151, подается на дегалогирование и нейтрализацию на всас насосов 100-P-155А/В. Нейтрализация происходит за счет подачи 20 % раствора щелочи, восстановление свободных галогенов происходит за счет подачи 20 % раствора сульфита натрия на всас насосов 100-P-155А/В. Щелочь и сульфит натрия подаются с узлов приготовления раствора щелочи и сульфита натрия. Для поддержания рН обезбромленного раствора предусмотрено регулирование подачи раствора щелочи с помощью регулирующего клапана и поточного рН-метра. Для поддержания редокс-потенциала обезбромленного раствора предусмотрено регулирование подачи раствора сульфита натрия с помощью регулирующего клапана и поточного еН-метра. Далее нейтрализованный обезбромленный раствор насосом 100-P-155А/В откачивается в коллектор солевых стоков на охлаждение на узел регенерации водного раствора. Уровень в колонне 100-T-150 регулируется датчиком уровня и регулирующим клапаном, расположенным на линии нагнетания насосов 100-P-155А/В.

Опорожнение трубопроводов и насосного оборудования предусмотрено в монжус 700-V-702.

Технологическая схема узла получения брома представлена на чертеже 4600071592-01-TX1.3-100-TX1-0006.

Узел приёма и дозирования брома

Узел приёма и дозирования брома включает в себя:

- сборники для сбора жидкого брома 100-V-160, 100-V-161;
- емкость для приема конденсата 100-V-163;
- насосы подачи конденсата 100-P-162А/В (один рабочий, один резервный).

Жидкий бром из емкости 100-V-157 самотеком поступает в сборники 100-V-160, 100-V-161. Сборники 100-V-160, 100-V-161 работают поочередно: один на заполнении, другой на срабатывании. Сборники являются гидравлически заполненными емкостями,

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

							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
								36
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

при заполнении сборников бромом вода за счет разности плотностей находится сверху и вытесняется бромом по линии перелива в емкость 100-V-170.

Бром из сборников 100-V-160, 100-V-161 перекачивается в мерники брома 200-V-230, 200-V-236 конденсатом (25 °С), подаваемым насосами 100-P-162А/В из емкости 100-V-163. Расход конденсата регулируется изменением частоты вращения двигателя насоса.

Конденсат, предназначенный для перекачивания брома, поступает с узла захлаживания пароконденсата в емкость 100-V-163. Емкость конденсата сообщена с атмосферой.

Опорожнение трубопроводов и насосного оборудования предусмотрено в монжус 700-V-702.

Аварийное опорожнение сборников брома предусмотрено в аварийную емкость 100-V-180.

Технологическая схема узла приёма и дозирования брома представлена на чертеже 4600071592-01-TX1.3-100-TX1-0007.

Узел приёма и дозирования бромной воды

В состав узла входит следующее оборудование:

- сборник бромной воды 100-V-170;
- насосы для откачки бромной воды 100-P-171А/В (один рабочий, один резервный).

Бромная вода из сборника 100-V-157 самотеком сливается в емкость 100-V-170. Дыхание емкости 100-V-170 производится в колонну 100-T-190. Во избежание уноса паров брома в колонну 100-T-190 на линии дыхания емкости 100-V-170 установлен расширитель, заполненный насадкой (керамические кольца Рашига), орошаемый охлажденным конденсатом. Расход конденсата поддерживается расходомером и регулирующим клапаном на линии подачи конденсата в 100-V-170.

Бромная вода из сборника 100-V-170 насосами 100-P-171А/В подается в трубопровод раствора бромида натрия после фильтров 100-F-152А/В.

Расход подаваемой бромной воды регулируется регулирующим клапаном, установленным на линии нагнетания насосов 100-P-171А/В, с поддержанием уровня в емкости 100-V-170. Также предусмотрена линия рецикла от насосов 100-P-171А/В в емкость 100-

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

							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
								37
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

V-170.

Опорожнение трубопроводов и насосного оборудования предусмотрено в монжус 700-V-702.

Технологическая схема узла приёма и дозирования бромной воды представлена на чертеже 4600071592-01-ТХ1.3-100-ТХ1-0008.

Узел аварийного опорожнения

Узел аварийного опорожнения предназначен для аварийного опорожнения емкостного оборудования узла приёма и дозирования соляной кислоты, узла приёма и дозирования брома.

Узел аварийного опорожнения включает в себя:

- емкость аварийная 100-V-180;
- насос для откачки нейтрализованного раствора 100-P-181.

Емкость 100-V-180 предназначена для аварийного опорожнения сборников брома 100-V-160, 100-V-161 и емкости с соляной кислотой 100-V-101.

В аварийной емкости 100-V-180 в постоянной готовности находится щелочно-сульфитный раствор (не более 20% по уровню). Щелочно-сульфитный раствор, находящийся в емкости 100-V-180 кроме функции нейтрализующего раствора также выполняет роль подушки, предотвращающей испарение брома.

Для лучшего взаимодействия и интенсификации реакции нейтрализации в нижний штуцер емкости 100-V-180 предусмотрен подвод сжатого воздуха для барботирования раствора.

По мере срабатывания щелочно-сульфитного раствора из емкостей 100-V-191, 100-V-192 насосами 100-P-193А/В начинается дозирование новой порции щелочно-сульфитного раствора.

Дыхание емкости 100-V-180 производится в колонну 100-T-190.

Нейтрализованный раствор откачивается насосом 100-P-181 в линию подачи растворов в смеситель 100-M-153, где смешивается и усредняется с 40 % раствором бромида натрия и конденсатом.

Опорожнение оборудования и трубопроводов предусмотрено в монжус 700-V-702.

Технологическая схема узла аварийного опорожнения представлена на чертеже

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			4600071592-02-ДПБ1.1						38
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата				

4600071592-01-TX1.3-100-TX1-0009.

Узел очистки сдувок

Узел очистки сдувок предназначен для очистки абгазов, содержащих пары брома и хлора, а также пары соляной кислоты.

Узел очистки сдувок включает в себя:

- колонна очистки сдувок 100-T-190;
- емкости щелочно-сульфитного раствора 100-V-191, 100-V-192;
- насосы подачи орошения в колонну 100-P-193A/B (один рабочий, один резервный).

В колонну очистки сдувок 100-T-190 поступают сдувки от следующего оборудования:

- сдувки, содержащие бром и хлор из колонны 100-T-150 – с узла приёма и дозирования бромной воды;
- сдувки, содержащие бром из реакторов 200-R-231, 200-R-237 и из мерников 200-V-230, 200-V-236 - с узла бромирования и нейтрализации полимера;
- сдувки, содержащие хлор из сепаратора 100-V-140 – с узла приёма и подачи хлора;
- сдувки, содержащие пары соляной кислоты из емкости 100-V-101 – с узла приёма и дозирования соляной кислоты;
- сдувки, содержащие пары брома и хлора из емкости 700-V-712 – с узла аварийного опорожнения.

Колонна 100-T-190 является насадочной колонной, в качестве насадки применяются кольца Палля.

Абсорбция паров брома, хлора, соляной кислоты производится щелочно-сульфитным раствором. Приготовление раствора осуществляется в емкостях 100-V-191 и 100-V-192. В емкости 100-V-191, 100-V-192 насосом 100-P-111 из узла приготовления раствора щелочи подаётся раствор щелочи, из узла приготовления раствора сульфита натрия насосом 100-P-121 подается расчетное количество раствора сульфита натрия. Затем раствор перемешивается насосами 100-P-193A/B и подается на орошение колонны 100-T-190.

Емкости раствора 100-V-191, 100-V-192 работают поочередно.

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

							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
								39
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

Очищенные абгазы сбрасываются в атмосферу, на рассеивание.

Предусмотрен аналитический контроль за содержанием вредных веществ в воздухе после колонны. Степень очистки в колонне должна составлять 99,9 %. Предусмотрена регистрация расхода орошающего раствора на колонну 100-Т-190 и сигнализация паде-ния расхода. На линии слива раствора с колонны 100-Т-190 в емкости 100-В-191, 100-В-192 установлен термометр сопротивления, который замеряет температуру раствора. Так как абсорбция галогена сульфитно-щелочным раствором - реакция экзотермическая и проходит с выделением тепла, то не прореагировавший хлор-газ, направляющийся на очистку в насадочную колонну 100-Т-190, спровоцирует рост температуры нейтрализую-щего раствора, что позволит сделать своевременные корректировки по расходам сырья в колонну 100-Т-150. По мере срабатывания раствора до содержания NaOH $1 \pm 0,5$ % или по показаниям поточного рН-метра до 7,5 ед., на линии нагнетания насосов 100-Р-193А/В производится переключение на другую емкость, а отработанный раствор направляется в коллектор солевых стоков в узел регенерации водного раствора. После опорожнения ем-кости производится приготовление свежего сульфитно-щелочного раствора.

Опорожнение трубопроводов и насосного оборудования предусмотрено в монжус 700-В-702.

Технологическая схема узла очистки сдувок представлена на чертеже 4600071592-01-ТХ1.3-100-ТХ1-0010.

Узел очистки аварийных сдувок

Узел очистки аварийных сдувок предназначен для улавливания паров брома и хлора из воздуха помещений приготовления растворов, получения брома и помещения бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворителей при ава-рийной разгерметизации оборудования.

Узел очистки аварийных сдувок включает в себя:

- колонну очистки аварийных сдувок 100-Т-195;
- емкость нейтрализующего раствора 100-В-196;
- насосы подачи орошения в колонну 100-Р-197А/В (один рабочий, один резерв-ный).

Для очистки выбросов воздуха от паров брома и хлора используется санитарная

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			4600071592-02-ДПБ1.1						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата				

колонна 100-Т-195. Колонна 100-Т-195 является насадочной, в качестве насадки используются кольца Палля. Колонна расположена на улице, в связи с этим предусмотрен электрообогрев корпуса колонны.

При аварийной разгерметизации оборудования в помещениях приготовления растворов, получения брома и в помещении бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворителей по концентрации хлор-газа или паров брома автоматически включается насос подачи орошения в колонну 100-Р-197А/В и аварийная вентиляция в помещениях приготовления растворов, получения брома и в помещении бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворителей.

Узел очистки аварийных сдувок должен быть рассчитан на обеспечение проскока галогенов в количестве 1 ПДК, контроль проскока галогенов после насадочной колонны предусматривается сигнализатором концентрации галогенов в воздухе.

Абсорбция паров брома, хлора производится щелочно-сульфитным раствором. Приготовление раствора осуществляется в емкости 100-V-196. В емкость 100-V-196 подается из узла приготовления раствора щелочи 20 % раствор щелочи, из узла приготовления раствора сульфита натрия насосом 100-Р-121 подается расчетное количество 20 % раствора сульфита натрия. Затем растворы перемешиваются насосом 100-Р-197А/В. Готовый раствор подается на орошение колонны 100-Т-195.

Также предусмотрен контроль расхода орошающего раствора на колонну 100-Т-195 и сигнализация падения расхода. После нейтрализации паров, отработанный сульфитно-щелочной раствор насосами 100-Р-197А/В отправляется в коллектор солевых стоков в узел регенерации водного раствора. Очищенные абгазы сбрасываются в атмосферу, на рассеивание.

Опорожнение трубопроводов и насосного оборудования предусмотрено в монжус 700-V-702.

Технологическая схема узла очистки аварийных сдувок представлена на чертеже 4600071592-01-ТХ1.3-100-ТХ1-0011.

Секция 200. Блок приема сырья

Блок состоит из следующих узлов:

– узел приёма дихлорметана;

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

							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
								41
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

– узел приёма н-бутанола;

Узел приема дихлорметана

Узел приема дихлорметана (ДХМ) предназначен для приема свежего ДХМ из танк-контейнеров.

В состав узла входит следующее оборудование:

– емкость для приема дихлорметана из танк-контейнера 200-V-201;

– насос для перекачки дихлорметана в рецикловую емкость 200-P-202.

Свежий ДХМ поступает на узел приема и дозирования дихлорметана на автомашине в танк-контейнерах объемом 20 м³.

ДХМ из танк-контейнера передавливается азотом в емкость для приема дихлорметана 200-V-201. При достижении максимального уровня в емкости закрывается отсечной клапан на линии подачи азота в танк-контейнер.

ДХМ из емкости 200-V-201 насосом 200-P-202 подается на узел дозирования дихлорметана в рецикловую емкость 200-V-203 для подпитки невозвратных потерь. Потери ДХМ с производства минимальны и подпитка свежего ДХМ необходима лишь после аварийных сливов или при нестабильном технологическом режиме. Предусмотрена линия передавливания дихлорметана азотом из емкости для приема ДХМ в рецикловую емкость 200-V-203, минуя насос.

В целях защиты емкостного оборудования от превышения давления в случае пожара предусматривается установка блоков предохранительных клапанов. Сброс от предохранительных клапанов по коллектору аварийного сброса направляется в сепаратор сливок ДХМ 700-V-724 узла утилизации ДХМ.

Опорожнение трубопроводов и насосов предусмотрено в монжус 700-V-706.

Аварийное опорожнение емкости предусмотрено насосом 200-P-202 в емкость 700-V-714.

Технологическая схема узла приема дихлорметана представлена на чертеже 4600071592-01-ТХ1.3-200-ТХ1-0001.

Узел приема н-бутанола

Узел приема н-бутанола предназначен для приема свежего н-бутанола из танк-контейнеров.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.					4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док		Подп.

В состав узла входит следующее оборудование:

- емкость для приема н-бутанола из танк-контейнера 200-V-210;
- насос для перекачки н-бутанола в рецикловую емкость 200-P-211.

Свежий н-бутанол поступает на узел приема н-бутанола на автомашине в танк-контейнерах объемом 20 м³.

Н-бутанол из танк-контейнера передавливается азотом в емкость для приема н-бутанола 200-V-210. При достижении максимального уровня в емкости закрывается отсечной клапан на линии подачи азота в танк-контейнер. Предусмотрен обогрев днища емкости в зимний период с помощью электрообогрева.

Далее н-бутанол насосом 200-P-211 подается на узел дозирования н-бутанола в рецикловую емкость 200-V-212 для подпитки невозвратных потерь. Потери н-бутанола с производства минимальны и подпитка свежего н-бутанола необходима лишь после аварийных сливов или при нестабильном технологическом режиме. Предусмотрена линия передавливания н-бутанола азотом из емкости для приема н-бутанола в рецикловую емкость узла дозирования н-бутанола, минуя насос.

В емкости предусмотрено поддержание давления с помощью системы двух клапанов. Сдувки по коллектору технологических сдувок направляются в факельный сепаратор 700-V-730.

В целях защиты емкостного оборудования от превышения давления в случае пожара предусматривается установка блоков предохранительных клапанов. Сброс от предохранительных клапанов по коллектору аварийного сброса направляется в факельный сепаратор 700-V-730.

Опорожнение трубопроводов и насосов предусмотрено в монжус 700-V-706.

Аварийное опорожнение емкости предусмотрено насосом 200-P-211 в аварийную емкость 700-V-714.

Технологическая схема узла приёма н-бутанола представлена на чертеже 4600071592-01-ТХ1.3-200-ТХ1-0002.

Секция 200. Блок бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворителей

Блок состоит из следующих узлов:

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

							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
								43
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

- узел дозирования дихлорметана;
- узел дозирования н-бутанола;
- узел загрузки ТЭП;
- узел бромирования и нейтрализации полимера.

Узел дозирования дихлорметана

Узел дозирования дихлорметана (ДХМ) предназначен для пополнения рецикловой емкости свежим ДХМ, приема рециклового ДХМ после ректификации и перекачки растворителя потребителям.

В состав узла входит следующее оборудование:

- рецикловая емкость для дихлорметана 200-V-203;
- конденсатор для улавливания паров дихлорметана 200-E-205;
- насосы для подачи дихлорметана в коллектор распределения 200-P-204А/В (один рабочий, один резервный).

Рецикловая емкость предназначена для подачи дихлорметана насосами 200-P-204А/В через циркуляционный коллектор потребителям и приема рециклового ДХМ (регенерированного) с узла выделения ДХМ. Давление в циркуляционном коллекторе поддерживается регулирующей арматурой на линии возврата продукта в рецикловую емкость. При достижении максимального уровня в рецикловой емкости закрываются отсечные клапаны на линиях приема свежего ДХМ и рециклового ДХМ с узла выделения ДХМ.

С целью сокращения расхода азота и предотвращения потерь ДХМ при повышении температуры в летний период времени для емкостей 200-V-201 узла приема ДХМ и 200-V-203 предусмотрена газоуравнительная линия. Давление в газоуравнительной линии поддерживается с помощью системы двух клапанов.

Для снижения концентрации паров ДХМ в залповом выбросе в атмосферу предусмотрена установка конденсатора 200-E-205 с возвратом жидкой фазы в рецикловую емкость. В качестве холодоносителя применяется антифриз. Температура отходящих газов поддерживается регулирующей арматурой на линии возвратного антифриза. Степень открытия регулирующего клапана на линии обратного антифриза составляет 30-100 %. Пары, которые не были сконденсированы, направляются по коллектору технологических

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

							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
								44
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

сдувок в сепаратор 700-V-724 узла утилизации ДХМ.

В целях защиты емкостного оборудования от превышения давления в случае пожара предусматривается установка блоков предохранительных клапанов. Сброс от предохранительных клапанов по коллектору аварийного сброса направляется в сепаратор 700-V-724 узла утилизации ДХМ.

Опорожнение трубопроводов и насосов предусмотрено в монжус 700-V-703.

Аварийное опорожнение емкости предусмотрено насосом 200-P-204А/В в емкость 700-V-714.

Технологическая схема узла дозирования дихлорметана представлена на чертеже 4600071592-01-TX1.3-200-TX1-0001.

Узел дозирования н-бутанола

Узел дозирования н-бутанола предназначен для пополнения рецикловой емкости, приема рециклового н-бутанола после ректификации и его перекачки в реактор бромирования и нейтрализации полимера и в реактор промывки.

В состав узла входит следующее оборудование:

- рецикловая емкость для н-бутанола 200-V-212;
- насос для подачи н-бутанола в аппарат бромирования и нейтрализации 200-P-213А/В (один рабочий, один резервный).

Рецикловая емкость предназначена для подачи н-бутанола насосами 200-P-213А/В через циркуляционный коллектор потребителей и приема рециклового н-бутанола (регенерированного) из узла разделения БС и ИПС. Давление в циркуляционном коллекторе поддерживается регулирующей арматурой на линии возврата продукта в рецикловую емкость. При достижении максимального уровня в рецикловой емкости закрываются отсечные клапаны на линиях приема свежего н-бутанола и рециклового н-бутанола с узла разделения БС и ИПС.

В емкости предусмотрено поддержание давления с помощью системы двух клапанов. Сдувки по коллектору технологических сдувок направляются в сепаратор 700-V-730 факельной системы.

В целях защиты емкостного оборудования от превышения давления в случае по-

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Взам. инв.№	Подп. и дата	Индв.№ подл.				Лист
						45

жара предусматривается установка блоков предохранительных клапанов. Сброс от предохранительных клапанов по коллектору аварийного сброса направляется в сепаратор 700-V-730 факельной системы.

Опорожнение трубопроводов и насосов предусмотрено в монжус 700-V-703.

Аварийное опорожнение емкости предусмотрено насосами 200-P-213A/B в емкость 700-V-714.

Технологическая схема узла дозирования н-бутанола представлена на чертеже 4600071592-01-TX1.3-200-TX1-0002.

Узел загрузки ТЭП

Данный узел предназначен для загрузки ТЭП из биг-бэгов в бункер, а также для дозирования ТЭП в аппараты бромирования и нейтрализации.

В состав узла входит следующее оборудование:

- бункер приема ТЭП 200-B-220;
- бункер дозирования ТЭП 200-B-222;
- секторные питатели 200-SF-221, 200-SF-223 (два рабочих);
- фильтр с импульсной очисткой 200-F-224.

Узел загрузки ТЭП расположен в помещении бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворителей. В это помещение электропогрузчик привозит ТЭП в биг-бэгах из помещения для приема и разгрузки сырья. С помощью подъемного механизма биг-бэги поднимаются над бункером приема 200-B-220, и в него сыпается ТЭП.

В бункере 200-B-220 предусмотрен контроль минимального уровня ТЭП, который осуществляется с помощью сигнализаторов уровня.

Из бункера 200-B-220 с помощью секторного питателя 200-SF-221 ТЭП подается в бункер дозирования 200-B-222, из которого ТЭП дозируется в один из аппаратов бромирования и нейтрализации 200-R-231, 200-R-237 с помощью секторного питателя 200-SF-223.

Бункер дозирования ТЭП 200-B-222 снабжен тензодатчиками, по сигналам от которых осуществляется:

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

							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
								46
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

- загрузка необходимого количества ТЭП из бункера 200-B-220 в бункер 200-B-222. Скорость данной загрузки регулируется с помощью изменения числа оборотов двигателя секторного питателя 200-SF-221.

- загрузка необходимого количества ТЭП из бункера 200-B-222 в аппараты бромирования и нейтрализации. Скорость данной загрузки регулируется с помощью изменения числа оборотов двигателя секторного питателя 200-SF-223.

Бункер 200-B-222 работает в двух режимах: под атмосферным давлением и под избыточным давлением. При атмосферном давлении протекает загрузка ТЭП в бункер 200-B-222, а при избыточном давлении- загрузка ТЭП в аппараты бромирования и нейтрализации полимера.

Для предотвращения слеживаяния ТЭП предусмотрена подача азота в нижнюю часть бункеров 200-B-220 и 200-B-222. Кроме того, бункер приёма ТЭП 200-B-220 оснащен ворошителем. Сдувки из бункеров проходят через фильтр 200-F-224, где очищаются от пыли ТЭП, и далее сбрасываются по трубопроводу в атмосферу (в безопасное место). Фильтр 200-F-224 оснащен импульсной очисткой азотом, которая срабатывает по таймеру. Степень загрязнения фильтра определяется по датчику перепада давления, установленному на фильтре.

Также предусмотрена возможность промывки растворителем ДХМ линии засыпки ТЭП в аппараты бромирования и нейтрализации 200-R-231, 200-R-237.

Технологическая схема узла загрузки ТЭП представлена на чертеже 4600071592-01-TX1.3-200-TX1-0003.

Узел бромирования и нейтрализации полимера

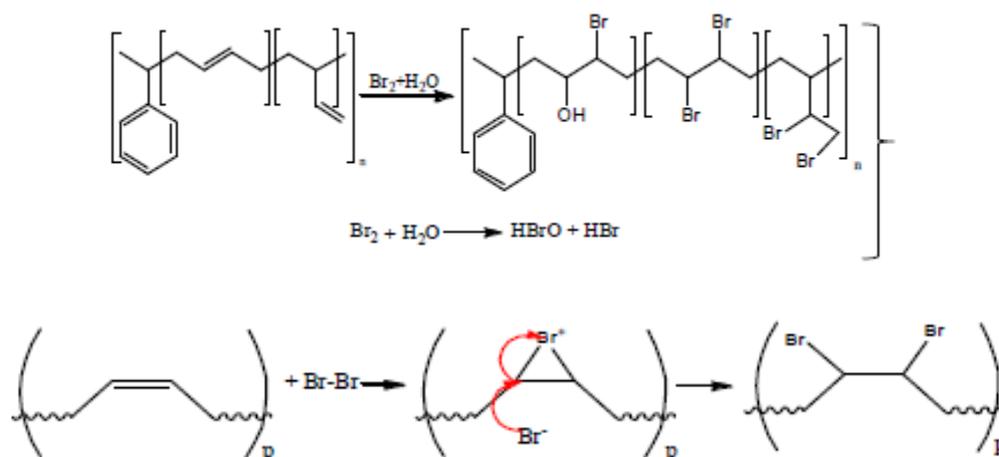
Данный узел предназначен для проведения процесса бромирования ТЭП и нейтрализации свободных брома и бромоводорода с последующей перекачкой полупродуктов в узел промывки полимера.

В основе технологического процесса получения полимерного антипирена лежит реакция гидроксибромирования части двойных связей сополимера бутадиена и стирола бромом совместно с бромированием остальных двойных связей полимера. Присоединение брома протекает по механизму электрофильного присоединения. На первом этапе об-

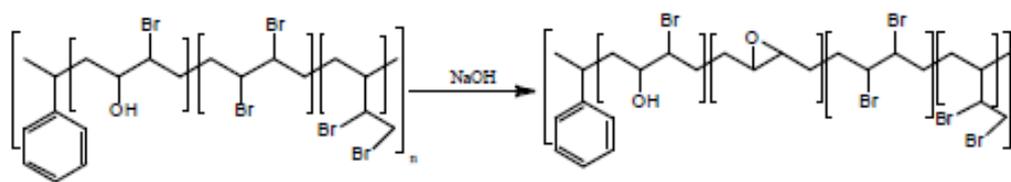
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
								47
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

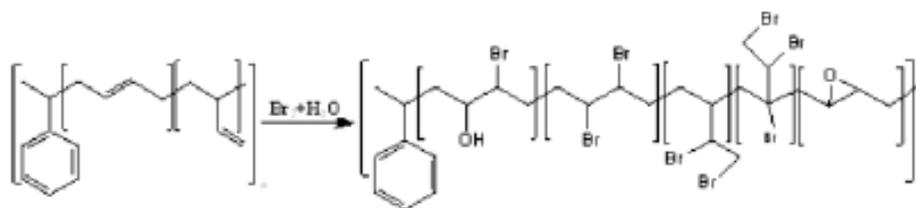
разуется π -комплекс, который в дальнейшем преобразуется в σ -комплекс и далее в ди-бромпроизводное.



Во время протекания процесса нейтрализации проходит реакция частичного дегидрогалогенирования гидробромированного полимера с образованием гидроксиэпокси-бромированного сополимера бутадиена и стирола.



В процессе получения гидрокси-эпокси-бромированного антипирена возможно протекание побочной реакции радикального присоединения брома и, как следствие, образование третичных бромидов.



Процесс бромирования проводят на двух отдельных линиях - А и В, которые работают независимо друг от друга.

В состав узла входит следующее оборудование:

- аппараты бромирования и нейтрализации с мешалками 200-R-231, 200-R-237 (два рабочих);
- мерники брома 200-V-230, 200-V-236 (два рабочих);

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							48

- конденсаторы сдувок 200-Е-235, 200-Е-239 (два рабочих);
- насос аварийного опорожнения аппаратов бромирования и нейтрализации 200-Р-233.

Реакции бромирования и нейтрализации протекают в двух аппаратах 200-Р-231, 200-Р-237, работающих периодически. Имеется сдвиг во времени между началом работы аппарата 200-Р-231 и 200-Р-237.

Каждый из аппаратов 200-Р-231, 200-Р-237 оборудован якорной мешалкой с целью интенсификации всех процессов, протекающих в аппаратах. Перемешивание происходит на стадиях:

- растворение ТЭП в ДХМ;
- бромирование полимера;
- нейтрализация свободного брома и остаточного бромоводорода.

Скорость перемешивания регулируется с помощью изменения числа оборотов двигателей мешалок и не должна превышать 100 об/мин.

В аппараты с перемешивающими устройствами компоненты загружаются по трубопроводам и согласно материальному балансу. Дозировка требуемого количества каждого компонента (кроме ТЭП) в аппараты бромирования и нейтрализации осуществляется с помощью запорно-регулирующих клапанов, установленных на линиях загрузки компонентов. Сигналы на эти клапаны поступают от расходомеров, установленных на трубопроводах загрузки компонентов в аппараты.

Первым компонентом, который подается в аппараты 200-Р-231, 200-Р-237, является растворитель ДХМ (подается из коллектора ДХМ), далее при включенной мешалке засыпается ТЭП (подается из узла загрузки ТЭП). Все последующие химические превращения, протекающие в аппаратах 200-Р-231, 200-Р-237, осуществляются при работающих перемешивающих устройствах 200-Р-231, 200-Р-237.

После растворения ТЭП в ДХМ в аппараты бромирования и нейтрализации из коллекторов поочередно дозируются бутанол, который является сомодификатором процесса, и паровой конденсат (25 °С). После непродолжительной выдержки полученного раствора начинается дозировка брома в аппараты 200-Р-231, 200-Р-237 из мерников 200-В-230,

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

							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
								49
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

200-V-236. В мерники 200-V-230, 200-V-236 бром поступает периодически по трубопроводу с узла приёма и дозирования брома. Наполнение мерников бромом осуществляется по уровню. Предусмотрена подача азота в мерники 200-V-230, 200-V-236 для поддержания давления с помощью системы двух клапанов. Сдувки из мерников брома направляются в санитарную колонну 100-T-190 для нейтрализации паров брома.

Процесс бромирования ТЭП сопровождается выделением тепла (реакция является экзотермической). Ключевым параметром недопущения роста температуры выше 25оС является строго рассчитанное количество подаваемого брома за промежуток времени. При дозировании брома большими порциями в аппаратах 200-R-231 и 200-R-237 будет наблюдаться быстрый рост температуры реакционной массы по причине интенсивного протекания экзотермической реакции, что в свою очередь может привести к вскипанию ДХМ и брома, которое приведет к росту давления в реакторах. Крайне важно поддерживать температуру вовремя бромирования полимера не выше 25 °С. Снижение температуры реакционной массы ниже 20 °С может привести к не-добромированию полимера, что в свою очередь приведет к увеличению молекулярной массы антипирена в 1,5 раза, к увеличению вязкости, а также снизит эффективность разделения на стадии промывки полимера водой.

Для нейтрализации свободного брома и бромоводорода после процесса бромирования из коллекторов одновременно подаются нейтрализующие реагенты: раствор щелочи 20 % и раствор сульфита натрия 20 %. Раствор щелочи подается в избытке. Степень нейтрализации полимера в аппарате контролируется аппаратчиком через смотровое стекло аппарата бромирования и нейтрализации (раствор должен обесцвечиваться). Реакционная масса будет иметь повышенный рН, что оказывает негативное влияние на качество товарного продукта, поэтому требуется доведение рН до нейтрального в реакторе промывки 300-R-001А. После завершения нейтрализации реакционная масса передавливается азотом в реактор 300-R-001А. На линии передавливания полимера предусмотрена установка расходомера и запорно- регулирующего клапана, степень открытия которого задает оператор.

Так как процессы бромирования и нейтрализации являются экзотермическими про-

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							50
Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам. инв.№					

цессами, то для съема излишков тепла, образующихся в результате их протекания, в конструкции аппаратов 200-R-231, 200-R-237 предусмотрены рубашки. В рубашки подается антифриз с температурой -8 °С.

Согласно циклограмме, протекание процесса бромирования одновременно в двух аппаратах 200-R-231, 200-R-237 исключено. После завершения процесса бромирования в аппарате 200-R-231, данный процесс тут же начинается аппарате 200-R-237 и наоборот.

В тот момент времени, когда в одном из аппаратов 200-R-231 или 200-R-237 протекает процесс бромирования, в нем поддерживается температура с помощью регулирующего клапана, установленного на обратном антифризе из рубашки этого аппарата, по сигналу от датчика температуры, установленного на этом аппарате бромирования и нейтрализации. После завершения процесса бромирования клапан на обратном антифризе из аппарата бромирования и нейтрализации должен пропускать через себя антифриз с таким расходом, который равен разнице стабильного расхода антифриза, подаваемого в оба реактора (согласно материальному балансу этот расход равен 70000 кг/ч) и расхода антифриза в аппарат бромирования и нейтрализации, на данный момент в котором ведется процесс бромирования.

Аппараты 200-R-231 и 200-R-237 работают в двух режимах:

1. Поддержание давления с помощью системы двух клапанов. Сдувки из аппаратов 200-R-231 и 200-R-237, содержащие ДХМ, бром и бромоводород, направляются в обратные холодильники 200-E-235, 200-E-239, где конденсируются и возвращаются обратно в аппараты, а несконденсировавшиеся пары, содержащие бром и бромоводород, по коллектору сдувок направляются в колонну 100-T-190. Расход антифриза 5°С в конденсаторы 200-E-235, 200-E-239 регулируется клапанами, установленными на линиях обратного антифриза из 200-E-235, 200-E-239. Степень открытия этих клапанов составляет 30÷100%. На линии сдувок из 200-E-235, 200-E-239 предусмотрена установка датчиков температуры для контроля температуры сдувок, сбрасываемых в колонну 100-T-190.

2. Режим передавливания (давление в аппарате 2-3 кгс/см²).

Для защиты аппаратов 200-R-231 и 200-R-237 от превышения давления предусмотрена установка блоков предохранительных мембран. При разрыве мембраны, содержащее

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

							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
								51
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

реактора направляется в емкость аварийного освобождения 700-V-712, откуда пары, в которых присутствуют бром и бромоводород, поступают в колонну 100-T-190 для улавливания паров брома.

Схемой предусмотрена подача растворителя ДХМ в трубопроводы после реакторов 200-R-231, 200-R-237 для промывки.

Опорожнение трубопроводов, насоса 200-P-233 предусмотрено во вновь устанавливаемый монжус 700-V-703. Возврат дренируемого сырья предусматривается с помощью перекачивания азотом через опускающую трубу в один из реакторов 200-R-231, 200-R-237.

Аварийное освобождение реакторов 200-R-231, 200-R-237 от реакционной массы осуществляется в аварийную емкость 700-V-712 насосом 200-P-233.

Технологическая схема узла бромирования и нейтрализации представлена на чертежах 4600071592-01-TX1.3-200-TX1-0004 и 4600071592-01-TX1.3-200-TX1-0005.

Секция 300. Блок промывки полимера

Узел промывки полимера

Узел промывки полимера предназначен для промывки полимера от солей, образовавшихся после нейтрализации свободного брома и бромоводорода в аппаратах 200-R-231, 200-R-237. Минимальная концентрация солей в растворе полимера достигается за счет двух-стадийной промывки. Массовое соотношение конденсат/нейтрализованный раствор антипирена в ДХМ составляет 1:0.85.

Реакторы промывки работают последовательно в периодическом режиме.

В состав узла входит следующее оборудование:

- статические смесители 300-M-301, 300-M-305 (два рабочих);
- реакторы промывки полимера с мешалками 300-R-302, 300-R-306 (два рабочих);
- смеситель для подкисления раствора антипирена в ДХМ 300-M-309;
- насосы откачки раствора антипирена в ДХМ после первой промывки 300-P-303А/В (один рабочий, один резервный);
- насосы откачки раствора антипирена в ДХМ после второй промывки 300-P-307А/В (один рабочий, один резервный);
- коалесцеры разделения водной и органической фаз после промывки 300-S-304,

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							52
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

300-S-308 (два рабочих).

Нейтрализованный раствор полимера из узла бромирования и нейтрализации полимера по трубопроводу поступает в статический смеситель 300-M-301, где смешивается с конденсатом (25°C), поступающим из коллектора. Расход конденсата (25°C) регулируется с помощью запорно-регулирующего клапана, сигнал на который поступает от расходомера, установленного на том же трубопроводе загрузки конденсата в смеситель 300-M-301. Далее смесь полимера и конденсата поступает в реактор промывки 300-R-302, где происходит перемешивание полимера и конденсата до образования эмульсии. Перемешивание осуществляется с помощью:

– якорной мешалки, при этом скорость оборотов мешалки не должна превышать 100 об./мин;

– циркуляции смеси конденсата и полимера насосом 300-P-303А/В через реактор 300-R-302.

Регулирование общего расхода эмульсии от насосов 300-P-303А/В осуществляется с помощью регулирующего клапана, установленного на линии возврата в реактор 300-R-302, по сигналу от расходомера, установленного на общей линии нагнетания насосов 300-P-303А/В.

При циркуляции насосом 300-P-303А/В смесь конденсата и полимера в ДХМ проходит через смеситель для подкисления раствора антипирена в ДХМ 300-M-309, в который через распределительное устройство подается соляная кислота. Расход кислоты регулируется запорно-регулирующим клапаном, установленным на линии подачи кислоты в 300-M-309, по сигналу от расходомера, установленного на той же линии. Предусмотрена установка рН-метра для осуществления контроля за степенью нейтрализации циркулирующего раствора. После завершения первой ступени промывки и доведения рН раствора до значения 7-8 эмульсия антипирена в ДХМ и воды откачивается насосами 300-P-303А/В в коалесцер 300-S-304. Эмульсия из реактора 300-R-302 откачивается до минимального уровня.

В коалесцере 300-S-304 происходит расслоение загружаемой эмульсии с образованием двух слоев: верхнего слоя – водной фазы (солевого раствора) и нижнего слоя- орга-

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							53
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

нической фазы (раствора полимера). Степень расслоения контролируется по датчику раздела фаз, установленному на коалесцере 300-S-304. После завершения процесса расслоения в коалесцере поднимают давление до 2-3 кгс/см² и содержимое коалесцера перекачивают. Солевой раствор перекачивают на узел регенерации водной фазы. Расход этого потока регулируется с помощью запорно-регулирующего клапана, установленного на трубопроводе от 300-S-304 в 600-V-601, сигнал на этот клапан поступает от расходомера, установленного на этом же трубопроводе. При перекачивании солевого раствора предусмотрена коррекция по уровню раздела фаз в 300-S-304. Раствор полимера перекачивается на вторую ступень промывки полимера через статический смеситель 300-M-305. Расход этого потока регулируется с помощью запорно-регулирующего клапана, установленного на трубопроводе от 300-S-304 к 300-M-305, сигнал на этот клапан поступает от расходомера, установленного на этом же трубопроводе.

В статическом смесителе 300-M-305 происходит смешение раствора полимера в ДХМ и конденсата (25°С), поступающего из коллектора. Расход конденсата в 300-M-305 регулируется с помощью запорно-регулирующего клапана, сигнал на который поступает от расходомера, установленного на трубопроводе от коллектора конденсата до смесителя 300-M-305. Смесь полимера в ДХМ и конденсата поступает в реактор промывки 300-R-306, где происходит перемешивание полимера и конденсата до образования эмульсии. Перемешивание осуществляется с помощью:

- якорной мешалки, при этом скорость оборотов мешалки не должна превышать 100 об./мин;
- циркуляции смеси конденсата и полимера насосом 300-P-307А/В через реактор 300-R-306.

После завершения перемешивания полученная эмульсия откачивается насосом 300-P-307А/В в коалесцер 300-S-308. В коалесцере 300-S-308 происходит расслоение загружаемой эмульсии с образованием двух слоев: верхнего слоя – водной фазы (солевого раствора) и нижнего слоя- органической фазы (раствора полимера в ДХМ). Степень расслоения контролируется по датчику раздела фаз, установленному на коалесцере 300-S-308. После завершения процесса расслоения в коалесцере поднимают давление до 2-3 кгс/см² и содержимое коалесцера перекачивают. Солевой раствор перекачивают на узел

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

							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
								54
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

регенерации водной фазы. Расход этого потока регулируется с помощью запорно-регулирующего клапана, установленного на трубопроводе от 300-S-308 в 600-V-601, сигнал на этот клапан поступает от расходомера, установленного на этом же трубопроводе. При передавливании солевого раствора предусмотрена коррекция по уровню раздела фаз в 300-S-308. Раствор полимера в ДХМ передавливается на узел осаждения- в реактор 400-R-410. На трубопроводе подачи промытого раствора полимера из коалесцера 300-S-308 в реактор 400-R-410 предусматривается установка расходомера и запорно-регулирующего клапана для регулирования расхода раствора промытого полимера.

Предусмотрена подача азота в реакторы 300-R-302, 300-R-306 для поддержания давления с помощью системы двух клапанов. Сдувки по коллектору сдувок ДХМ направляются в сепаратор 700-V-724 узла утилизации ДХМ, и далее - на свечу рассеивания.

Аппараты 300-S-304 и 300-S-308 работают в двух режимах:

1. Поддержание давления с помощью системы двух клапанов. Сдувки по коллектору сдувок ДХМ направляются в сепаратор 700-V-724 узла утилизации ДХМ, и далее - на свечу рассеивания.

2. Режим передавливания (давление в аппарате 2-3 кгс/см²).

В целях защиты реакторов 300-R-302, 300-R-306, коалесцеров 300-S-304, 300-S-308 от превышения давления предусматривается установка блоков предохранительных клапанов. Сброс от предохранительных клапанов по коллектору аварийного сброса направляется в сепаратор 700-V-724 узла утилизации ДХМ.

Предусмотрена линия подачи полимера в ДХМ насосами 300-P-303 А/В в реактор осаждения 400-R-410.

Предусмотрена линия подачи полимера в ДХМ из коалесцера 300-S-308 в реактор первой ступени промывки 300-R-302.

Предусмотрена возможность подачи н-бутанола в реакторы 300-R-302, 300-R-306 при недостаточном расслоении смеси в коалесцере. Предусмотрена подача ДХМ в реактор 300-R-302, 300-R-306 для промывки реактора от остатков полимера.

Опорожнение трубопроводов, насосов 300-P-303А/В, насосов 300-P-307А/В предусмотрено во вновь устанавливаемый монжус 700-V-703.

Аварийное освобождение реакторов 300-R-302, 300-R-306, коалесцеров 300-S-304,

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

							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
								55
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

300-S-308 осуществляется в аварийную емкость 700-V-714.

Описание работы коалесцеров 300-S-304, 300-S-308 является предварительным, более точное описание работы этих аппаратов предоставляет разработчик РКД на эти аппараты.

Технологическая схема узла промывки полимера представлена на чертежах 4600071592-01-TX1.3-300-TX1-0001 и 4600071592-01-TX1.3-300-TX1-0002.

Секция 400. Блок приема сырья

Блок состоит из следующих узлов:

- узел приёма изопропилового спирта;
- узел дозирования изопропилового спирта;

Узел приема изопропилового спирта

Узел приема изопропилового спирта предназначен для приема свежего изопропилового спирта из танк-контейнеров.

В состав узла входит следующее оборудование:

- емкость для приема изопропанола из танк-контейнера 400-V-401;
- насос для перекачки изопропанола в рецикловую емкость 400-P-402.

Свежий изопропиловый спирт поступает на узел приема изопропилового спирта на автомашине в танк-контейнерах объемом 20 м³.

Изопропиловый спирт из танк-контейнера передавливается азотом в емкость для приема изопропанола из танк-контейнера 400-V-401. При достижении максимального уровня в емкости закрывается отсечной клапан на линии подачи азота в танк-контейнер. Предусмотрен обогрев днища емкости в зимний период с помощью электрообогрева.

Далее изопропиловый спирт насосом 400-P-402 подается на узел дозирования изопропилового спирта в рецикловую емкость для изопропанола 400-V-403 для подпитки невозвратных потерь. Потери изопропилового спирта с производства минимальны и подпитка свежего изопропилового спирта необходима лишь после аварийных сливов или при нестабильном технологическом режиме. Предусмотрена линия передавливания изопропилового спирта азотом из емкости для приема изопропанола в рецикловую емкость 400-V-403, минуя насос.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.					Лист
			4600071592-02-ДПБ1.1				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

В емкости предусмотрено поддержание давления с помощью системы двух клапанов. Сдувки по коллектору технологических сдувок направляются в факельный сепаратор 700-V-730.

В целях защиты емкостного оборудования от превышения давления в случае пожара предусматривается установка блоков предохранительных клапанов. Сброс от предохранительных клапанов по коллектору аварийного сброса направляется в факельный сепаратор 700-V-730. Опорожнение трубопроводов и насосов предусмотрено в монжус 700-V-706.

Аварийное опорожнение емкости предусмотрено насосом 400-P-402 в аварийную емкость 700-V-714.

Технологическая схема узла приёма изопропилового спирта представлена на чертеже 4600071592-01-TX1.3-400-TX1-0001.

Узел дозирования изопропилового спирта

Узел дозирования изопропилового спирта предназначен для пополнения рецикловой емкости свежим изопропанолом, приема рециклового изопропилового спирта после ректификации и его перекачки в реакторный узел и узел фильтрации.

В состав узла входит следующее оборудование:

- рецикловая емкость для изопропанола 400-V-403;
- насосы для подачи изопропанола в коллектор распределения 400-P-404А/В (один рабочий, один резервный).

Рецикловая емкость предназначена для подачи изопропилового спирта насосами 400-P-404А/В через циркуляционный коллектор потребителям и приема рециклового изопропилового спирта (регенерированного) с узла разделения БС и ИПС. Давление в циркуляционном коллекторе поддерживается регулирующей арматурой на линии возврата продукта в рецикловую емкость. При достижении максимального уровня в рецикловой емкости закрываются отсечные клапаны на линиях приема свежего изопропилового спирта и рециклового изопропанола с узла разделения БС и ИПС.

В емкости предусмотрено поддержание давления с помощью системы двух клапанов. Сдувки по коллектору технологических сдувок направляются в сепаратор 700-V-730 факельной системы.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							57

В целях защиты емкостного оборудования от превышения давления в случае пожара предусматривается установка блоков предохранительных клапанов. Сброс от предохранительных клапанов по коллектору аварийного сброса направляется в сепаратор 700-V-730 факельной системы.

Опорожнение трубопроводов и насосов предусмотрено в монжус 700-V-703.

Аварийное опорожнение емкости предусмотрено насосом 400-P-404А/В в емкость 700-V-714.

Технологическая схема узла дозирования изопропилового спирта представлена на чертеже 4600071592-01-TX1.3-400-TX1-0001.

Секция 400. Блок осаждения и фильтрации

- узел осаждения полимера;
- узел фильтрации;
- узел осушки;
- узел фасовки.

Узел осаждения полимера

В состав узла входит следующее оборудование:

- реактор осаждения полимера 400-R-410;
- буферная емкость маточного раствора 400-V-412;
- насосы откачки суспензии 400-P-411А/В (один рабочий, один резервный);
- насосы откачки маточного раствора 400-P-413А/В (один рабочий, один резервный);
- фильтры маточного раствора 400-F-414А/В.

Реактор осаждения 400-R-410 предназначен для осаждения полимера из раствора.

В качестве агента осаждения используется изопропиловый спирт.

Промытый полимер из узла промывки полимера поступает в реактор осаждения при работающей мешалке и работающем насосе 400-P-411А/В (насос работает в режиме циркуляции). После завершения подачи промытого полимера, в реактор осаждения подается первая порция изопропанола. Расход изопропанола регулируется с помощью запорно-регулирующего клапана, установленного на подаче изопропанола в реактор 400-

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

							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
								58
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

R-410. Сигнал на этот запорно-регулирующий клапан поступает от расходомера, установленного на той же трубе, на которой установлен запорно-регулирующий клапан. Первая порция изопропанола подается в течение 60 минут при постоянной циркуляции смеси насосом 400-P-411A/B. После окончания дозирования изопропанола останавливаются насос 400-P-411A/B и мешалка реактора, закрывается донный клапан на реакторе. Полученная суспензия отстаивается, после чего верхний слой - смесь органических растворителей (маточный раствор) самотеком через боковой штуцер реактора стекает в емкость 400-V-412, откуда насосом 400-P-413A/B, работающим в постоянном режиме, откачивается на узел разделения углеводородов и воды, предварительно пройдя через фильтр 400-F-414A/B. Фильтр 400-F-414A/B предназначен для улавливания твердых частиц антипирина.

Расход маточного раствора от насоса 400-P-413A/B на узел разделения углеводородов и воды регулируется изменением частоты вращения двигателя насоса по сигналу от расходомера, установленного на общей линии нагнетания насосов 400-P-413A/B.

Вторая порция изопропанола подается в реактор 400-R-410 через трубопровод от качки суспензии, при постоянном перемешивании лопастной мешалкой в течение 20 минут, после чего подача ИПС прекращается. После загрузки второй порции ИПС начинается циркуляция суспензии обратно в реактор 400-R-410, открывается донный клапан и запускается насос 400-P-411A/B. Регулирование расхода суспензии от насоса 400-P-411A/B в реактор 400-R-410 осуществляется с помощью регулирующего клапана, установленного на линии возврата по сигналу от расходомера, установленного на общей линии нагнетания насосов 400-P-411A/B.

Далее циркуляция суспензии насосом 400-P-411A/B прекращается и суспензия из реактора 400-R-410 при перемешивании мешалкой максимально откачивается насосом 400-P-411A/B на узел фильтрации. Регулирование расхода суспензии на узел фильтрации осуществляется с помощью запорно-регулирующего клапана, установленного на линии подачи суспензии на узел фильтрации, по сигналу от расходомера, установленного на этом же трубопроводе.

Далее ДХМ подается во всасывающую линию насоса 400-P-411A/B и через линию циркуляции промывается система, а растворенный полимер в ДХМ копится в реакторе до

Взам. инв. №							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
Подп. и дата								59
Инв. № подл.								
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

следующей загрузки. Предусмотрена процедура промывки линии изопропанолом, с последующей обработкой ДХМ, чтобы исключить налипание полимера на импеллере насоса и трубопроводной обвязке.

Предусмотрена подача азота в реактор 400-R-410 для поддержания давления с помощью системы двух клапанов. Сдувки по коллектору сдувок направляются в сепаратор 700-V-724 узла утилизации ДХМ.

В целях защиты реактора 400-R-410 от превышения давления предусматривается установка блока предохранительных клапанов. Сброс от предохранительных клапанов направляется по коллектору аварийного сброса в сепаратор 700-V-724 узла утилизации ДХМ.

Емкость 400-V-412 и реактор 400-R-410 оснащены газоуравнительной линией.

Опорожнение трубопроводов, насосов 400-P-413А/В, 400-P-411А/В предусмотрено во вновь устанавливаемый монжус 700-V-703.

Аварийное освобождение реактора 400-R-410, емкости 400-V-412 осуществляется в аварийную емкость 700-V-714 насосами 400-P-413А/В, 400-P-411А/В.

Технологическая схема узла осаждения полимера представлена на чертеже 4600071592-01-TX1.3-400-TX1-0002.

Узел фильтрации

Узел фильтрации предназначен для непрерывной фильтрации и промывки твердого полимера.

В состав узла входит следующее оборудование:

- буферная емкость для суспензии 400-V-420;
- насос для подачи суспензии на фильтрующее оборудование 400-P-421А/В (один рабочий, один резервный);
- тактовый ленточный вакуумный фильтр 400-F-422.

Тактовый ленточный вакуумный фильтр 400-F-422 – оборудование комплектной поставки.

Суспензия из реактора осаждения поступает в буферную емкость для суспензии 400-V-420. При достижении максимального уровня в буферной емкости закрывается запорно-регулирующий клапан на линии приема суспензии в емкость.

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

							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
								60
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

В буферной емкости для суспензии предусмотрено поддержание давления с помощью системы двух клапанов. Сдувки направляются по коллектору технологических сдувок в сепаратор 700-V-724 узла утилизации ДХМ.

В целях защиты емкостного оборудования от превышения давления в случае пожара предусматривается установка блоков предохранительных клапанов. Сброс от предохранительных клапанов по коллектору аварийного сброса направляется в сепаратор 700-V-724 узла утилизации ДХМ.

Далее суспензия подается на всас насоса 400-P-421A/B для подачи суспензии на тактовый ленточный вакуумный фильтр 400-F-422. Для промывки трубопровода предусмотрена линия подачи изопропилового спирта на всас насосов 400-P-421A/B. Предусмотрена возвратная линия с нагнетания насосов 400-P-421A/B в буферную емкость для суспензии 400-V-420 для обеспечения непрерывной циркуляции суспензии. Регулирование расхода суспензии предусмотрено запорно-регулирующей арматурой на линии подачи суспензии в вакуумный фильтр 400-F-422.

В тактовом ленточном вакуумном фильтре 400-F-422 (оборудование комплектной поставки) предусмотрена непрерывная промывка твердого полимера конденсатом для отмывки от примесей. Конденсат водяного пара с температурой не более 25 °С подается на форсунки вакуумного ленточного фильтра, расход конденсата поддерживается с помощью запорно-регулирующей арматуры, расположенной на линии подачи конденсата. Оборудование является герметичным и взрывобезопасным, предусмотрена подача азота в оборудование. Расход азота поддерживается запорно-регулирующей арматурой, расположенной на линии подачи азота. Разделение твердой и жидкой фазы достигается путем создания вакуумного всасывания жидкой фазы через фильтровальную ленту с помощью оборудования вакуумного насоса (комплектная поставка). Окончательные технологические решения по тактовому ленточному вакуумному фильтру будут определены поставщиком оборудования.

Жидкая фаза (фильтрат) собирается в емкости приема фильтрата, далее насосами направляется в секцию 500 через фильтр 400-F-432A/B.

Твердая фаза после тактового ленточного вакуумного фильтра 400-F-422 далее направляется самотеком на узел осушки.

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

							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
								61
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

Опорожнение трубопроводов и насосов предусмотрено в монжус 700-V-703.

Аварийное опорожнение емкостей осуществляется насосами в аварийную емкость 700-V-714.

Технологическая схема узла фильтрации представлена на чертежах 4600071592-01-TX1.3-400-TX1-0003 и 4600071592-01-TX1.3-400-TX1-0004.

Секция 400. Блок сушки полимера

Блок состоит из следующих узлов:

– узел осушки.

Узел осушки

Узел осушки предназначен для сушки готового продукта в сушильной камере распылительной сушилки.

В состав узла осушки входит следующее оборудование:

– сушильное оборудование 400-D-435.

Сушильное оборудование 400-D-435 – оборудование комплектной поставки.

Твердая фаза после тактового ленточного вакуумного фильтра 400-F-422 самотеком направляется в питательную емкость, куда подается конденсат из коллектора, расход которого поддерживается запорно-регулирующей арматурой, расположенной на линии подачи конденсата. Емкость оснащена перемешивающим устройством.

Суспензия далее подается насосом в сушильную камеру, где с помощью высокоскоростного распылителя, расположенного в верхней части сушильной камеры, рассеивается и смешивается с горячим воздухом, предварительно нагретым в воздухонагревателе паром. Окончательные технологические решения по сушильному оборудованию будут определены поставщиком оборудования.

Осушенный порошок антипирена далее подается на узел фасовки.

Технологическая схема узла сушки полимера представлена на чертеже 4600071592-01-TX1.3-400-TX1-0005.

Секция 400. Блок фасовки полимера

Блок состоит из следующих узлов:

– узел фасовки.

Узел фасовки

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.					Лист
			4600071592-02-ДПБ1.1				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Узел фасовки предназначен для фасовки и упаковки готового продукта в мешки.

В состав узла фасовки входит следующее оборудование:

– агрегат фасовки и упаковки полимерного бромированного антипирена 400-D-436.

Агрегат фасовки и упаковки полимерного бромированного антипирена 400-D-436

– оборудование комплектной поставки.

Осушенный порошок антипирена подается на фасовку, где осуществляется расфасовка по весу и упаковка в мешки порошка антипирена. Окончательные технологические решения по оборудованию фасовки будут определены поставщиком оборудования.

Упакованный в мешки и уложенный на паллеты антипирен далее направляется в помещение приема и разгрузки сырья.

Технологическая схема узла сушки полимера представлена на чертеже 4600071592-01-TX1.3-400-TX1-0006.

Блок 500. Блок ректификации растворителей

Блок 500 состоит из следующих узлов:

– узел разделения углеводородов и воды;

– узел выделения ДХМ;

– узел разделения БС и ИПС.

Узел разделения углеводородов и воды

В состав узла входит следующее оборудование:

– декантер вода/углеводороды 500-V-501;

– насосы откачки органической и водной фазы 500-P-502A/B/C (два рабочих, один резервный);

– фильтры водной фазы 500-F-503A/B (один рабочий, один резервный);

– фильтры органической фазы 500-F-505A/B (один рабочий, один резервный).

Эмульсия растворителей и воды поступает в декантер вода/углеводороды 500-V-501 для разделения на водную и органическую фазы от узла осаждения полимера, от узла фильтрации, от узла регенерации водного раствора.

Также предусмотрена возможность подачи растворов от узла аварийного опорожнения и дренажной системы.

Смесь ДХМ, спиртов и воды характеризуется специфическими свойствами и может

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.					Лист
			4600071592-02-ДПБ1.1				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

менять равновесный фазовый состав в зависимости от незначительного содержания одного из компонентов, что может приводить к наличию стабильной эмульсии или мгновенному разделению фаз. Предсказать поведение данной системы, учитывая существенный запас по продолжительности времени нахождения сырья в емкости, невозможно.

Водная и органическая фазы с помощью насосов 500-P-502A/B/C через фильтры водной фазы 500-F-503A/B и органической фазы 500-F-505A/B подаются на питание колонны 500-T-511A в узел выделения ДХМ. Регулирование расхода питания колонны 500-T-511A осуществляется за счет изменения частоты вращения двигателей насосов 500-P-502A/B/C. Установка фильтров водной фазы 500-F-503A/B и органической фазы 500-F-505A/B предусматривается в целях уменьшения загрязнения колонного, теплообменного оборудования узла выделения ДХМ полимерными соединениями.

Для предотвращения уноса паров дихлорметана в декантере 500-V-501 предусмотрено поддержание давления с помощью системы двух клапанов. Технологические сдувки направляются через коллектор сдувок в сепаратор 700-V-724 узла утилизации ДХМ.

В целях защиты от замерзания декантера 500-V-501 и трубопроводов предусмотрен электрообогрев.

Предусмотрена установка блока предохранительных клапанов для защиты декантера 500-V-501 от превышения давления. Сброс от предохранительных клапанов направляется по коллектору аварийного сброса в сепаратор 700-V-724 узла утилизации ДХМ.

Аварийное опорожнение декантера 500-V-501 предусмотрено с помощью насосов 500-P-502A/B/C в аварийную емкость 700-V-714.

Технологическая схема узла разделения углеводородов и воды представлена на чертеже 4600071592-01-TX1.3-500-TX1-0001.

Узел выделения ДХМ

В состав узла входит следующее оборудование:

- подогреватель питания колонны выделения дихлорметана 500-E-510A/B;
- колонна выделения дихлорметана (разрезная) 500-T-511A/B;
- кипятильники колонны выделения дихлорметана 500-E-512A/B (один рабочий, один резервный);
- аппарат воздушного охлаждения (АВО) паров колонны отгонки дихлорметана

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

							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
								64
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

500-A-513;

- охладитель верха колонны выделения дихлорметана 500-E-514;
- декантер вода/ДХМ 500-V-515;
- насосы для откачки ДХМ 500-P-516A/B (один рабочий, один резервный);
- насосы для откачки водной фазы 500-P-517A/B (один рабочий, один резервный);
- насосы для смеси спиртов 500-P-518A/B (один рабочий, один резервный);
- фильтры смеси спиртов 500-F-519A/B (один рабочий, один резервный);
- колонна отгонки органической фазы 500-T-520;
- насос для откачки водной фазы 500-P-521A/B.

Выделение дихлорметана предусмотрено в разрезной колонне 500-T-511A/B.

Органическая фаза поступает в колонну 500-T-511A через теплообменник 500-E-510.

Теплообменник 500-E-510 является рекуператором, в котором кубовый продукт колонны 500-T-511B отдает свое тепло питанию колонны 500-T-511A. Для поддержания требуемого значения температуры питания колонны используется регулирующий клапан, установленный на байпасной линии подогревателя 500-E-510.

Питание поступает в колонну 500-T-511A под вторую (снизу) тарелку.

Пары ДХМ и воды направляются на верх колонны 500-T-511A. Предусмотрен контроль температуры верха колонны 500-T-511A.

Пары ДХМ и воды с верха колонны 500-T-511A поступают на АВО 500-A-513, где конденсируются и далее направляются в охладитель 500-E-514. Температура конденсата на выходе из АВО 500-A-513 регулируется числом оборотов вентилятора АВО по сигналу от датчика температуры, установленного на трубопроводе выхода конденсата из АВО. Температура продукта на выходе из теплообменника 500-E-514 поддерживается регулирующим клапаном, установленным на линии обратного антифриза, по сигналу от датчика температуры продукта после теплообменника.

Из охладителя 500-E-514 верхний продукт колонны поступает в декантер вода/ДХМ 500-V-515, где разделяется за счет разности плотностей на дихлорметан и водную фазу. Балансовая часть отделенного дихлорметана с помощью насоса 500-P-516A/B подается на орошение колонны 500-T-511A на верхнюю тарелку через регулирующий

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

							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
								65
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

клапан по расходомеру. Уровень раздела фаз в декантере вода/ДХМ 500-V-515 поддерживается с помощью регулирующего клапана установленного на линии нагнетания насоса 500-P-516А/В с коррекцией по расходу, избыток откачивается в рецикловую емкость 200-V-203 узла дозирования ДХМ.

Водная фаза насосами 500-P-517А/В откачивается в емкость 600-V-608 узла регенерации водного раствора. Регулирование расхода осуществляется за счет изменения частоты вращения двигателя насоса 500-P-517А/В.

Предусмотрена возможность подачи ДХМ и водной фазы в декантер 500-V-501.

Предусмотрено поддержание давления 1 кгс/см² верха колонны 500-T-511А с помощью системы двух клапанов, установленных на дыхании декантера 500-V-515. Предусмотрена возможность регулирования давления по датчику давления на шле-мовой трубе колонны 500-T-511А или по датчику давления на декантере 500-V-515 по выбору оператора. Сдувки направляются через коллектор сдувок в сепаратор 700-V-724 узла утилизации ДХМ.

Предусмотрен контроль температуры низа и перепада давления между верхом и низом колонны 500-T-511А.

Предусмотрен контроль уровня органической и водной фаз в кубе колонны 500-T-511А.

Светлая жидкость (водная фаза) из куба колонны 500-T-511А, отводится по уровню с помощью регулирующего клапана в колонну отгонки органической фазы 500-T-520. В колонне 500-T-520 происходит выделение летучих органических соединений и их возврат в колонну 500-T-511А. Выпаривание водной фазы производится непосредственной подачей острого пара в кубовую часть колонны. Расход пара регулируется с помощью регулирующего клапана и расходомера установленных на линии подачи пара в колонну 500-T-520. Уровень в кубе колонны 500-T-520 регулируется изменением частоты вращения двигателя насоса 500-P-521А/В. Отпаренная вода (водная фаза) насосом 500-P-521А/В откачивается в колонну 600-T-605 в узел регенерации водного раствора.

Предусмотрен контроль перепада давления между верхом, средней частью и низом колонны 500-T-520.

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

							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			66

Органическая фаза из куба колонны 500-Т-511А самотеком через расходомер подается на верхнюю тарелку колонны 500-Т-511В. Пары с верхней тарелки колонны 500-Т-511В направляются под нижнюю тарелку колонны 500-Т-511А.

Отпарка ДХМ в колонне 500-Т-511А/В осуществляется за счет подачи пара в кипятильник 500-Е-512А/В через регулирующий клапан. Температура в кубе колонны 500-Т-511В регулируется клапаном на линии подачи пара по датчику температуры на трубопроводе слива кубового продукта или по датчику температуры, устанавливаемому непосредственно на колонне (по выбору оператора).

Кубовый продукт колонны 500-Т-511В (смесь спиртов) насосом 500-Р-518А/В через фильтры 500-Ф-519А/В и теплообменник 500-Е-510 направляется на узел разделения БС и ИПС на питание колонны 500-Т-531. Уровень в кубе колонны 500-Т-511В поддерживается с помощью регулирующего клапана, установленного на линии нагнетания насоса 500-Р-518А/В с коррекцией по расходу.

Предусмотрена возможность подачи смеси спиртов в декантер 500-В-501.

Предусмотрен контроль перепада давления между верхом и низом колонны 500-Т-511В.

В целях защиты от замерзания куба колонны 500-Т-511А, куба колонны 500-Т-511В, уровнемерных колонок кубов, декантера 500-В-515 и трубопроводов предусмотрен электрообогрев.

Предусмотрена установка блоков предохранительных клапанов для защиты колонны 500-Т-511А/В, АВО 500-А-513, охладителя 500-Е-514, декантера 500-В-515 (500-В-002) от превышения давления. Сброс от предохранительных клапанов направляется по коллектору аварийного сброса в сепаратор 700-В-724 узла утилизации ДХМ. Кипятильники 500-Е-512А/В предусмотрены с расчетным давлением выше давления насыщенных паров состава питания при температуре пара.

Аварийное опорожнение предусмотрено по технологии насосами 500-Р-516А/В, 500-Р-517А/В, 500-Р-518А/В.

Технологическая схема узла выделения ДХМ представлена на чертежах 4600071592-01-ТХ1.3-500-ТХ1-0002 и 4600071592-01-ТХ1.3-500-ТХ1-0003.

Узел разделения БС и ИПС

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

							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
								67
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

В состав узла входит следующее оборудование:

- подогреватель питания колонны выделения изопропанола 500-Е-530;
- колонна разделения спиртов 500-Т-531;
- кипятильники колонны выделения изопропанола 500-Е-532А/В (один рабочий, один резервный);
- аппарат воздушного охлаждения (АВО) паров колонны выделения изопропанола 500-А-533;
- холодильник конденсата колонны выделения изопропанола 500-Е-534;
- емкость флегмовая 500-В-535;
- насосы для откачки изопропанола 500-Р-536А/В (один рабочий, один резервный);
- емкость сбора загрязненных растворителей 500-В-540
- холодильник бутанола 500-Е-542;
- емкость регенерированного бутанола 500-Е-543;
- насос для откачки регенерированного бутанола 500-Р-544А/В

Разделение смеси спиртов (смесь н-бутанола и изопропилового спирта) предусмотрено в колонне 500-Т-531.

Смесь спиртов через подогреватель питания колонны выделения изопропанола 500-Е-530 поступает в колонну 500-Т-531.

Температура питания колонны 500-Т-531 поддерживается с помощью подогревателя 500-Е-530. Теплообменник 500-Е-530 является рекуператором, подогрев питания колонны осуществляется конденсатом из узла захлаживания пароконденсата. Для поддержания требуемого значения температуры питания колонны используется регулирующий клапан, установленный на байпасной линии подогревателя 500-Е-530.

Пары изопропилового спирта направляются на верх колонны 500-Т-531. Предусмотрен контроль температуры верха колонны 500-Т-531.

Пары изопропилового спирта с верха колонны 500-Т-531 поступают на АВО 500-А-533, где конденсируются и далее направляются в холодильник конденсата колонны выделения изопропанола 500-Е-534. Температура конденсата на выходе из АВО 500-А-533 регулируется числом оборотов вентилятора АВО по сигналу от датчика температуры, установленного на трубопроводе выхода конденсата из АВО. Температура продукта на

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

							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
								68
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

выходе из теплообменника 500-Е-534 поддерживается регулирующим клапаном, установленным на линии обратного антифриза, по сигналу от датчика температуры продукта после теплообменника.

Из холодильника конденсата колонны выделения изопропанола 500-Е-534 верхний продукт колонны поступает во флегмовую емкость 500-V-535. Балансовая часть выделенного изопропанола с помощью насосов 500-Р-536А/В подается на орошение колонны 500-Т-531, избыток откачивается в рецикловую емкость 400-V-403 узла дозирования ИПС через расходомер и регулирующий клапан с коррекцией по уровню в емкости 500-V-535.

Предусмотрено поддержание давления 1 кгс/см² верха колонны 500-Т-531 с помощью системы двух клапанов, установленных на дыхании емкости 500-V-535. Предусмотрена возможность регулирования давления по датчику давления на шлемовой трубе колонны 500-Т-531 или по датчику давления на емкости 500-V-535 по выбору оператора. Сдувки направляются через коллектор сдувок в сепаратор 700-V-724 узла утилизации ДХМ.

Предусмотрен контроль перепада давления между верхом и низом колонны 500-Т-531А.

Отпарка изопропанола в колонне 500-Т-531 осуществляется за счет подачи пара в кипятильник 500-Е-532А/В через регулирующий клапан. Температура в кубе колонны 500-Т-531 регулируется по датчику температуры.

Продукты модификации примесей, содержащиеся в ТЭП, а также продукты побочных реакций растворителей с бромом, следовые количества солей, которые попадают в маточный раствор на стадии осаждения, концентрируются в кубе колонны 500-Т-531 вместе с бутанолом.

По мере накопления примесей и роста уровня в кубе колонны 500-Т-531 куб колонны по решению оператора самотеком сливается в емкость сбора загрязненных растворителей 500-V-540. При достижении максимального уровня в емкости сбора загрязненных растворителей 500-V-540 содержимое емкости направляется на утилизацию путем перекачивания в автоцистерну. Для охлаждения кубовых остатков емкость сбора загрязненных растворителей 500-V-540 оснащена змеевиком с подводом антифриза.

Предусмотрена возможность подачи кубовых остатков колонны в декантер 500-V-

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

							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			69

501.

Балансовая часть паров бутанола выводится из колонны 500-Т-531. Пары бутанола из колонны через регулирующий клапан и расходомер направляются на конденсацию в холодильник бутанола 500-Е-542, охлаждаемый оборотной водой. Конденсат бутанола из холодильника 500-Е-542 самотеком стекает в емкость регенерированного бутанола 500-В-543, откуда далее насосом 500-Р-544А/В откачивается в рецикловую емкость для н-бутанола 200-В-212 узла дозирования н-бутанола.

Предусмотрена возможность подачи бутанола в декантер 500-В-501.

Уровень в емкости регенерированного бутанола 500-В-543 регулируется изменением частоты вращения двигателя насоса 500-Р-544А/В.

В целях защиты от замерзания куба колонны 500-Т-531, уровнемерных колонок куба, емкости 500-В-535, емкости 500-В-540 и трубопроводов предусмотрен электрообогрев.

Технологические сдвухи направляются в сепаратор 700-В-724 узла утилизации ДХМ.

Предусмотрена установка блоков предохранительных клапанов для защиты колонны 500-Т-531, АВО 500-А-533, холодильника 500-Е-534, емкости 500-В-535, 500-В-540, холодильника 500-Е-542, емкости 500-В-543 от превышения давления. Сброс от предохранительных клапанов направляется по коллектору аварийного сброса в сепаратор 700-В-724 узла утилизации ДХМ. Кипятильников 500-Е-532А/В предусмотрены с расчетным давлением выше давления насыщенных паров состава питания при температуре пара.

Аварийное опорожнение предусмотрено по технологии насосами 500-Р-536А/В, 500-Р-544А/В.

Технологическая схема узла разделения БС и ИПС представлена на чертежах 4600071592-01-ТХ1.3-500-ТХ1-0004 и 4600071592-01-ТХ1.3-500-ТХ1-0005.

Секция 600. Блок регенерации водного раствора, узла антифриза и паро-конденсата

Блок состоит из следующих функциональных единиц:

- узел регенерации водного раствора;
- узел нагрева антифриза для обогрева полов;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							70

- узел циркуляции, сбора и охлаждения антифриза;
- узел захлаживания пароконденсата.

Узел регенерации водного раствора

Данный узел предназначен для удаления растворенных примесей спиртов и ДХМ из водной фазы, возврата выделенных спиртов и ДХМ на ректификацию в узлы выделения ДХМ и разделения БС и ИПС, а также для сбора и утилизации солевого раствора.

Узел регенерации водного раствора включает в себя:

- колонна регенерации водной фазы 600-Т-605;
- сборник водной фазы 600-V-601;
- емкость сбора органической фазы 600-V-608;
- аппарат воздушного охлаждения (АВО) колонны регенерации водной фазы 600-А-606;
- теплообменники сырье/ кубовый продукт колонны регенерации водной фазы 600-Е-604А/В;
- насосы для откачки органической фазы 600-Р-609А/В (один рабочий, один резервный);
- насосы для подачи водной фазы на регенерацию 600-Р-602А/В (один рабочий, один резервный);
- насосы для откачки куба колонны регенерации водной фазы 600-Р-610А/В (один рабочий, один резервный);
- фильтры водной фазы 600-Ф-603А/В (один рабочий, один резервный);
- сборник охлажденного солевого раствора 600-V-613;
- сборник охлажденного солевого раствора 600-V-614;
- насосы подачи солевого раствора в стоки 600-Р-615А/В (один рабочий, один резервный);
- холодильники солевого раствора 600-Е-612А/В.

Водная фаза из узлов промывки полимера поступает в сборнике 600-V-601. Схемой также предусмотрена подача водной фазы в 600-V-601 из емкости аварийного опорожнения 700-V-714, монжуса 700-V-704. Предусмотрена подача азота для поддержания давле-

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							71
Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам. инв.№					

ния в сборнике 600-V-601 с помощью системы двух клапанов. Сдувки из емкости направляются по коллектору сдувок в сепаратор 700-V-724 узла утилизации ДХМ. В целях защиты сборника 600-V-601 от превышения давления предусматривается установка блока предохранительных клапанов. Сброс от предохранительных клапанов направляется по коллектору аварийного сброса в сепаратор 700-V-724 узла утилизации ДХМ.

Водная фаза из сборника 600-V-601 насосами 600-P-602А/В через последовательно установленные теплообменники 600-E-604А/В подается в колонну 600-T-605. Для защиты колонны от механических частиц в водном растворе на линии нагнетания насосов 600-P-602А/В предусмотрена установка фильтров 600-F-603А/В. Регулирование расхода водного раствора в колонну 600-T-605 осуществляется с помощью запорно-регулирующего клапана, установленного на линии нагнетания насосов 600-P-602А/В, по сигналу от расходомера, установленного на том же трубопроводе, что и регулирующий клапан. Общий расход водного раствора поддерживается регулирующим клапаном, установленным на линии возврата в сборник 600-V-601, по сигналу от расходомера, установленного на общей линии нагнетания насосов 600-P-602А/В.

Теплообменники 600-E-604А/В являются рекуператорами, в которых солевой раствор, поступающий из куба колонны 600-T-605, отдает свое тепло водной фазе, которая подается в качестве питания в колонну 600-T-605. Для поддержания требуемого значения температуры питания колонны используется регулирующий клапан, установленный на байпасной линии теплообменников 600-E-604А/В.

Пары из верха колонны 600-T-605 поступают на АВО колонны регенерации водной фазы 600-A-606, где конденсируются и охлаждаются, и далее направляются в емкость сбора органической фазы 600-V-608. Температура конденсата на выходе из АВО 600-A-606 регулируется числом оборотов вентилятора АВО по сигналу от датчика температуры, установленного на трубопроводе выхода верхнего продукта колонны из АВО.

В емкость сбора органической фазы 600-V-608 также подается водная фаза с узла выделения ДХМ. В емкости 600-V-608 предусмотрена перегородка для разделения органической и водной фаз. Водная фаза, которая может образовываться при отклонении режима работы колонны, изменении состава сырья, переливаясь через перегородку направ-

Изм. № подл.	Интв. инв. №
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							72

ляется самотеком в сборник 600-V-601. Уровень водной фазы в емкости 600-V-608 регулируется с помощью запорно-регулирующего клапана, установленного на линии подачи водной фазы в сборник 600-V-601.

Органическая фаза из кармана перегородки откачивается насосом 600-P-609А/В в декантер вода/углеводороды 500-V-501 узла разделения углеводородов и воды. Регулирование расхода органической фазы от насоса 600-P-609А/В (на узел разделения углеводородов и воды осуществляется за счет изменения частоты вращения двигателя насоса с коррекцией по уровню раздела фаз в емкости 600-V-608.

Емкость 600-V-608, так же, как и колонна 600-T-605 находится под давлением. Предусмотрена подача азота в емкость 600-V-608 для поддержания давления в колонне 600-T-605 с помощью системы двух клапанов, установленных на емкости 600-V-608. Сигнал к этим запорно-регулирующим клапанам поступает от датчика давления, установленного на колонне. Сдувки направляются по коллектору сдувок в сепаратор 700-V-724 узла утилизации ДХМ.

Выпаривание органической фазы производится непосредственной подачей острого пара в кубовую часть колонны. Расход пара регулируется с помощью регулирующего клапана по сигналу от расходомера. Расходомер и регулирующий клапан установлены на линии подачи пара в колонну 600-T-605. Уровень солевого раствора в кубе колонны 600-T-605 регулируется изменением частоты вращения двигателя насоса 600-P-610А/В. Солевой раствор, предварительно охладившись в теплообменниках 600-E-604А/В, насосом 600-P-610А/В откачивается в сборники охлажденного солевого раствора 600-V-613 и 600-V-614. Солевой раствор перед подачей в сборники 600-V-613 и 600-V-614 смешивается с потоком обезбромленного раствора из узла получения брома и охлаждается в теплообменниках 600-E-612А/В. Также в теплообменники 600-E-612А/В предусмотрена возможность подачи потока аварийного опорожнения из емкости 100-V-180, которая расположена в помещении получения брома, потока конденсата 50°С.

Имеется возможность подачи сборники 600-V-613 и 600-V-614 солевого раствора из узла очистки сдувок и узла очистки аварийных сдувок.

Сборники 600-V-613 и 600-V-614 работают попеременно, имеют общую линию перелива и сообщены с атмосферой.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							73
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Солевой раствор из сборников 600-V-613 и 600-V-614 насосом 600-P-615А/В откачивается в химзагрязненную канализацию. Для хозучета данного потока предусматривается установка расходомера. Также имеется возможность циркуляции солевого раствора насосом 600-P-615А/В в емкости 600-V-613 и 600-V-614.

Для поддержания, требуемого рН солевого раствора в сборниках 600-V-613 и 600-V-614 предусмотрена подача щелочи во всасывающую линию насосов 600-P-615А/В.

Для опорожнения трубопроводов и насосов используется монжус 700-V-704.

В целях защиты колонны 600-T-605 от превышения давления предусматривается установка блока предохранительных клапанов. Сброс от предохранительных клапанов направляется по коллектору аварийного сброса в сепаратор 700-V-724 узла утилизации ДХМ.

Технологическая схема узла регенерации водного раствора представлена на чертежах 4600071592-01-TX1.3-600-TX1-0001 и 4600071592-01-TX1.3-600-TX1-0002.

Узел захлаживания пароконденсата

Узел захлаживания пароконденсата включает в себя:

- сборник парового конденсата 600-V-623;
- емкость охлажденного парового конденсата 600-V-627;
- емкость конденсата вторичного пара 600-V-629;
- АВО парового конденсата 600-A-622;
- захлаживатель парового конденсата 600-E-626;
- подогреватель конденсата 600-E-630;
- насосы подачи конденсата 50°С 600-P-624А/В (один рабочий, один резервный);
- насосы подачи конденсата 25°С 600-P-628А/В (один рабочий, один резервный);
- насосы подачи конденсата 50°С на РОУ 600-P-625А/В;
- деминерализаторы конденсата 600-D-620, 600-D-621.

Паровой конденсат (10 кгс/см²) из узла осушки 400-D-435, из коллектора пара 10 кгс/см² и паровой конденсат (7 кгс/см²) из узла разделения БС и ИПС поступают в емкость 600-V-629, которая сообщена с коллектором пара 4 кгс/см². Уровень в емкости 600-V-629 поддерживается с помощью регулирующего клапана, установленного на байпасной линии подогревателя конденсата 600-E-630. Температура конденсата 4 кгс/см² в 600-V-629

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							74
Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№					

контролируется с помощью датчика температуры, установленного на выходе из емкости.

Конденсат 4 кгс/см² из емкости 600-V-629 поступает в подогреватель конденсата 600-E-630, где нагревает конденсат высокого давления, подаваемого на РОУ. Температура конденсата, подаваемого на РОУ, регулируется с помощью регулирующего клапана, установленного на линии подвода конденсата 4 кгс/см² в 600-E-630. Сигнал на регулирующий клапан поступает от датчика температуры, установленного на выходе конденсата на РОУ из 600-E-630. Далее конденсат 4 кгс/см² после теплообменника 600-E-630 объединяется с конденсатом 4 кгс/см² из кипятильника 500-E-512 А/В, из АВО 600-A-606, 600-A-622, 500-A-513, 500-A-533 и конденсатом из коллектора пара 4 кгс/см², и уже объединенный поток направляется на узел разделения БС и ИПС в 500-E-530. После 500-E-530 конденсат 4 кгс/см² проходит через АВО 600-A-622, в котором охлаждается до 50 °С. В зимний период конденсат 4 кгс/см² прежде чем направиться в 600-A-622 поступает сначала на узел нагрева антифриза для обогрева полов. Температура парового конденсата на выходе из АВО 600-A-622 регулируется по сигналу от датчика температуры путем изменения числа оборотов вентилятора АВО. Уже охлажденный конденсат сливается в сборник 600-V-623. Также предусмотрена подача парового конденсата в емкость 600-V-623 из заводской сети. Расход этого потока регулируется с помощью запорно-регулирующего клапана, установленного на трубопроводе конденсата из заводской сети в емкость 600-V-623, по сигналу от расходомера, установленного на том же трубопроводе, на котором установлен запорно-регулирующий клапан.

Часть конденсата из емкости 600-V-623 насосом 600-P-625А/В откачивается на РОУ, через подогреватель конденсата 600-E-630. Расход подаваемого на РОУ парового конденсата регулируется изменением частоты вращения двигателя насоса 600-P-625А/В.

Паровой конденсат 50°С из емкости 600-V-623 насосом 600-P-624А/В подается:

- на узел приготовления раствора сульфита натрия;
- на узел приготовления раствора щелочи;
- на узел приготовления раствора бромида натрия;
- на узел получения брома;
- на захлаживание конденсата в теплообменник 600-E-626 и далее через де-минерализаторы 600-D-620 и 600-D-621 в емкость 600-V-627;

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.					Лист
			4600071592-02-ДПБ1.1				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Предусмотрена возможность отправки конденсата 50°C за границу установки.

Регулирование расхода парового конденсата (50 °С), направляемого в заводскую сеть, осуществляется с помощью регулирующего клапана, установленного на данном трубопроводе, по сигналу от расходомера с коррекцией по уровню в емкости 600-V-623.

Давление в коллекторе конденсата 50°C регулируется клапаном на линии возврата конденсата в емкость 600-V-623 по сигналу от датчика давления, установленного на коллекторе конденсата 50°C.

На трубопроводе из захолаживателя 600-E-626 предусматривается установка датчика температуры, по сигналу от которого осуществляется регулирование температуры захолаженного парового конденсата с помощью регулирующего клапана, установленного на линии обратного антифриза из 600-E-626. Захолаженный паровой конденсат (с температурой не более 25°C) сливается в емкость охлажденного парового конденсата 600-V-627. Из емкости 600-V-627 конденсат с температурой не более 25 °С насосами 600-P-628А/В откачивается в коллектор потребителей:

- непрерывно потребителям узла фильтрации;
- периодически в узел промывки полимера (импульсный максимальный расход);
- периодически незначительное количество в узел бромирования и нейтрализации полимера;
- периодически в узел приема и дозирования брома;
- балансовая часть конденсата может выводиться в заводскую сеть.

Емкость 600-V-627 выступает в качестве накопителя чистого холодного конденсата, который проходит очистку от примесей солей и ионов металлов в деминерализаторах 600-D-620 и 600-D-621.

В емкости 600-V-627 поддерживается азотная подушка системой двух запорно-регулирующих клапанов.

Поддержание давления в коллекторе конденсата 25°C осуществляется регулирующим клапаном, установленным на линии возврата конденсата в емкость 600-V-627 по сигналу от датчика давления, установленного на коллекторе конденсата 25°C.

Предусмотрен электрообогрев в зимний период днищ емкостей 600-V-601, 600-V-608, 600-V-613, 600-V-614, 600-V-623, 600-V-627, 600-V-629, днища колонны 600-T-605

Изм. № подл.	Индв. инв. №
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							76

и ее равномерных колонок.

Опорожнение трубопроводов и насосов осуществляется в ХЗК.

Технологическая схема узла захлаживания конденсата представлена на чертеже 4600071592-01-ТХ1.3-600-ТХ1-0003.

Узел антифриза

В состав узла входит следующее оборудование:

- емкость обратного антифриза 600-V-640;
- насосы подачи антифриза 600-P-641А/В (один рабочий, один резервный);
- охладитель обратного антифриза 600-Е-642;
- сепаратор пропана 600-V-643;
- насосы подачи антифриза 600-P-655А/В (один рабочий, один резервный);
- охладитель обратного антифриза 600-Е-653;
- сепаратор пропана 600-V-654.

При производстве антипирена предусматривается использование антифриза (40 % вода, 60 % этиленгликоль) в качестве хладоносителя.

Обратный антифриз от потребителей поступает в емкость обратного антифриза 600-V-640. Далее насосами подачи антифриза 600-P-641А/В и 600-P-655А/В антифриз подается на охлаждение в испаритель 600-Е-642 и 600-Е-653.

Охлаждение антифриза осуществляется за счет испарения пропана. Жидкий пропан подается в сепаратор 600-V-643 и 600-V-654 через регулирующие клапаны по уровню, откуда самотеком поступает в испарители.

Температура кипения жидкого пропана регулируется клапанами на трубопроводах отвода газообразного пропана по датчику температуры прямого антифриза на выходе из 600-Е-642 и 600-Е-653.

В охладителе 600-Е-642 подготавливается антифриз с рабочей температурой +5 °С.

В охладителе 600-Е-653 подготавливается антифриз с рабочей температурой минус 8 °С.

Подача прямого антифриза с рабочей температурой +5 °С от охладителя 600-Е-642 предусмотрена через контур рециркуляции, откуда идет распределение по потребителям.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							77
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Прямой антифриз возвращается в емкость 600-V-640 через регулирующий клапан, который поддерживает стабильное давление в контуре рециркуляции.

Подача прямого антифриза с рабочей температурой минус 8 °С от охладителя 600-E-653 предусмотрена напрямую к потребителям (аппараты бромирования и нейтрализации 200-R-231, 200-R-237).

В целях полноты освобождения сепараторов 600-V-643 и 600-V-654 предусмотрен электрообогрев днищ и уровнемерных колонок.

Предусмотрена установка блоков предохранительных клапанов для защиты сепараторов 600-V-643, 600-V-654 и охладителей 600-E-642, 600-E-653 от превышения давления. Сброс от предохранительных клапанов направляется по коллектору аварийного сброса в сепаратор 700-V-730 факельной системы.

Опорожнение насосов и трубопроводов узла предусматривается в монжус 700-V-705.

Технологическая схема узла антифриза представлена на чертеже 4600071592-01-TX1.3-600-TX1-0004.

Узел нагрева антифриза для обогрева полов

В состав узла входит следующее оборудование:

- емкость обратного антифриза для полов 600-V-650;
- насосы подачи антифриза для обогрева полов 600-P-651А/В (один рабочий, один резервный);
- нагреватели обратного антифриза для полов 600-E-652 А/В.

Для обогрева полов наружных установок АП-2 и АП-3 предусматривается использование антифриза.

Обратный антифриз после обогрева полов поступает в емкость обратного антифриза 600-V-650, откуда насосом 600-P-651А/В подаётся в теплообменники 600-E-652 А/В.

Нагреватели обратного антифриза для полов 600-E-652 А/В являются рекуператорами, в качестве теплоносителя в межтрубное пространство теплообменника подаётся технологический конденсат пара 4 кгс/см² после подогревателя питания колонны выделения изопропанола 500-E-530.

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

							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
								78
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

Температура антифриза на выходе из теплообменника 600-Е-652 В поддерживается с помощью регулирующего клапана, установленного на байпасной линии.

В емкости 600-V-650 предусмотрено поддержание давления при помощи системы двух регулирующих клапанов.

Поддержание давления в системе антифриза для обогрева полов осуществляется регулирующим клапаном, сигнал на который поступает от датчика давления, установленного на той же трубе, на которой стоит регулирующий клапан.

Опорожнение насосов и трубопроводов данного узла предусматривается в монжус 700-V-705.

Технологическая схема узла нагрева антифриза для обогрева полов представлена на чертеже 4600071592-01-ТХ1.3-600-ТХ1-0005.

Секция 700. Блок вспомогательных узлов

Блок вспомогательных узлов состоит из следующих узлов:

- дренажная система;
- узел утилизации ДХМ;
- факельная система;
- система аварийного опорожнения.

Дренажная система

Дренажная система включает в себя:

- дренажный коллектор;
- монжусы 700-V-701, 700-V-702, 700-V-703, 700-V-704, 700-V-705, 700-V-706;
- емкости ливневых стоков 700-V-707, 700-V-709;
- насосы откачки стоков 700-P-708, 700-P-710.

В монжус 700-V-701 направляются дренажи от оборудования и трубопроводов:

- узла приема и дозирования соляной кислоты;
- узла приготовления раствора щелочи;
- узла приготовления раствора сульфита натрия;
- узла приготовления раствора бромиды натрия.

В монжус 700-V-702 направляются дренажи от оборудования и трубопроводов:

- узла получения брома;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№	4600071592-02-ДПБ1.1		Лист
											79

- узла приема и дозирования брома;
- узла приема и дозирования бромной воды;
- узла аварийного опорожнения;
- узла очистки сдувок;
- узла очистки аварийных сдувок.

В монжус 700-V-703 направляются дренажи от оборудования и трубопроводов:

- узла дозирования дихлорметана;
- узла дозирования н-бутанола;
- узла бромирования и нейтрализации полимера;
- узла промывки полимера;
- узла дозирования изопропилового спирта;
- узла осаждения полимера;
- узла фильтрации.

В монжус 700-V-704 направляются дренажи от оборудования и трубопроводов:

- узла разделения углеводородов и воды;
- узла выделения ДХМ;
- узла разделения БС и ИПС;
- узла регенерации водного раствора;
- узла захлаживания пароконденсата;
- системы аварийного опорожнения.

В монжус 700-V-705 направляются дренажи от оборудования и трубопроводов:

- узла антифриза;
- узла нагрева антифриза для обогрева полов.

В монжус 700-V-706 направляются дренажи от оборудования и трубопроводов:

- узла приема дихлорметана;
- узла приема н-бутанола;
- узла приема изопропилового спирта;
- узла утилизации ДХМ.

Освобождение монжусов осуществляется передавливанием.

Для сбора ливневых стоков предусматриваются две подземные емкости 700-V-707,

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							80
Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам. инв.№					

700-V-709, откачка из которых осуществляется насосами 700-P-708, 700-P-710.

Технологическая схема дренажной системы представлена на чертежах 4600071592-01-TX1.3-700-TX1-0001, 4600071592-01-TX1.3-700-TX1-0006, 4600071592-01-TX1.3-700-TX1-0007.

Система аварийного опорожнения

Система аварийного опорожнения включает в себя:

- аварийную емкость 700-V-712;
- аварийную емкость 700-V-714;
- насос циркуляции и откачки раствора антипирена в ДХМ в реактор промывки 700-P-713;
- насосы откачки органической фазы 700-P-715А/В (один рабочий, один резервный).

Аварийная емкость 700-V-714 предназначена для аварийного опорожнения оборудования следующих узлов:

- узла дозирования дихлорметана;
- узла дозирования н-бутанола;
- узла дозирования изопропилового спирта;
- узла приема дихлорметана;
- узла приема н-бутанола;
- узла приема изопропилового спирта;
- узла промывки полимера;
- узла осаждения полимера;
- узла фильтрации;
- узла разделения углеводородов и воды;
- узла выделения ДХМ;
- узла разделения БС и ИПС;
- узла регенерации водного раствора;
- узла утилизации ДХМ.

Давление в емкости 700-V-714 поддерживается системой двух клапанов. Сдвухки из

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							81
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

емкости по коллектору сдувок направляются в сепаратор 700-V-724. В целях защиты емкости 700-V-714 от превышения давления предусматривается установка блока предохранительных клапанов. Сброс от предохранительных клапанов направляется по коллектору аварийного сброса в сепаратор 700-V-724 узла утилизации ДХМ.

Предусмотрен электрообогрев в зимний период нижней части емкости 700-V-714. Также эта емкость снабжена внутренним змеевиком, в который подается антифриз в летний период.

Жидкая фаза из 700-V-714 насосами 700-P-715А/В откачивается в емкость 500-V-501 узла разделения углеводородов и воды, также при необходимости предусматривается откачка жидкости в сборник водной фазы 600-V-601 узла регенерации водного раствора в зависимости от состава продукта. Опорожнение емкости 700-V-714, насосов 700-P-715А/В и трубопроводов предусмотрено в монжус 700-V-704.

Емкость 700-V-712 предназначена для аварийного опорожнения узла бромирования и нейтрализации полимера.

В данную емкость направляется сброс с мембран аппаратов бромирования и нейтрализации 200-R-231 и 200-R-237. В том случае, если после разрыва мембраны и выброса реакционной массы из аппаратов 200-R-231, 200-R-237, в них останется жидкость, то ее откачивают насосом 200-P-233 в аварийную емкость 700-V-712. Пары ДХМ, брома и бромоводорода из емкости направляются на нейтрализацию в колонну 100-T-190. Возврат жидкого полимера из емкости 700-V-712, растворенного в ДХМ, осуществляется насосом 700-P-713 обратно в аппараты бромирования и нейтрализации 200-R-231 и 200-R-237.

Технологическая схема системы аварийного опорожнения представлена на чертежах 4600071592-01-TX1.3-700-TX1-0002 и 4600071592-01-TX1.3-700-TX1-0003.

Узел утилизации ДХМ

Данный узел предназначен для утилизации ДХМ, который присутствует в технологических и аварийных сдувках от производства бромсодержащего антипирена.

Узел утилизации ДХМ включает в себя:

- коллектор сдувок ДХМ;
- сепаратор сдувок ДХМ 700-V-724;

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			4600071592-02-ДПБ1.1						82
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	

- насосы откачки конденсата ДХМ 700-Р-722А/В;
- конденсатор паров ДХМ 700-Е-721;
- конденсатор паров ДХМ 700-Е-725;
- свечу рассеивания 700-Д-723.

Сбросы с ППК и технологические сдувки, в которых присутствует ДХМ или его примеси, по коллектору сдувок ДХМ направляются в конденсатор паров ДХМ 700-Е-725, где происходит конденсация сбросов. Конденсат стекает в сепаратор 700-В-724, где происходит отделение жидкости от несконденсировавшихся паров. Из сепаратора несконденсировавшиеся пары направляются в конденсатор 700-Е-721, где происходит конденсация ДХМ. Всё, что не сконденсировалось в 700-Е-721, направляется на свечу рассеивания 700-Д-723.

При накоплении конденсата в сепараторе 700-В-724 предусматривается автоматический пуск насосов 700-Р-722А/В и конденсат откачивается в аварийную емкость 700-В-714 системы аварийного опорожнения или на границу установки при достижении уровня в сепараторе минимального значения насосы 700-Р-722А/В останавливаются.

Для минимизации потерь ДХМ в летний период емкость 700-В-724 снабжена наружным змеевиком, в который подается антифриз.

В зимний период предусмотрен электрообогрев нижней части емкости 700-В-724.

Технологическая схема узла утилизации ДХМ представлена на чертеже 4600071592-01-ТХ1.3-700-ТХ1-0004.

Факельная система

Факельная система включает в себя:

- факельный коллектор;
- факельный сепаратор 700-В-730;
- насосы откачки факельного конденсата 700-Р-731А/В.

Сбросы с ППК и технологические сдувки, в которых отсутствует ДХМ или его примеси, по факельному коллектору направляются в сепаратор 700-В-730, в котором происходит отделение жидкости, присутствующей в сдувках. Предусматривается подача азота в начало факельного коллектора для исключения возможности образования в нем взрывоопасных смесей.

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

							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
								83
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

Из сепаратора газовая фаза по трубопроводу направляется в существующий факельный коллектор. При заполнении сепаратора 700-V-730 жидкостью включаются насосы 700-P-731А/В, и жидкая фаза откачивается в емкость 700-V-714 системы аварийного опорожнения или на границу установки. При достижении уровня в сепараторе минимального значения насосы 700-P-731А/В останавливаются.

Предусмотрен электрообогрев в зимний период нижней части емкости 700-V-730.

Технологическая схема факельной системы представлена на чертеже 4600071592-01-TX1.3-700-TX1-0005.

АП-5. Внутрицеховая эстакада

Для функционирования и взаимосвязи объектов производства полимерного бромсодержащего антипирена в составе промплощадки предусматриваются внутрицеховые коммуникации.

Прокладка внутрицеховых коммуникаций (трубопроводы, электрические кабели, кабели КИП и А и связи) осуществляется на металлических конструкциях эстакад.

Ввиду того, что территория площадки насыщена автодорогами, противопожарными проездами, минимальное расстояние от уровня земли до низа строительных конструкций составляет 5 м.

Внутрицеховая эстакада (совмещенная) – двухъярусная. Вводы эстакады в производственное здание и наружные установки – одно- и двухъярусные.

Для безопасной эксплуатации и обслуживания внутрицеховых коммуникаций предусматриваются следующие технические решения:

- на эстакаде титул АП-5 предусмотрена совмещенная прокладка трубопроводов и электрических кабелей, для которых предусмотрен кабельный этаж, отделенный от трубопроводного этажа защитным экраном;
- трубопроводы прокладываются с уклоном не менее:
- для легкоподвижных жидких веществ - 0,002;
- для газообразных веществ по ходу среды - 0,002;
- для газообразных веществ против хода среды - 0,003;
- для пара - 0,004;
- для кислот и щелочей - 0,005.

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

							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
								84
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

- предусматривается изоляция трубопроводов в целях безопасности или по условиям технологического процесса;
- во избежание замерзания, кристаллизации или конденсации продукта, предусматривается прокладка определенных трубопроводов в изоляции с электрообогревом;
- материалы трубопроводов выбираются из условия агрессивности среды, режимов эксплуатации, условий окружающей среды.

Планы и разрезы проектируемой внутрицеховой эстакады см. на чертежах:

- 4600071592-01-ТХ1.4-ТХ-0027,
- 4600071592-01-ТХ1.4-ТХ-0028.

Опорожнение щелочесодержащего оборудования (насосы Н-30, Н-31, Н-32, Н-33) и трубопроводов в обвязке по системе закрытого дренажа, производится в подземную емкость поз. Е-43, откуда предусмотрена возможность возврата в емкости передавливанием технологическим воздухом.

Технологическая схема процесса представлена в Разделе 6. Часть 1. Книга 7. Графическая часть. Здания и сооружения Ж-6, Ж-9, ДБ-3 на чертеже 4600071592-01-ТХ1.7-Ж6-ТХ-0001.

Существующие емкости поз. 13/2, 19/2, 28/1,2,3 оснащаются вторыми уровнями (п. 175, 872 ФНиП ПБ ХОПО).

Станция перекачки конденсата, отделение ДБ-3

Из емкости поз Е-71/1 насосом поз Н-73/1,2 конденсат подается в заводскую сеть, емкость поз. Е-23 отделения ДБ-2, в калорифер операторной ДБ-3 и в смеситель.

Уровень в емкости поз. Е-71/1 регулируется регулятором уровня поз. FV 845, клапан которого расположен на линии откачки парового конденсата от насоса поз. Н-73/1,2 в заводскую сеть, с регистрацией расхода конденсата.

Дренаж с трубопроводов и насосов, а также отвод жидкости со сборной емкости от сальникового уплотнения насоса направляются в лотки для сбора проливов и далее в подземную емкость Е-176.

Технологическая схема процесса представлена в Разделе 6. Часть 1. Книга 7. Графическая часть. Здания и сооружения Ж-6, Ж-9, ДБ-3 на чертеже 4600071592-01-ТХ1.7-ДБ3-ТХ-0001.

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

							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
								85
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

Замена компрессоров К-12/1,2

Компрессор поз. К-12/1,2 предназначен для сжатия атмосферного воздуха для перекачивания хлора из железнодорожных цистерн в танки поз. Т-1/1,2,3.

Атмосферный воздух через фильтр поз. 13 поступает в заменяемый компрессор поз. К-12/1,2, где сжимается до $10 \div 12$ кгс/см². Из компрессора поз. К-12/1,2 сжатый воздух поступает в маслоотделитель поз. 11, где отделяется от масла, уносимого из компрессора. После накопления, масло сливается в поддон. Из маслоотделителя сжатый воздух поступает в буфер поз. Е-10, откуда через холодильник поз. 9 или помимо него, подается в маслоотделитель поз. 8. Для охлаждения компрессора в помещении компрессорной предусмотрен подвод хозяйственно-питьевой водой из сети. Давление в трубопроводе ХПВ на объект Ж-9 измеряется и сигнализируется прибором типа ЭКМ-1 у поз. 613. Охлаждение сжатого воздуха в холодильнике поз. 9 производится хозяйственно-питьевой водой из сети. По мере накопления, вода из маслоотделителя поз. 8 сливается в поддон, а сжатый воздух направляется в фильтр поз. 7 для отделения его от механических примесей. Из фильтра поз. 7 сжатый воздух поступает на осушку в адсорбционную колонку поз. 6/1,2, заполненную сухим адсорбентом (алюмогелем). Из адсорбционной колонки поз. 6/1,2 осушенный сжатый воздух подается в ж/д цистерну для перекачивания жидкого хлора.

По мере насыщения адсорбента (алюмогеля) влагой производится его регенерация. Регенерация адсорбента ведется горячим технологическим воздухом с температурой 250 °С по схеме: буфер поз. Е-10 → маслоотделитель поз. 8 → фильтр поз. 7 → электронагреватель поз. ЭН-5 (заменяемый) → адсорбционная колонка поз. 6/1,2. Сброс воздуха из адсорбционной колонки поз. 6/1,2 производится в атмосферу через воздушку.

На трубопроводе после заменяемого электронагревателя поз. ЭН-5 установлен прибор для контроля температуры воздуха. При превышении температуры 270 °С после электронагревателя поз. ЭН-5 и при превышении температуры 115 °С после осушителя поз. 6/1,2 отключается электронагреватель поз. ЭН-5.

Прокладка трубопроводов хлора и щелочи

Трубопровод щелочи предназначен для транспортирования водного раствора гид-

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							86
Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№					

роксида натрия от существующего склада Ж-6 до проектируемого производства антипиренов.

Трубопровод хлора предназначен для транспортирования газообразного хлора от существующего склада Ж-9 до проектируемого производства антипиренов.

Технологическая схема процесса представлена в Разделе 6. Часть 1. Книга 7. Графическая часть. Здания и сооружения Ж-6, Ж-9, ДБ-3 на чертеже 4600071592-01-ТХ1.7-МЦК-ТК-0001.

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№					Лист
			4600071592-02-ДПБ1.1				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

1.2.2 План и перечень размещения основного технологического оборудования, в котором получают, используются, хранятся, транспортируются, уничтожаются опасные вещества

Компоновка разработана с учетом:

- обеспечения технологической последовательности процесса в соответствии с технологической схемой;
- обеспечения кратчайших технологических и инженерных связей;
- удобства монтажа, обслуживания и ремонта;
- обеспечения эвакуационных путей и подъездов для аварийной и пожарной техники;
- обеспечения монтажных площадок и проездов для грузоподъемной техники.

Размещение оборудования, трубопроводной арматуры выполнено с учетом:

- обеспечения удобства и безопасности эксплуатации;
- возможности проведения ремонтных работ и принятия оперативных мер по предотвращению аварийных ситуаций или локализации аварий;
- возможности проведения визуального контроля за состоянием оборудования и трубопроводов, выполнения работ по их обслуживанию, ремонту и замене.

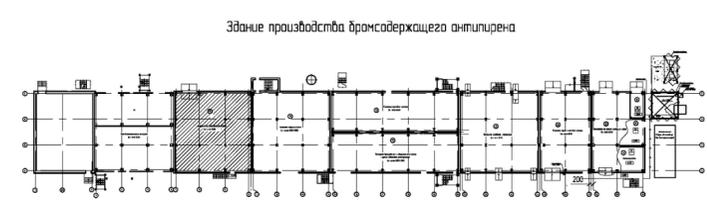
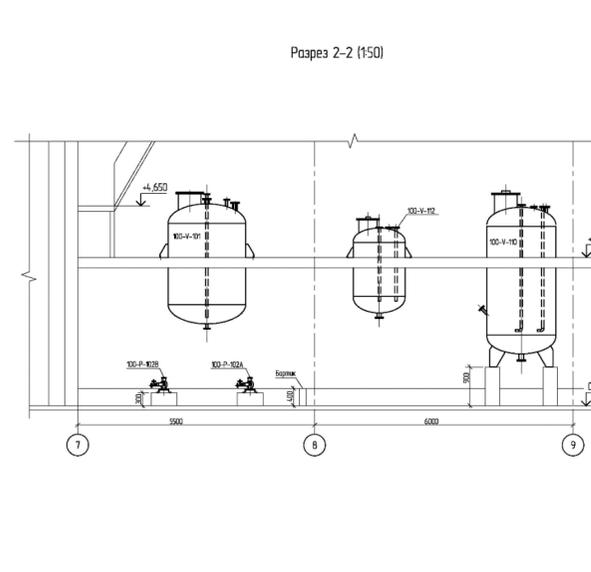
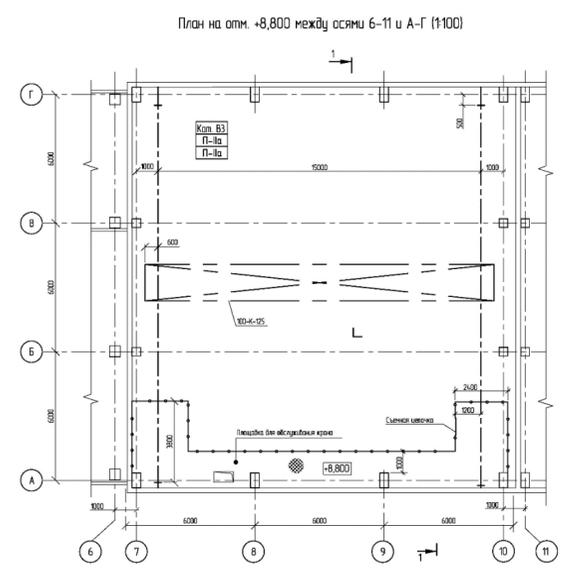
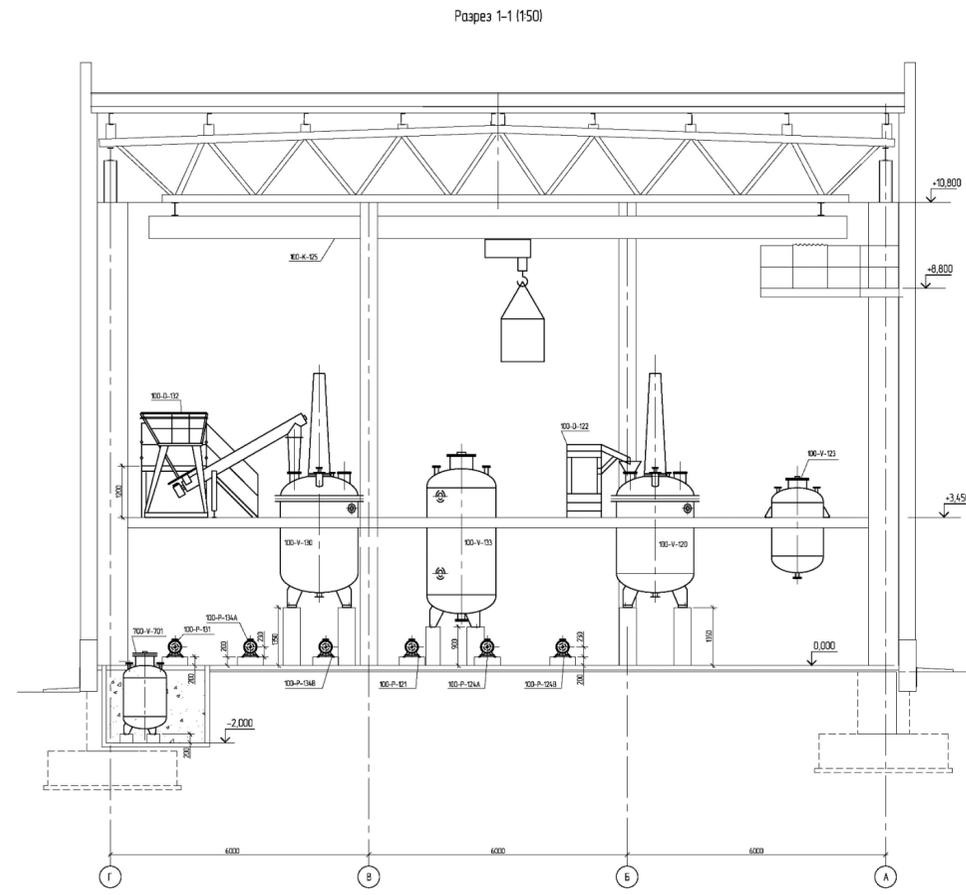
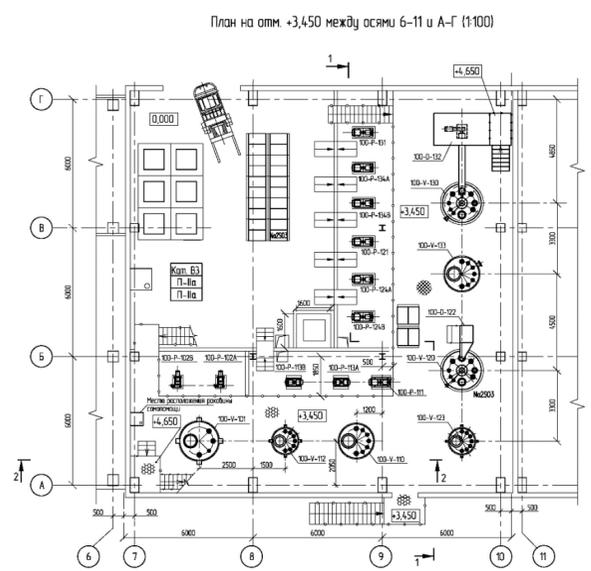
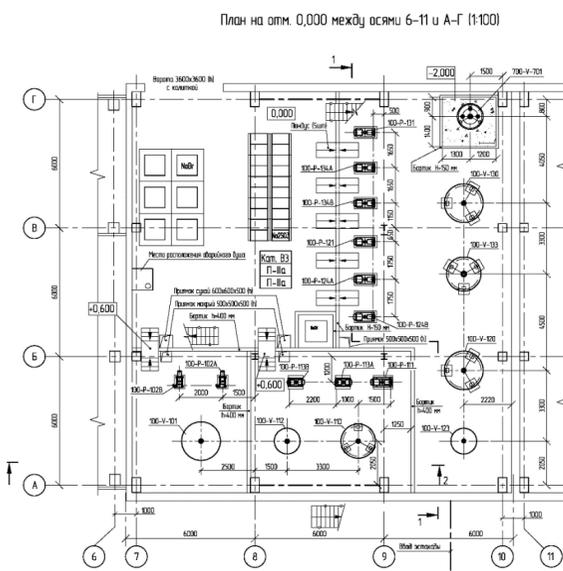
При разработке компоновочных решений оборудование и сооружения сгруппированы в блоки по технологическому назначению процесса и расположены в зданиях, на открытой площадке, на этажерке, заглубленных (подземных) приямках.

План расположения оборудования выполнен с учетом назначения оборудования и характера его обслуживания. Оборудование размещено в технологической последовательности в плане и по высоте для обеспечения минимальной протяженности технологических, энергетических и вспомогательных коммуникаций.

План расположения основного технологического оборудования, а также зданий и сооружений производства полимерного антипирена представлен на рисунках 1...9.

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

							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
								88
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			



Спецификация оборудования

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кб	Примечание
100-V-10		Емкость для приготовления растворов щелочи	1	1090	
100-V-11		У-4,3 м ³ , Ø=1600 мм, H=1100 мм	1	630	
100-V-12		Емкость для растворов щелочи	1	340	
100-V-13		У-4,3 м ³ , Ø=1600 мм, H=1100 мм	1	950	
100-V-14		Емкость для приготовления растворов	1	340	
100-V-15		У-4,3 м ³ , Ø=1600 мм, H=1100 мм	1	605	
100-V-16		У-4,3 м ³ , Ø=1600 мм, H=1100 мм	1	2970	
100-V-17		У-4,3 м ³ , Ø=1600 мм, H=1100 мм	1	260	
100-P-18		У-4,3 м ³ , Ø=1600 мм, H=1100 мм	2	165	
100-P-19		У-4,3 м ³ , Ø=1600 мм, H=1100 мм	2	144	
100-P-20		У-4,3 м ³ , Ø=1600 мм, H=1100 мм	2	144	
100-P-21		У-4,3 м ³ , Ø=1600 мм, H=1100 мм	1	1600	
100-P-22		У-4,3 м ³ , Ø=1600 мм, H=1100 мм	1	1600	
100-P-23		У-4,3 м ³ , Ø=1600 мм, H=1100 мм	1	12	
100-P-24		У-4,3 м ³ , Ø=1600 мм, H=1100 мм	1	1600	

Рисунок 1 – АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение приготовления растворов. Часть 1

Изм. Кол.уч Лист № док Подп. Дата

Изм. Кол.уч Лист № док Подп. Дата

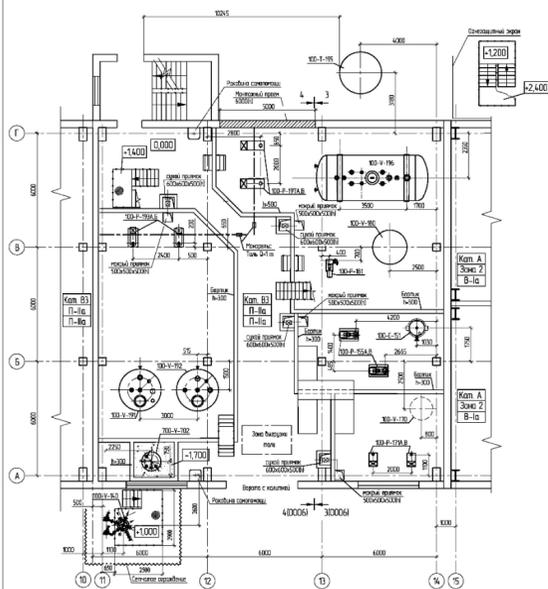
4600071592-02-ДПБ1.1

Лист 89

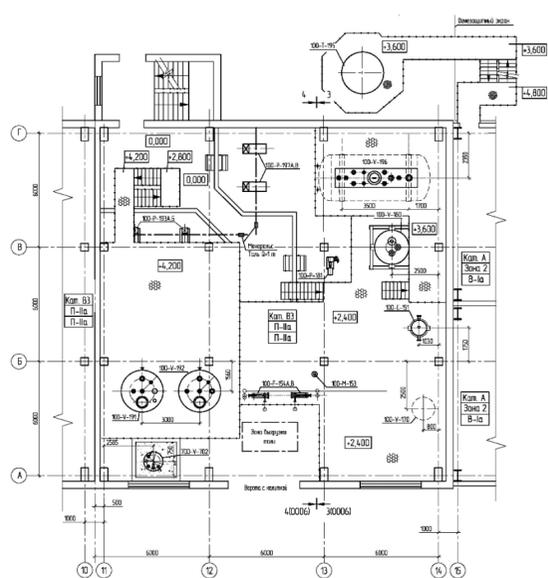
Спецификация оборудования

Код	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примечание
100-1-151		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-152		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-153		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-154		Сеть для подключения устройств в локальной сети	2	500	
100-1-155		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-156		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-157		Сеть для подключения устройств в локальной сети	2	500	
100-1-158		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-159		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-160		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-161		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-162		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-163		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-164		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-165		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-166		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-167		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-168		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-169		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-170		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-171		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-172		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-173		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-174		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-175		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-176		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-177		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-178		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-179		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-180		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-181		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-182		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-183		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-184		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-185		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-186		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-187		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-188		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-189		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-190		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-191		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-192		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-193		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-194		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-195		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-196		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-197		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-198		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-199		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	
100-1-200		Сеть для подключения устройств в локальной сети	1	250	

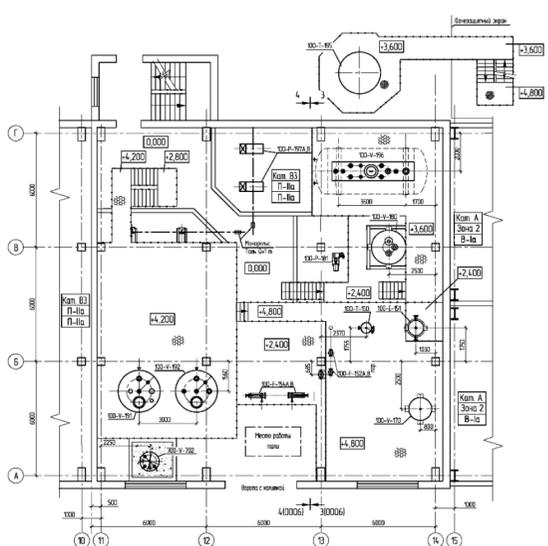
План на отм. 0,000 между осями 10-15 и А-Г



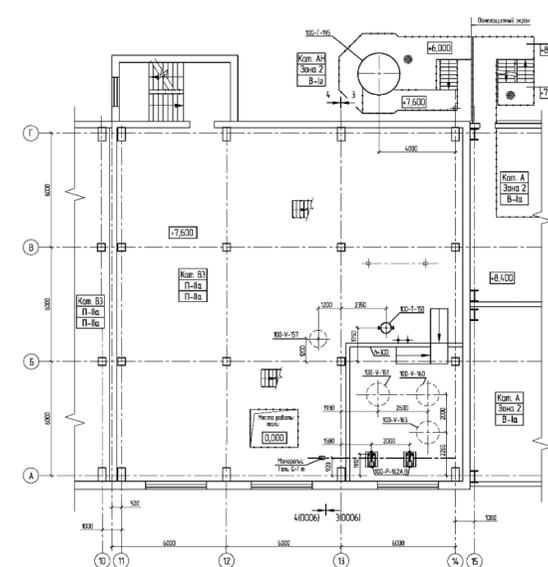
План на отм. +2,400, +3,600, +4,200 между осями 10-15 и А-Г



План на отм. +4,800 между осями 10-15 и А-Г



План на отм. +7,600 между осями 10-15 и А-Г



Здание производства трансверхающего антипирена

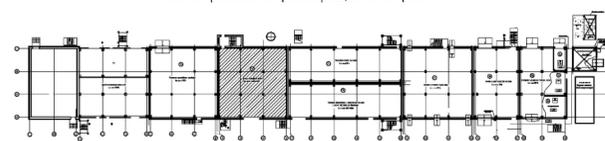


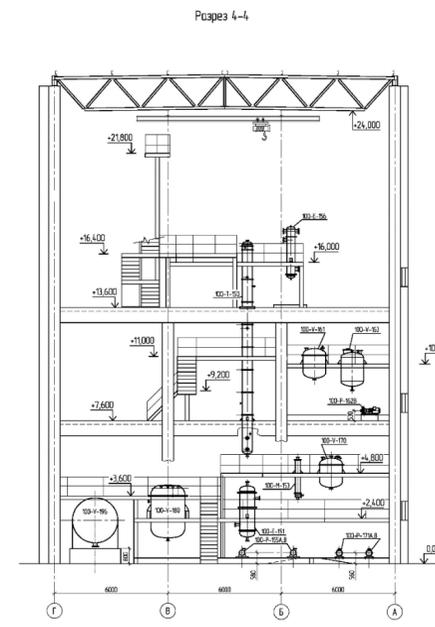
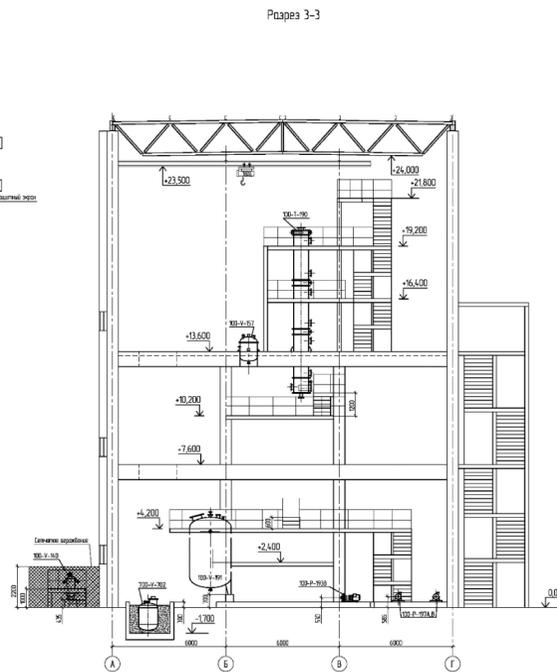
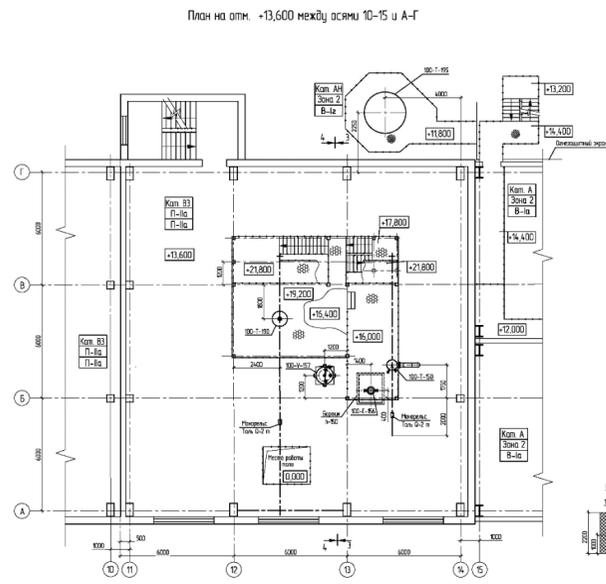
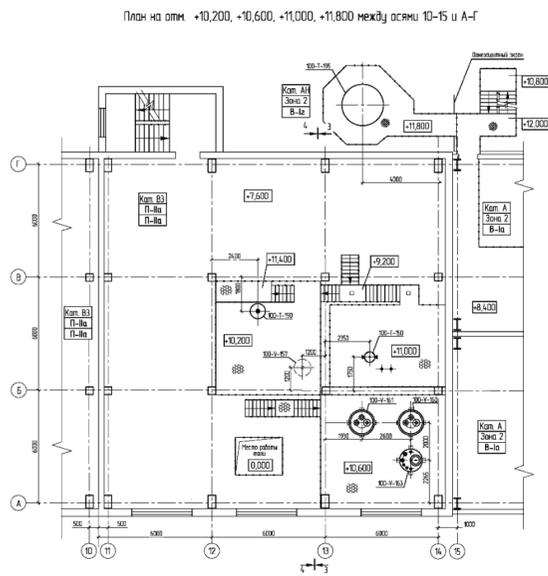
Рисунок 1 – АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение получения брома. Часть 2

Изм. № 01
Подп. и дата
Взам. инв. №

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

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист
90



Спецификация оборудования					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кз	Примечание
100-В-13		Система для подачи раствора брома в камеру	1	250	
100-В-14		В-4,0х м, L=200 мм, L=200 мм	1	180	
100-В-15		Система подачи брома в камеру	1	180	
100-В-16		В-4,0х м, L=200 мм, L=200 мм	1	180	
100-В-17		Система подачи брома в камеру	1	180	
100-В-18		В-4,0х м, L=200 мм, L=200 мм	1	180	
100-В-19		Система подачи брома в камеру	1	180	
100-В-20		В-4,0х м, L=200 мм, L=200 мм	1	180	
100-В-21		Система подачи брома в камеру	1	180	
100-В-22		В-4,0х м, L=200 мм, L=200 мм	1	180	
100-В-23		Система подачи брома в камеру	1	180	
100-В-24		В-4,0х м, L=200 мм, L=200 мм	1	180	
100-В-25		Система подачи брома в камеру	1	180	
100-В-26		В-4,0х м, L=200 мм, L=200 мм	1	180	
100-В-27		Система подачи брома в камеру	1	180	
100-В-28		В-4,0х м, L=200 мм, L=200 мм	1	180	
100-В-29		Система подачи брома в камеру	1	180	
100-В-30		В-4,0х м, L=200 мм, L=200 мм	1	180	
100-В-31		Система подачи брома в камеру	1	180	
100-В-32		В-4,0х м, L=200 мм, L=200 мм	1	180	
100-В-33		Система подачи брома в камеру	1	180	
100-В-34		В-4,0х м, L=200 мм, L=200 мм	1	180	
100-В-35		Система подачи брома в камеру	1	180	
100-В-36		В-4,0х м, L=200 мм, L=200 мм	1	180	
100-В-37		Система подачи брома в камеру	1	180	
100-В-38		В-4,0х м, L=200 мм, L=200 мм	1	180	
100-В-39		Система подачи брома в камеру	1	180	
100-В-40		В-4,0х м, L=200 мм, L=200 мм	1	180	
100-В-41		Система подачи брома в камеру	1	180	
100-В-42		В-4,0х м, L=200 мм, L=200 мм	1	180	
100-В-43		Система подачи брома в камеру	1	180	
100-В-44		В-4,0х м, L=200 мм, L=200 мм	1	180	
100-В-45		Система подачи брома в камеру	1	180	
100-В-46		В-4,0х м, L=200 мм, L=200 мм	1	180	
100-В-47		Система подачи брома в камеру	1	180	
100-В-48		В-4,0х м, L=200 мм, L=200 мм	1	180	
100-В-49		Система подачи брома в камеру	1	180	
100-В-50		В-4,0х м, L=200 мм, L=200 мм	1	180	
100-В-51		Система подачи брома в камеру	1	180	
100-В-52		В-4,0х м, L=200 мм, L=200 мм	1	180	
100-В-53		Система подачи брома в камеру	1	180	
100-В-54		В-4,0х м, L=200 мм, L=200 мм	1	180	
100-В-55		Система подачи брома в камеру	1	180	
100-В-56		В-4,0х м, L=200 мм, L=200 мм	1	180	
100-В-57		Система подачи брома в камеру	1	180	
100-В-58		В-4,0х м, L=200 мм, L=200 мм	1	180	
100-В-59		Система подачи брома в камеру	1	180	
100-В-60		В-4,0х м, L=200 мм, L=200 мм	1	180	
100-В-61		Система подачи брома в камеру	1	180	
100-В-62		В-4,0х м, L=200 мм, L=200 мм	1	180	
100-В-63		Система подачи брома в камеру	1	180	
100-В-64		В-4,0х м, L=200 мм, L=200 мм	1	180	
100-В-65		Система подачи брома в камеру	1	180	
100-В-66		В-4,0х м, L=200 мм, L=200 мм	1	180	
100-В-67		Система подачи брома в камеру	1	180	
100-В-68		В-4,0х м, L=200 мм, L=200 мм	1	180	
100-В-69		Система подачи брома в камеру	1	180	
100-В-70		В-4,0х м, L=200 мм, L=200 мм	1	180	
100-В-71		Система подачи брома в камеру	1	180	
100-В-72		В-4,0х м, L=200 мм, L=200 мм	1	180	
100-В-73		Система подачи брома в камеру	1	180	
100-В-74		В-4,0х м, L=200 мм, L=200 мм	1	180	
100-В-75		Система подачи брома в камеру	1	180	
100-В-76		В-4,0х м, L=200 мм, L=200 мм	1	180	
100-В-77		Система подачи брома в камеру	1	180	
100-В-78		В-4,0х м, L=200 мм, L=200 мм	1	180	
100-В-79		Система подачи брома в камеру	1	180	
100-В-80		В-4,0х м, L=200 мм, L=200 мм	1	180	

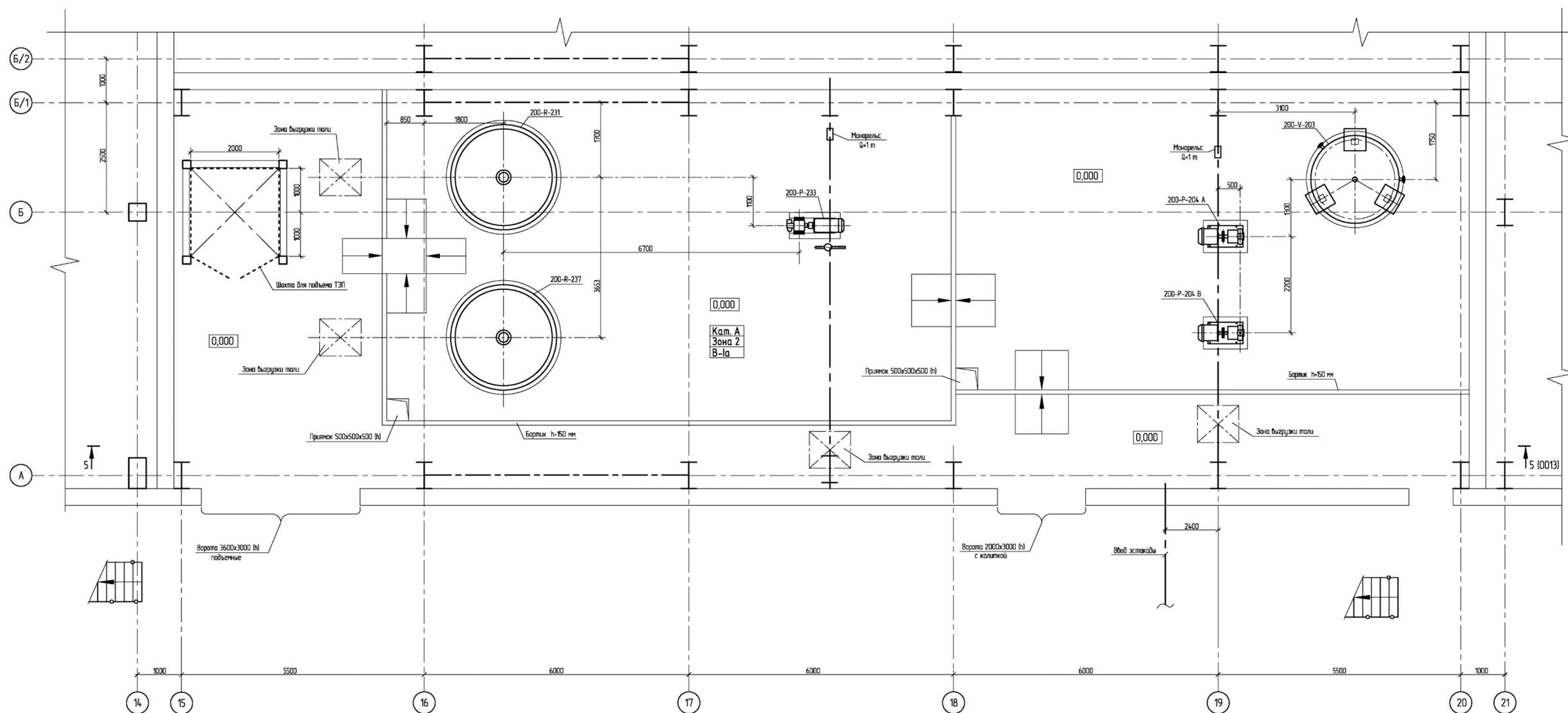
Рисунок 1 – АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение получения брома. Часть 3

Изм. № 01
Подп. и дата
Взам. инв. №

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

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист
91



Спецификация оборудования

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
200-V-203		Решетчатая емкость для дихлорметана V=10 м ³ , D=2000 мм, Н ш. ч.=2500 мм	1	2230	
200-R-231		Аппарат бромирования и нейтрализации	2	8960	
200-R-237		V=10 м ³ , D=2200 мм, Н ш. ч.=1800 мм			
200-P-204/		Насос для подачи дихлорметана в коллектор	2	280	
А,В		распределеня Q=25 м ³ /ч, напор 50 м			
200-P-233		Насос абразивного опорожнения аппарата бромирования и нейтрализации Q=30 м ³ /ч, Р=6м кас /см ²	1	373	
В/л		Тель ручная передвижная во взрывозащитном исполнении Q=1 м, высота подъема 3 м	2	20	

Здание производства бромсодержащего антипирена

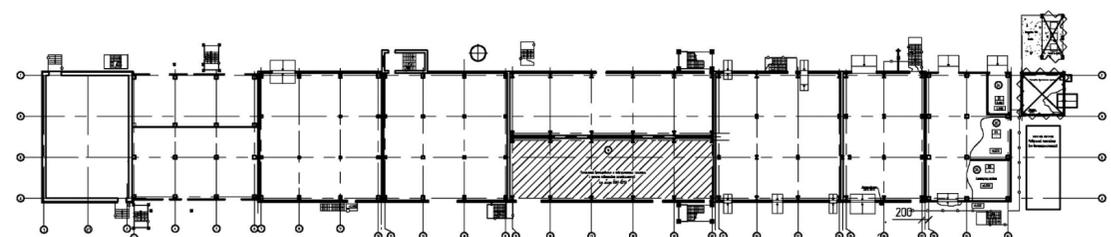


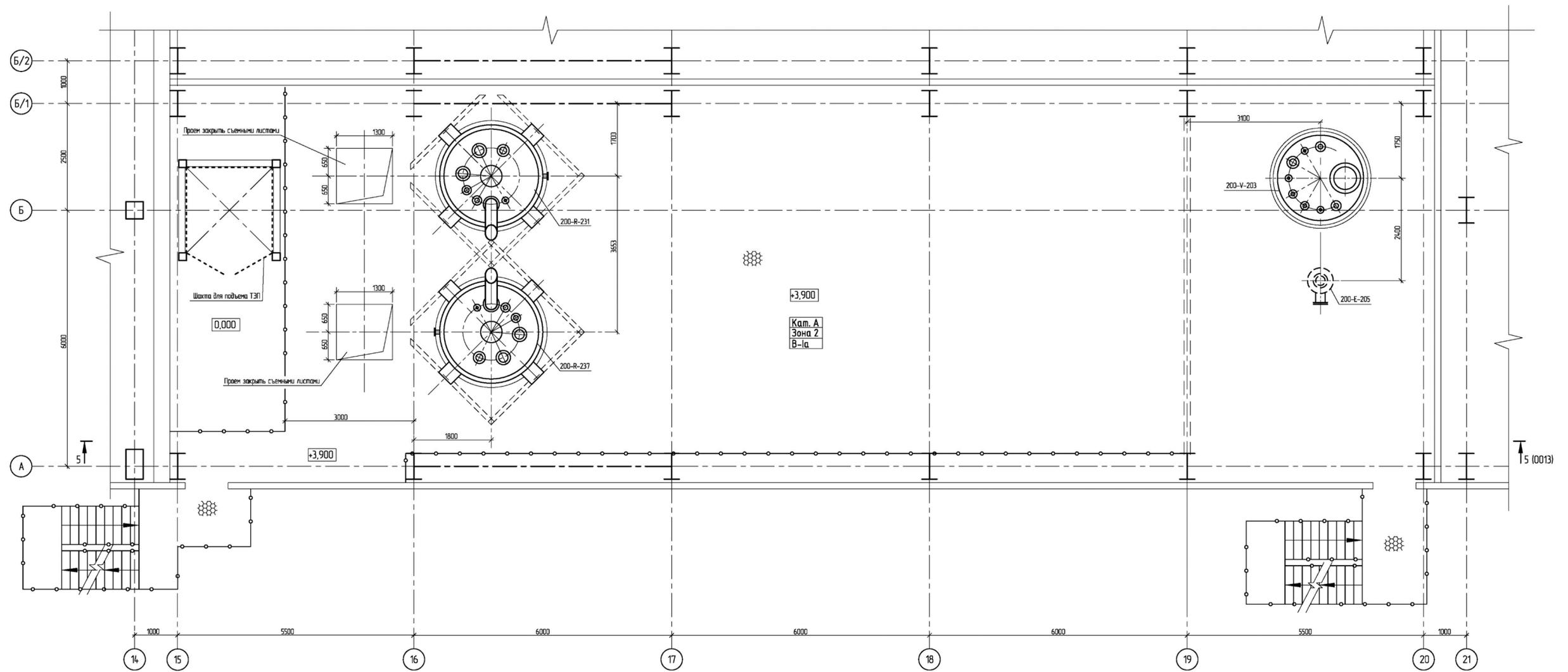
Рисунок 2 – АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворителей. Часть 1

Изм.№ подл.
Подп.и дата
Взам. инв.№

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

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист
92



Спецификация оборудования

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
200-V-203		Резиновая емкость для дихлорэтана V=10 м ³ , D=2000 мм, H ц. ч.=2500 мм	1	2230	
200-R-231		Аппарат бромирования и нейтрализации	2	8960	
200-R-237		V=10 м ³ , D=2200 мм, H ц. ч.=1800 мм			
200-E-205		Конденсатор для улавливания паров дихлорэтана F=21 м ² , D=600 мм, L тр.=1000 мм	1	1360	

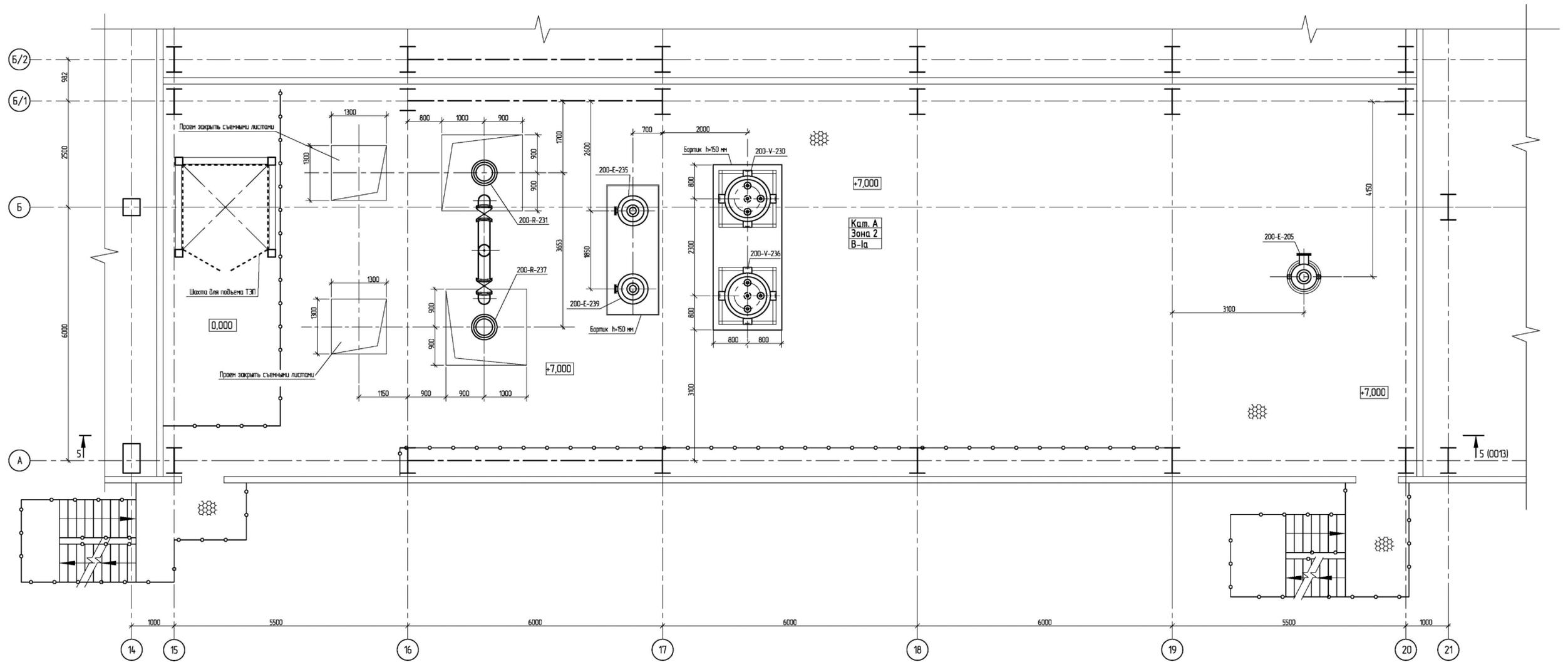
Рисунок 2 – АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворителей. Часть 2

Изм.№ подл.
Подп.и дата
Взам. инв. №

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

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист
93



Спецификация оборудования

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
200-E-205		Конденсатор для охлаждения паров диоксетана F=21 м ² , D=600 мм, L тр=1000 мм	1	1360	
200-E-235		Конденсатор сброса из аппарата бромирования и нейтрализации	2	1570	
200-E-239		Мерник для брома V=0,63 м ³ , D=900 мм	2	1185	
200-V-230		Аппарат бромирования и нейтрализации V=10 м ³ , D=2200 мм, H ц. ч=1800 мм	2	8960	
200-R-231					
200-R-237					

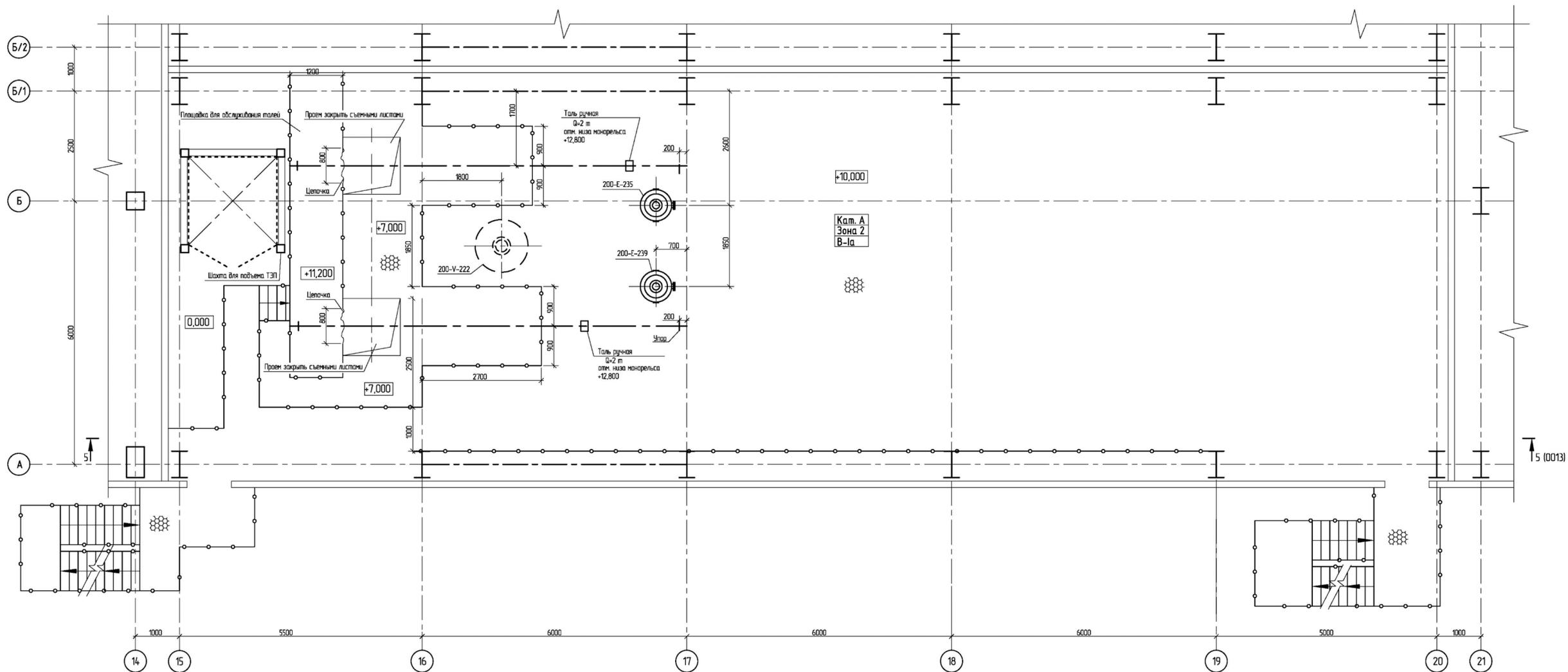
Рисунок 2 – АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворителей. Часть 3

Изм. № 001. Инв. № 001. Подп. и дата. Взам. инв. №

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

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист 94



Спецификация оборудования

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме- чание
200-В-222		Бункер для хранения ТЭП V=2 м ³ , D=1200 мм, Н.ц. ч.=1250 мм	1	650	
200-Е-235		Конденсатор стбук из реактора бромирования и нейтрализации	2	1570	
200-Е-239		Таль ручная передвижная во взрывозащищенном исполнении 0-2 т, высота подъема 18 м	2	32	

Рисунок 2 – АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворителей. Часть 4

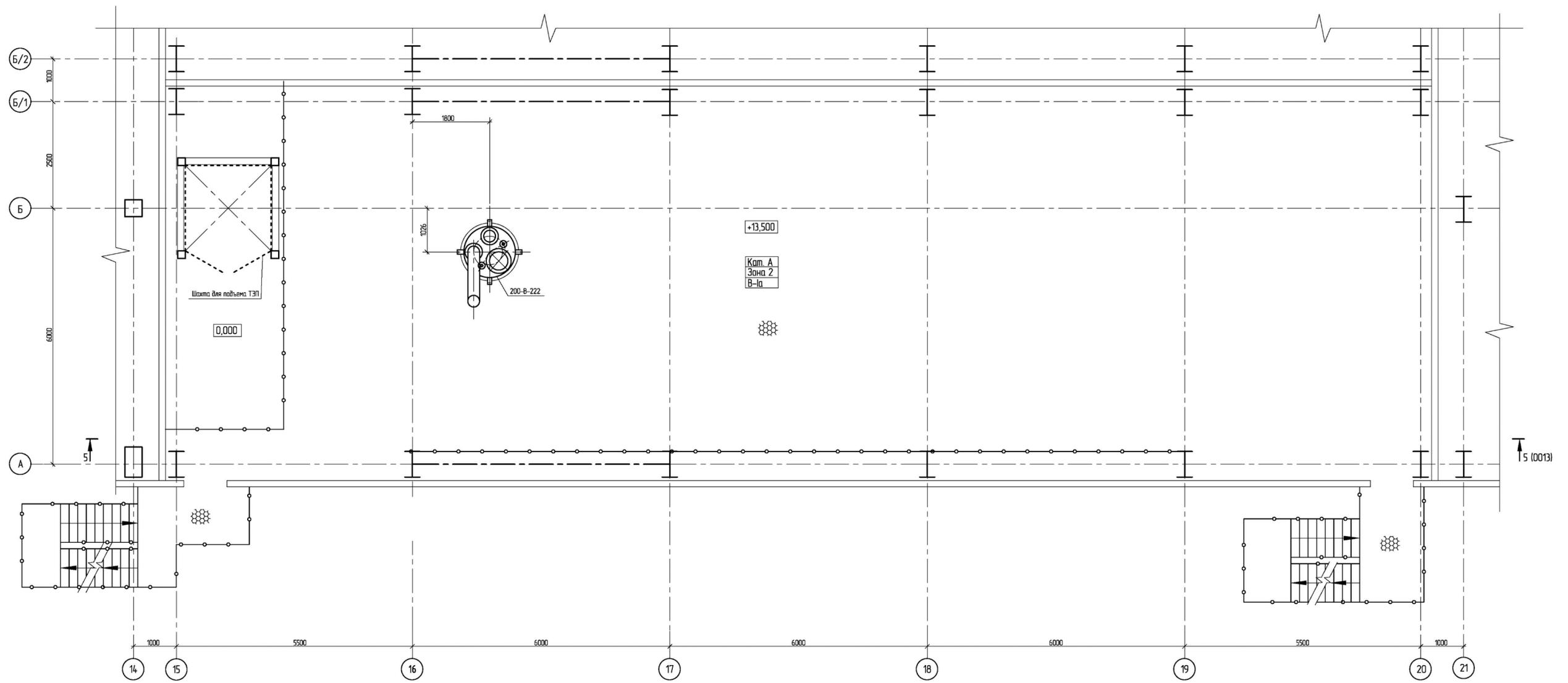
Изм.№ год. Подп.и дата. Взам. инв.№

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

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист
95

План на отп. +13,500 между осями 14-21 и А-Б/2



Спецификация оборудования

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
200-В-222		Бункер дозирования ТЭП	1	650	
		V-2 н ³ , D-1200 мм, Н ц. ч.-1250 мм			

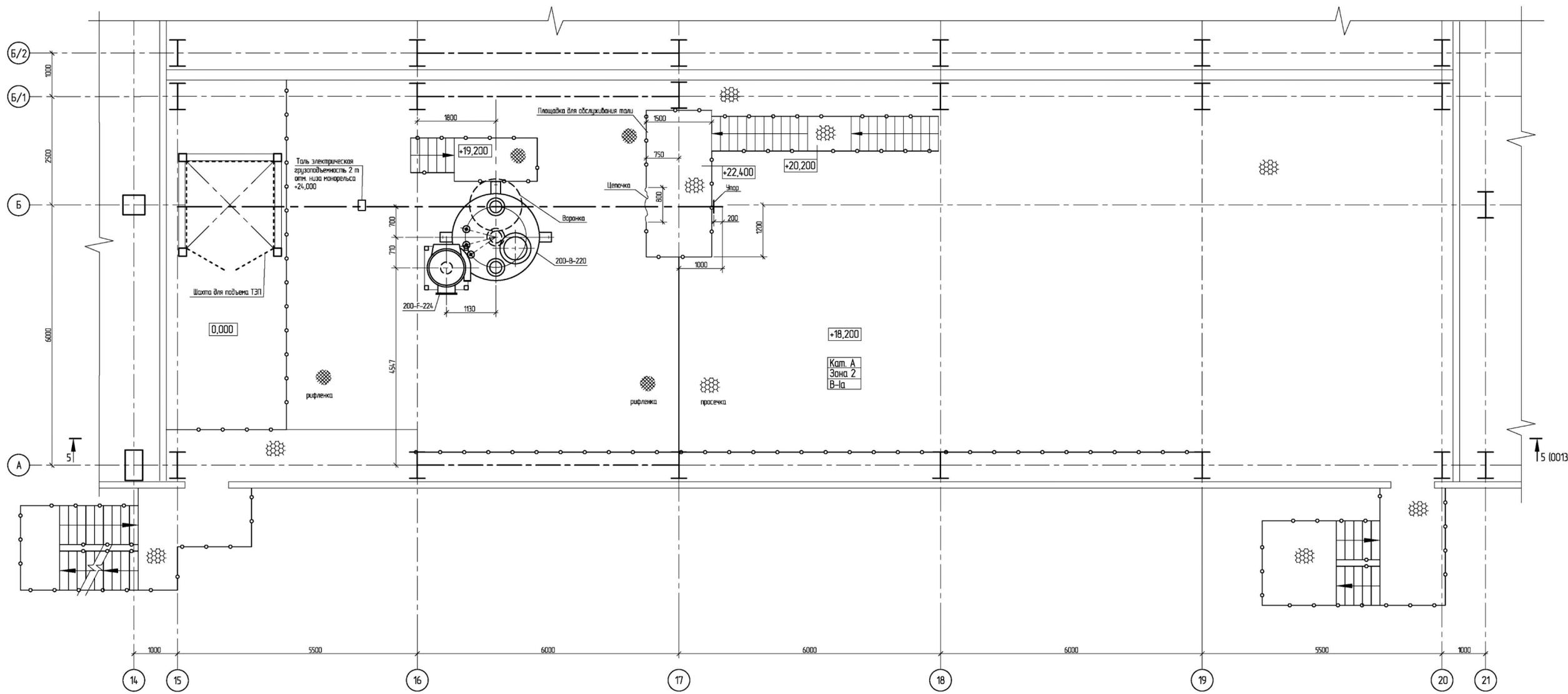
Рисунок 2 – АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворителей. Часть 5

Изм.№ подл.
Подп.и дата
Взам. инв.№

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

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист
96



Спецификация оборудования

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
200-В-220		Бункер приема ТЭП V=10 м ³ D=2000 мм, H ц. ч.=2200 мм	1	3480	
200-Ф-224		Ручной фильтр очистки азота от пыли ТЭП D=220 мм, D=800 мм	1	450	
		Таль электрическая передвижная для взрывоопасных помещений D=2 т, высота подъема 24 м	1	450	

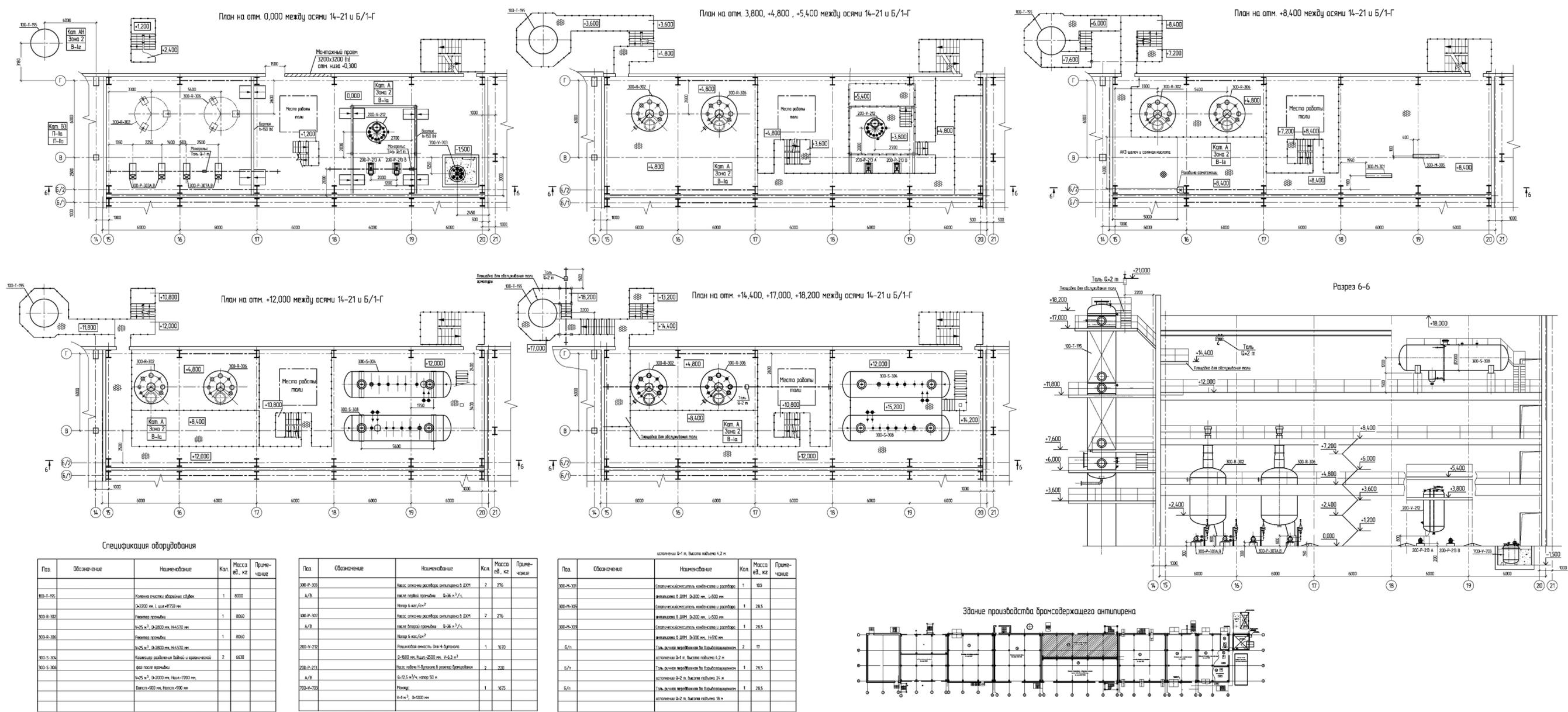
Рисунок 2 – АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворителей. Часть 6

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

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

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист 97



Спецификация оборудования

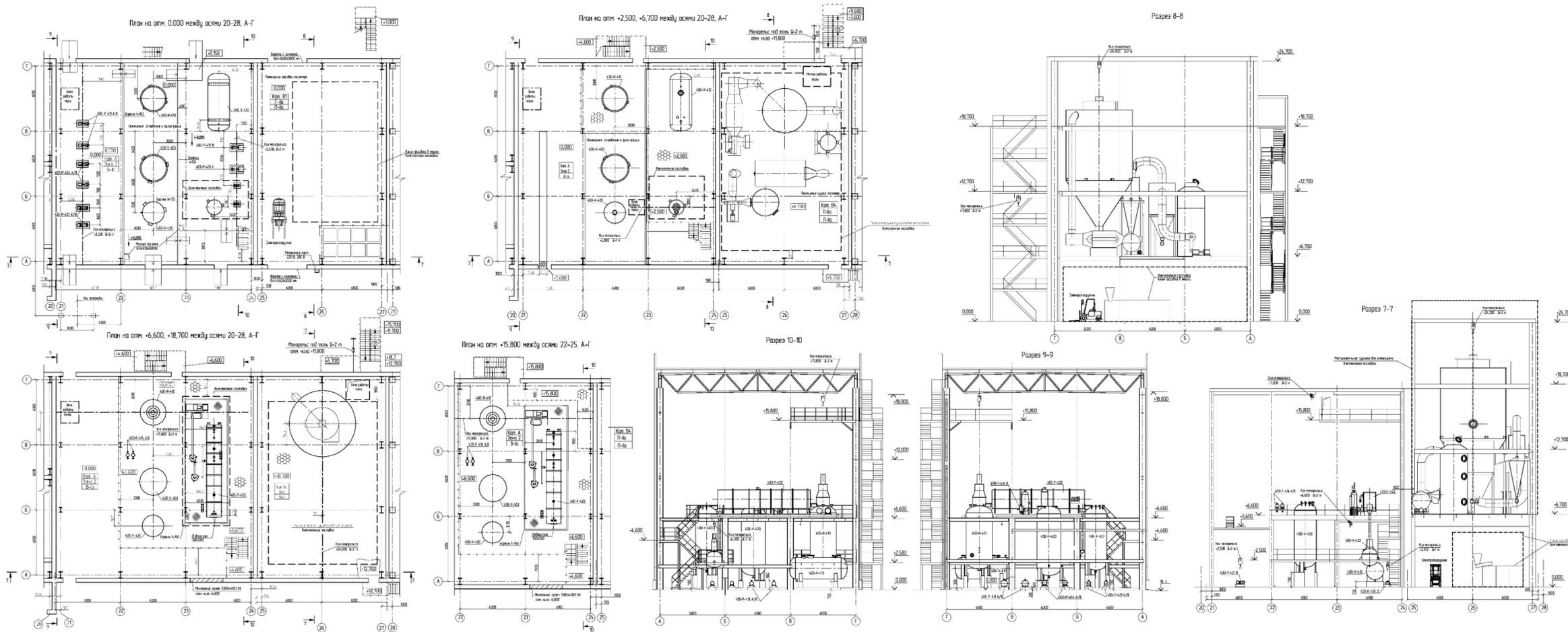
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кз	Примечание
100-1-195		Кованая оплетка абразивной стальной	1	8000	
300-4-302		Резервуар промывки	1	8500	
300-4-306		Резервуар промывки	1	8500	
300-5-304		Коллектор разделения фазной и органической	2	6630	
300-5-306		Водосток	1	1675	

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кз	Примечание
300-4-302		Масса: оплетка резервуар ополаскивания в 2000 л	2	276	
А/В		Масса: оплетка резервуар ополаскивания в 2000 л	2	276	
300-4-302		Масса: оплетка резервуар ополаскивания в 2000 л	2	276	
А/В		Масса: оплетка резервуар ополаскивания в 2000 л	2	276	
200-У-212		Резервуар емкость для хранения	1	3070	
200-У-212		Масса: оплетка резервуар ополаскивания в 2000 л	2	276	
А/В		Масса: оплетка резервуар ополаскивания в 2000 л	2	276	
700-У-703		Масса: оплетка резервуар ополаскивания в 2000 л	1	1675	

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кз	Примечание
300-М-301		Сопоставительная емкость и резервуар	1	103	
300-М-302		Сопоставительная емкость и резервуар	1	285	
300-М-303		Сопоставительная емкость и резервуар	1	285	
300-М-304		Сопоставительная емкость и резервуар	1	285	
Б/Л		Сопоставительная емкость и резервуар	2	17	
Б/Л		Сопоставительная емкость и резервуар	1	285	
Б/Л		Сопоставительная емкость и резервуар	1	285	

Рисунок 3 – АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение промывки полимера.

Ивл.№ годл. Подп.и дата. Взам.инв.№



Спецификация оборудования

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примечание
01-01		Чугунная ванна для сушки	1	10,0	
01-02		Устройство для хранения	1	2,0	
01-03		Помещение хранения	1	2,0	
01-04		Устройство хранения	1	2,0	
01-05		Устройство хранения	1	2,0	
01-06		Устройство хранения	1	2,0	
01-07		Устройство хранения	1	2,0	
01-08		Устройство хранения	1	2,0	
01-09		Устройство хранения	1	2,0	
01-10		Устройство хранения	1	2,0	
01-11		Устройство хранения	1	2,0	
01-12		Устройство хранения	1	2,0	
01-13		Устройство хранения	1	2,0	
01-14		Устройство хранения	1	2,0	
01-15		Устройство хранения	1	2,0	
01-16		Устройство хранения	1	2,0	
01-17		Устройство хранения	1	2,0	
01-18		Устройство хранения	1	2,0	
01-19		Устройство хранения	1	2,0	
01-20		Устройство хранения	1	2,0	
01-21		Устройство хранения	1	2,0	
01-22		Устройство хранения	1	2,0	
01-23		Устройство хранения	1	2,0	
01-24		Устройство хранения	1	2,0	
01-25		Устройство хранения	1	2,0	
01-26		Устройство хранения	1	2,0	
01-27		Устройство хранения	1	2,0	
01-28		Устройство хранения	1	2,0	
01-29		Устройство хранения	1	2,0	
01-30		Устройство хранения	1	2,0	
01-31		Устройство хранения	1	2,0	
01-32		Устройство хранения	1	2,0	
01-33		Устройство хранения	1	2,0	
01-34		Устройство хранения	1	2,0	
01-35		Устройство хранения	1	2,0	
01-36		Устройство хранения	1	2,0	
01-37		Устройство хранения	1	2,0	
01-38		Устройство хранения	1	2,0	
01-39		Устройство хранения	1	2,0	
01-40		Устройство хранения	1	2,0	
01-41		Устройство хранения	1	2,0	
01-42		Устройство хранения	1	2,0	
01-43		Устройство хранения	1	2,0	
01-44		Устройство хранения	1	2,0	
01-45		Устройство хранения	1	2,0	
01-46		Устройство хранения	1	2,0	
01-47		Устройство хранения	1	2,0	
01-48		Устройство хранения	1	2,0	
01-49		Устройство хранения	1	2,0	
01-50		Устройство хранения	1	2,0	

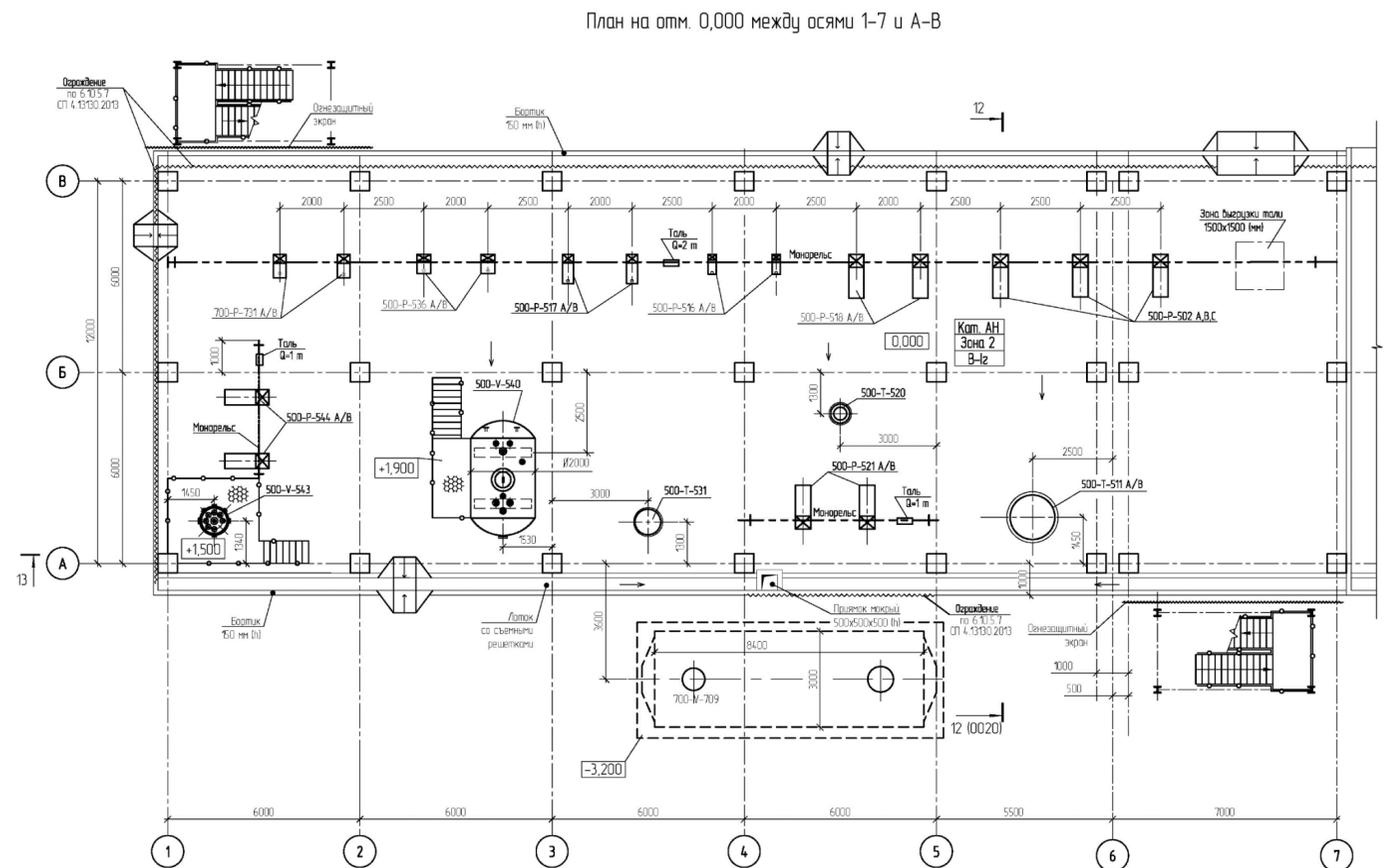
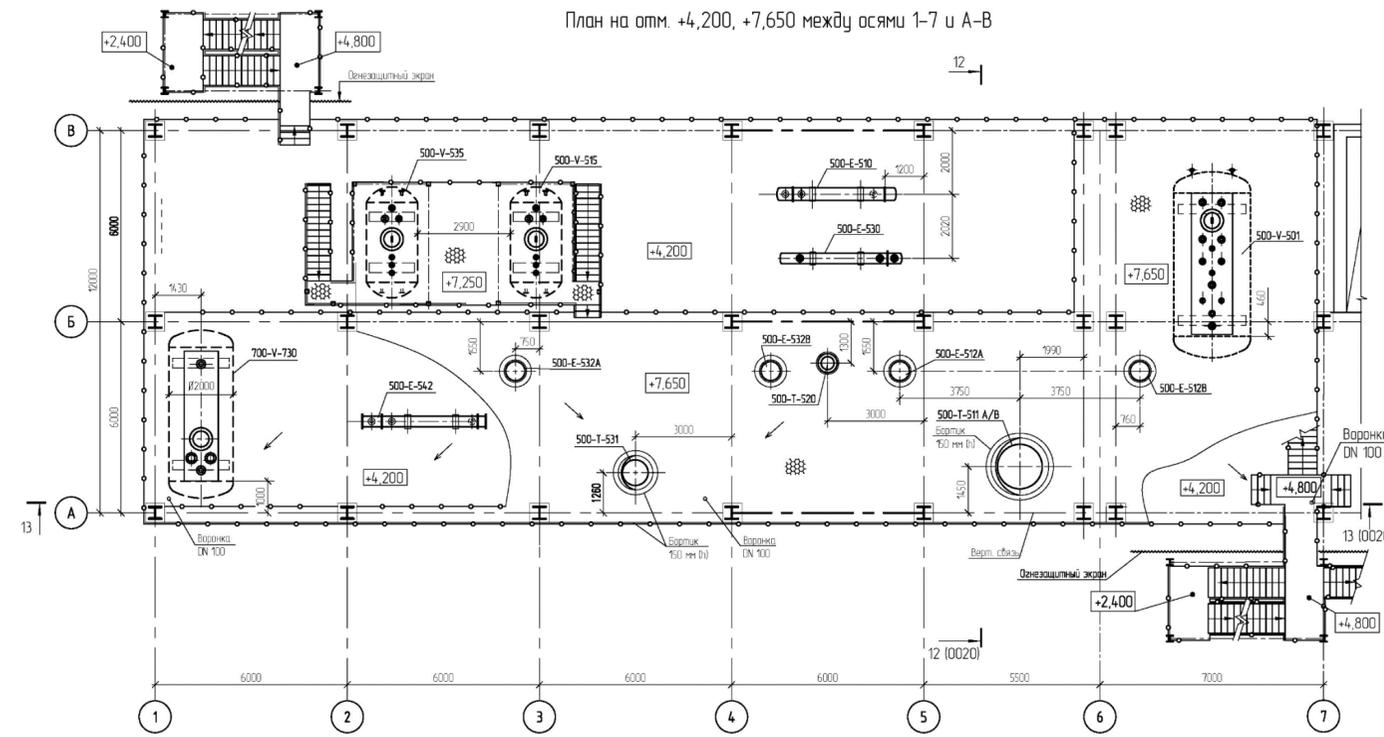


Рисунок 4 – АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирина. Помещение осаждения и фильтрации. Помещение сушки. Помещение фасовки полимера.

Изм.№ подл.

Подп.и дата

Взам. инв. №



Спецификация оборудования

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
500-V-501		Вектор воды/детализация	1	6630	
500-V-516		У-25 м³, D=2400 мм, L=4500 мм	1	2775	
500-V-535		Вектор воды/ВМ	1	2775	
700-V-709		Емкость горизонтальная	1	9725	
500-V-540		Емкость сбора загрязненных растворов	1	2565	
500-V-543		Емкость регенерированного дуплонала	1	450	
500-T-511		Колена выделения диаметра (разрезной)	2	16400	
500-T-511 A/B		Внутренние устройства колена			
500-T-511 B/B		Внутренние устройства колена			
500-T-531		Колена разделение стиртов	1	16400	
500-T-531 A/B		Внутренние устройства колена			
500-T-531 B/B		Внутренние устройства колена			
500-T-520		Колена отправки органической фазы	1	8000	
500-T-520 A/B		Внутренние устройства колена			
500-T-520 B/B		Внутренние устройства колена			
500-E-512		Кипятильщик колена выделения диаметра	2	1850	
500-E-512 A/B		Внутренние устройства колена			
500-E-512 B/B		Внутренние устройства колена			
500-E-510		Подогреватель плиты колена выделения диаметра	1	1000	

Спецификация оборудования

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
500-E-530		Подогреватель плиты колена выделения диаметра	1	700	
500-P-502		Насос для отправки органической и водной фаз	3	400	
500-P-516		Насос для отправки ВМ	2	300	
500-P-517		Насос вертикальный для отправки водной фазы	2	100	
500-P-518		Насос для отправки стиртов	2	330	
500-P-536		Насос для отправки изопропанала	2	300	
500-P-521		Насос отправки водной фазы	2	260	
500-E-542		Холодильник дуплонала	1	1760	
500-P-544		Насос отправки регенерированного дуплонала	2	100	
500-E-503		Фильтр водной фазы	2	100	
500-E-505		Фильтр органической фазы	2	100	
500-E-519		Фильтр смеси стиртов	2	100	
500-E-512 A/B		Таль ручная передвижная во взрывозащищенном исполнении Q=2 т, высота подъема 6 м	1	34,5	вес без цепей
500-E-512 B/B		Таль ручная передвижная во взрывозащищенном исполнении Q=1 т, высота подъема 6 м	2	27,5	
700-V-730		Емкость горизонтальная	1	3275	
700-P-731		Насос для отправки изопропанала	2	300	

Здание производства бромсодержащего антипирена

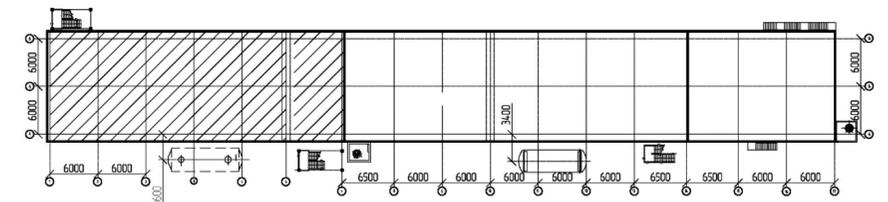


Рисунок 5 – АП-2 Наружная установка. Часть 1

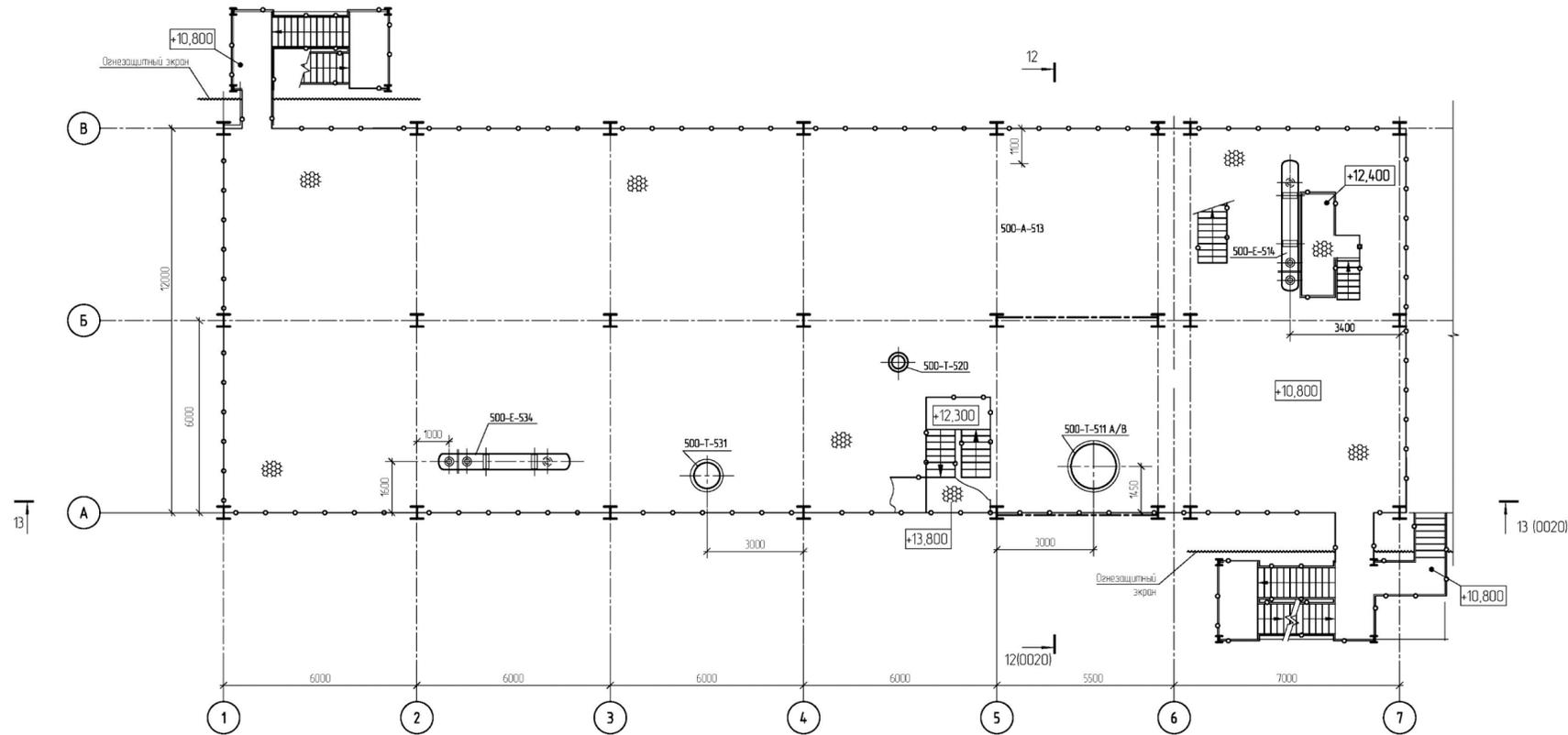
Изм. № 01
Подп. и дата
Взам. инв. №

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

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист
100

План на отм. +10,800 между осями 1-7 и А-В



План на отм. +13,800 между осями 1-7 и А-В

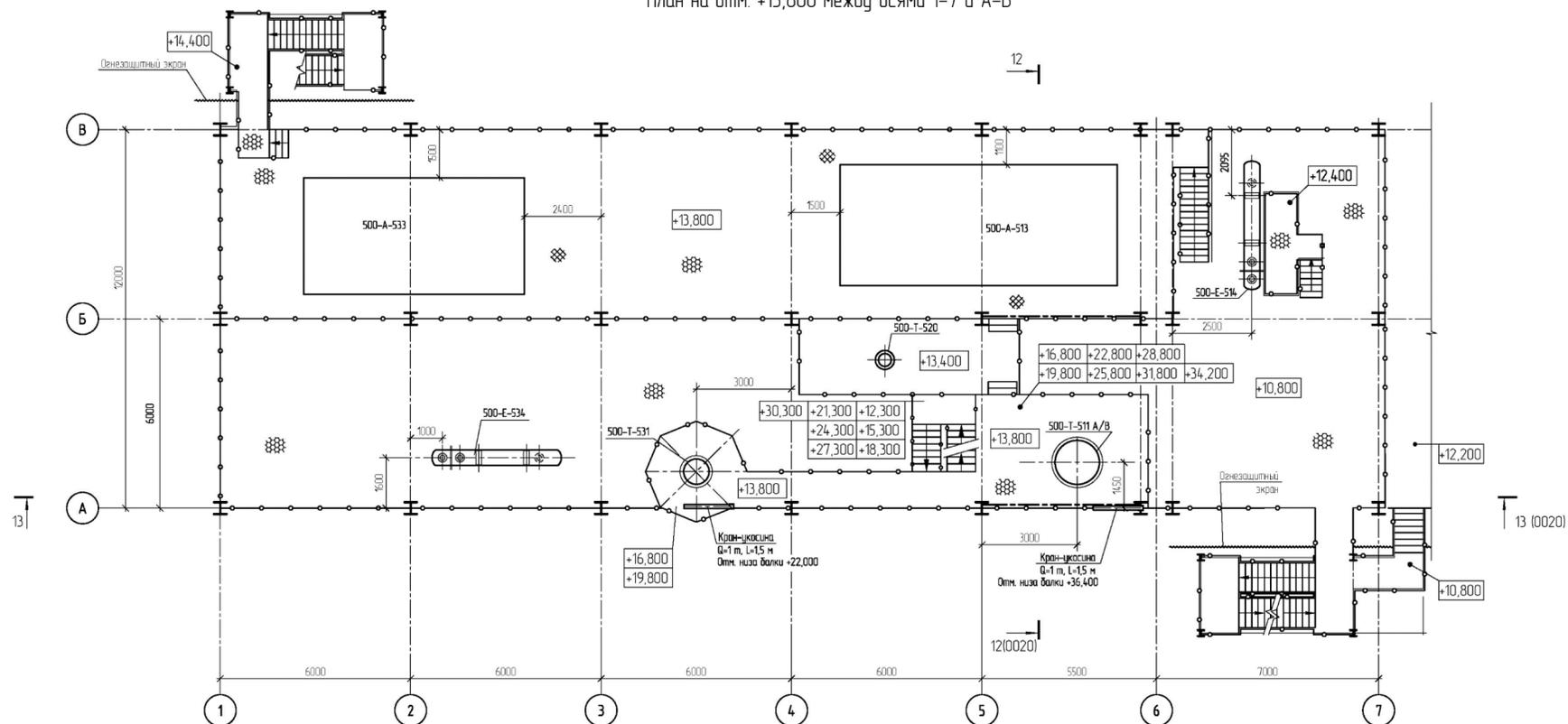


Рисунок 5 – АП-2 Наружная установка. Часть 2

Спецификация оборудования

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
500-T-511 А/В		Колонна выделения диоксида азота (разрезной)	2	16400	
500-T-511 А/В ВУ		Внутреннее устройство колонны			
500-T-531		Колонна разделения спиртов	1	16400	
500-T-511 ВУ		Внутреннее устройство колонны			
500-T-520		Колонна отпарки фреоновой фазы	1	8000	
500-T-520 ВУ		Внутреннее устройство колонны			
500-E-514		Охладитель верхка колонны выделения диоксида азота	1	2580	
500-E-534		Холодильник конденсата колонны выделения	1	1500	
500-A-513		АВО паров колонны отпарки ДХМ	1	9785,2	
500-A-533		АВО паров колонны выделения изопропанола	1	5354,2	
Б/п		Кран-укосина Q=1 т, вылет балки 15 м, отм. низа балки +22,000, высота подъема 22м	1		
Б/п		Кран-укосина Q=1 т, вылет балки 15 м, отм. низа балки +36,400, высота подъема 36 м	1		

Изм.№ год. / Подп.и дата / Взам. инв. №

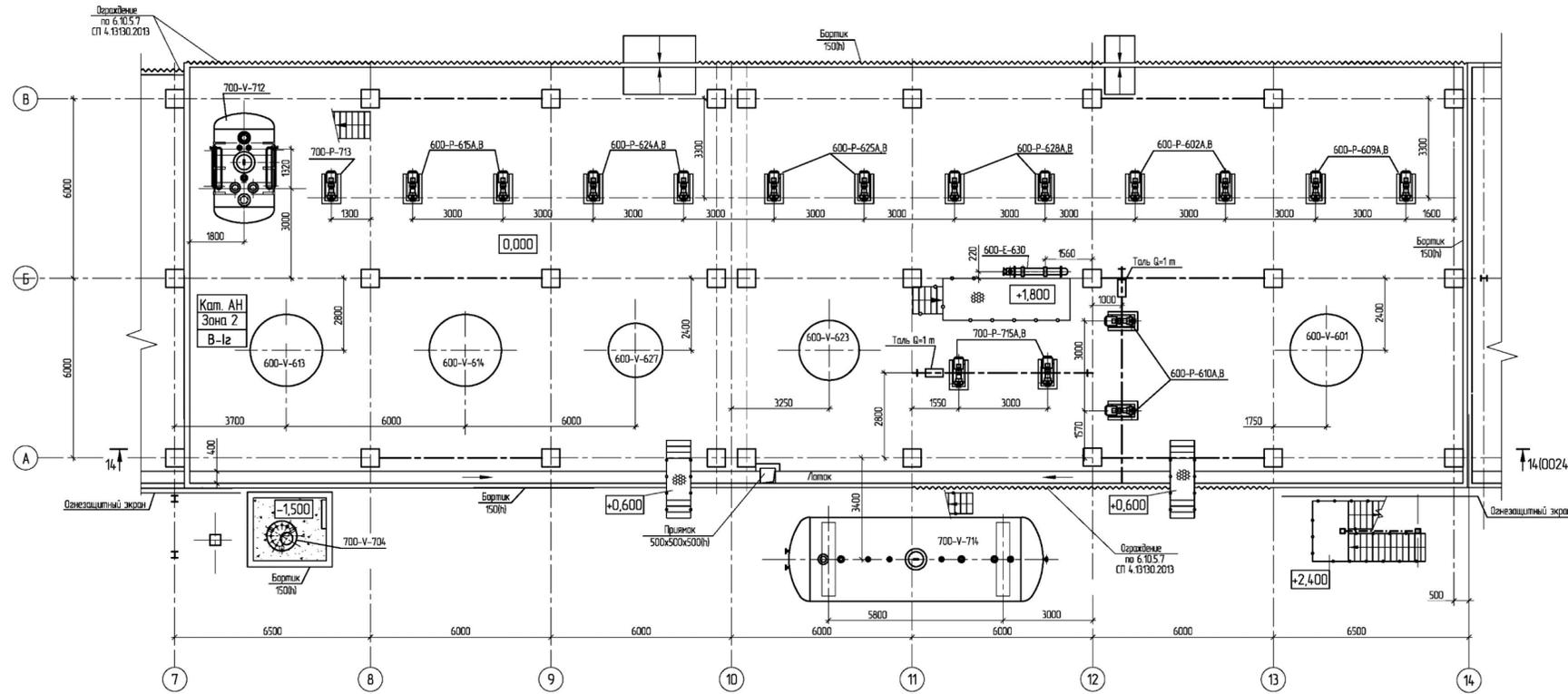
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	---------	------	-------	-------	------

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист

101

План на отм. 0,000 между осями 7-14 и А-В



План на отм. +4,200 между осями 7-14 и А-В

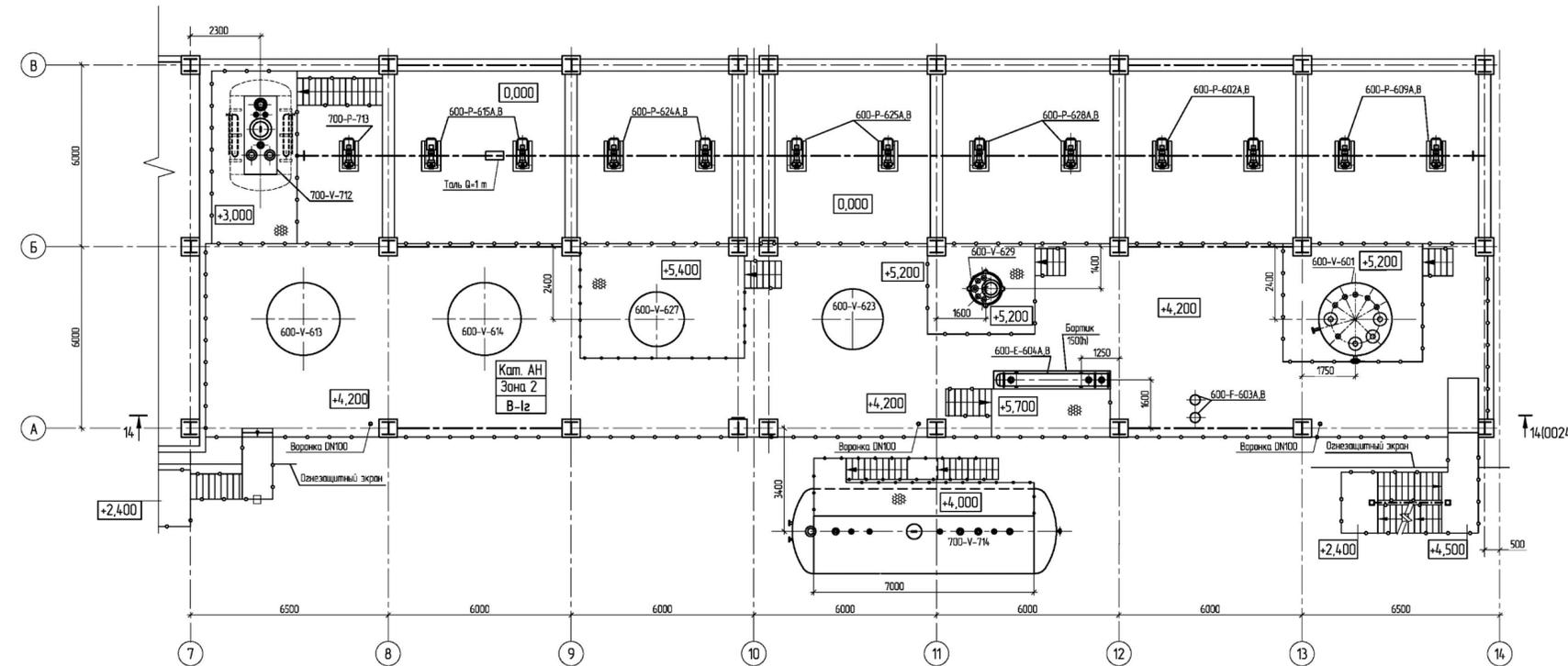
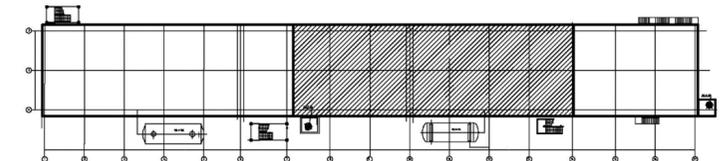


Рисунок 5 – АП-2 Наружная установка. Часть 3

Спецификация оборудования

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
600-V-601		Оборуд. водной фазы V=20 м³, D=2400 мм, Lцш=3400 мм	1	4800	
600-V-613		Оборуд. аммиачного солевого раствора V=50 м³, D=2400 мм, Lцш=9700 мм	2	12500	
600-V-614		V=50 м³, D=2400 мм, Lцш=9700 мм			
600-V-623		Оборуд. парового конденсата V=10 м³, D=2000 мм, Lцш=2500 мм	1	4550	
600-V-627		Емкость окисленного парового конденсата V=20 м³, D=2400 мм, Lцш=3400 мм	1	4800	
600-V-608		Емкость сбора органической фазы V=2 м³, D=1200 мм, Lцш=1250 мм	1	1020	
600-E-630		Подогреватель конденсата D=200 мм, Lцш=2150 мм	1	1860	
600-E-604		Теплообменник сырье/кулобный продукт колонны D=400 мм, Lпр=3000 мм	2	1130	
600-V-629		Емкость конденсата вторичного пара V=1 м³, D=1000 мм, Lцш=900 мм	1	625	
600-P-602		Насос подачи водной фазы на регенерацию Q=6,3 м³/ч, напор 80 м	2	180	
600-P-610		Насос откачки куба колонны регенерации водной фазы Q=5,5 м³/ч, напор 37 м	2	200	
600-P-609		Насос откачки органической фазы Q=1,25 м³/ч, напор 100 м	2	200	
600-P-615		Насос подачи водного раствора на регенерацию Q=25 м³/ч, напор 32 м	2	200	
600-P-624		Насос подачи конденсата 45°C Q=25 м³/ч, напор 50 м	2	200	
600-P-625		Насос подачи конденсата 45°C на РОУ Q=0,8 м³/ч, напор 160 м	2	200	
600-P-628		Насос подачи конденсата 25°C Q=25 м³/ч, напор 50 м	2	278	
		Толь ручная передвижная во взрывозащищенном исполнении Q=1 т, высота подъема 6 м	3	20	
700-V-714		Аварийная емкость V=50 м³, D=2800 мм, Lцш=7000 мм	1	9220	
700-V-712		Аварийная емкость V=10 м³, D=2000 мм, Lцш=3660 мм	1	3460	
700-V-706		Манжус V=1 м³, D=1000 мм, Lцш=900 мм	1	445	
700-P-713		Насос циркуляции и откачки раствора аммиака в ДХМ в реактор промывки Q=15 м³/ч, напор 50 м	1	373	
700-P-715		Насос откачки органической фазы Q=25 м³/ч, напор 50 м	2	373	

АП-2. Наружная установка



Изм. № 01
Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № подл.

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

4600071592-02-ДПБ1.1

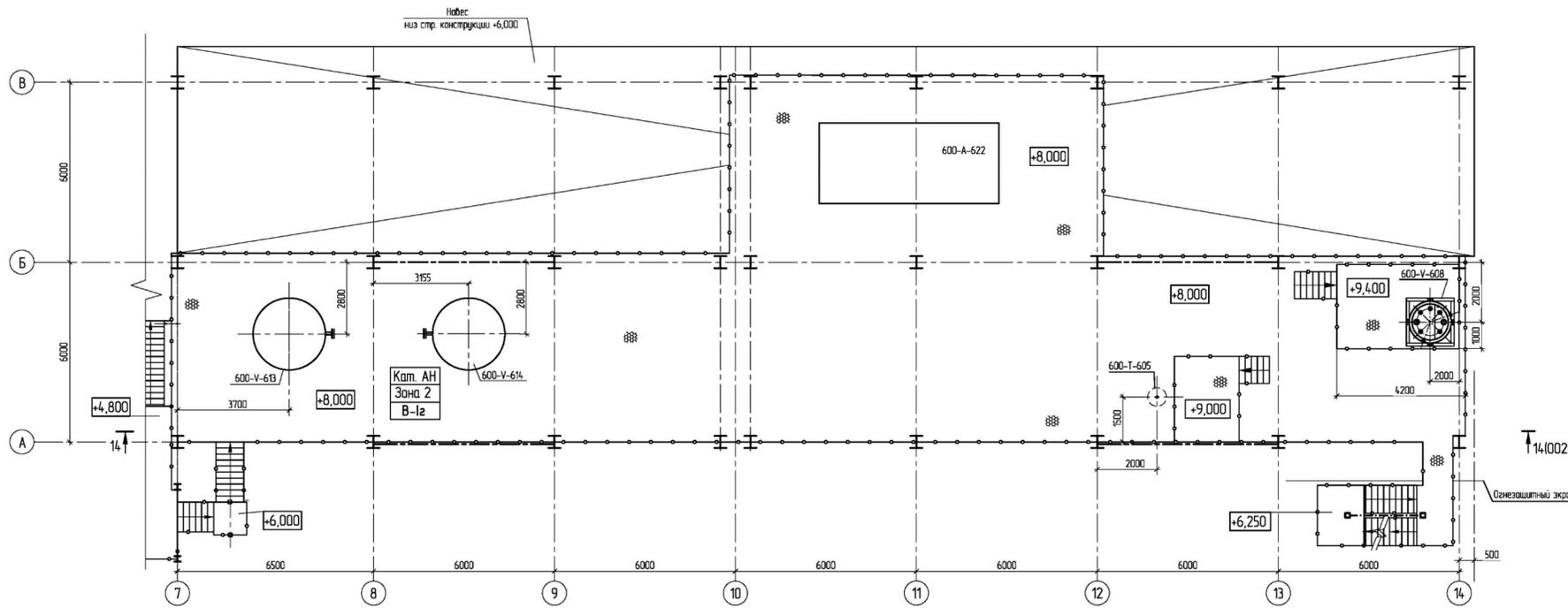
Лист

102

Спецификация оборудования

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
600-Т-605		Колонна регенерации водной фазы D=600 мм, L щит=1200 мм	1	2810	
600-У-601		Сборник водной фазы V=20 м ³ , D=2400 мм, Lщит=3400 мм	1	4800	
600-У-619		Сборник этиленового солевого раствора V=50 м ³ , D=2400 мм, Lщит=9700 мм	2	12500	
600-Е-614		Закоагиватель парового конденсата D=400 мм, Lстр=3500 мм	1	1290	
600-А-606		АВУ колонны регенерации водной фазы LxВxН=3200x3200x4400 мм	1	1290	
600-А-622		АВУ парового конденсата LxВxН=3200x3200x4400 мм	1	1290	
600-Е-630		Подогреватель конденсата D=200 мм, Lобч=2150 мм	1	1860	

План на отм. +8,000, +8,400 между осями 7-14 и А-В



План на отм. +10,800, +12,000 между осями 7-45 и А-В

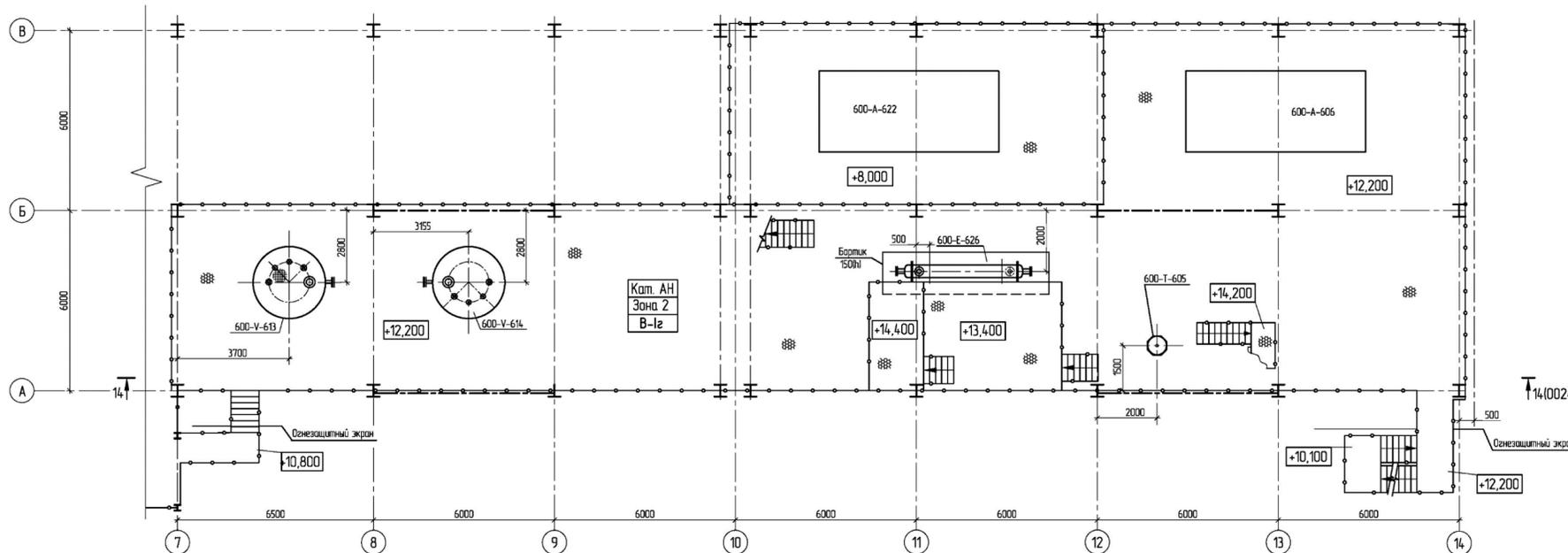


Рисунок 5 – АП-2 Наружная установка. Часть 4

Изм. № 01
Подп. и дата
Взам. инв. №

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

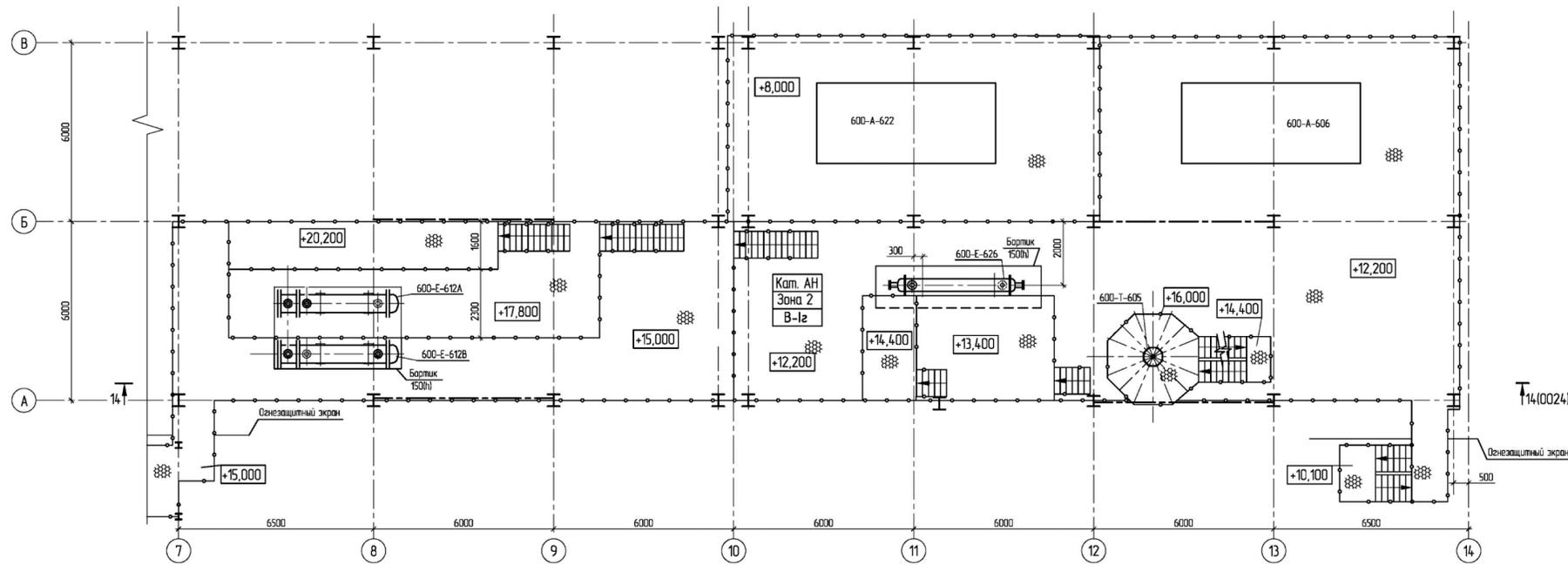
4600071592-02-ДПБ1.1

Лист
103

Спецификация оборудования

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
600-Т-605		Колонна регенерации водной фазы	1	1810	
		D=600 мм, L шил=11200 мм			
600-А-606		АВО колонны регенерации водной фазы	1	1290	
		LxВxH=3200x3200x4400 мм			
600-А-622		АВО парового конденсата	1	1290	
		LxВxH=3200x3200x4400 мм			
		Напор 80 м, N=11 кВт, n=3000 об/мин			
600-Е-626		Закоаживатель парового конденсата	1	1290	
		D=400 мм, Lтр=3500 мм			
600-Е-612		Холодильник солевого раствора	1	9870	
		D=1000 мм, Lтр=6000 мм			
8/п		Кран-укосина Q=2 т, вылет 25 м, высота подъема 24 м	1		

План на отм. +12,400, +13,200, +14,400, +15,600 между осями 7-14 и А-В



План на отм. +18,800, +20,400 между осями 7-14 и А-В

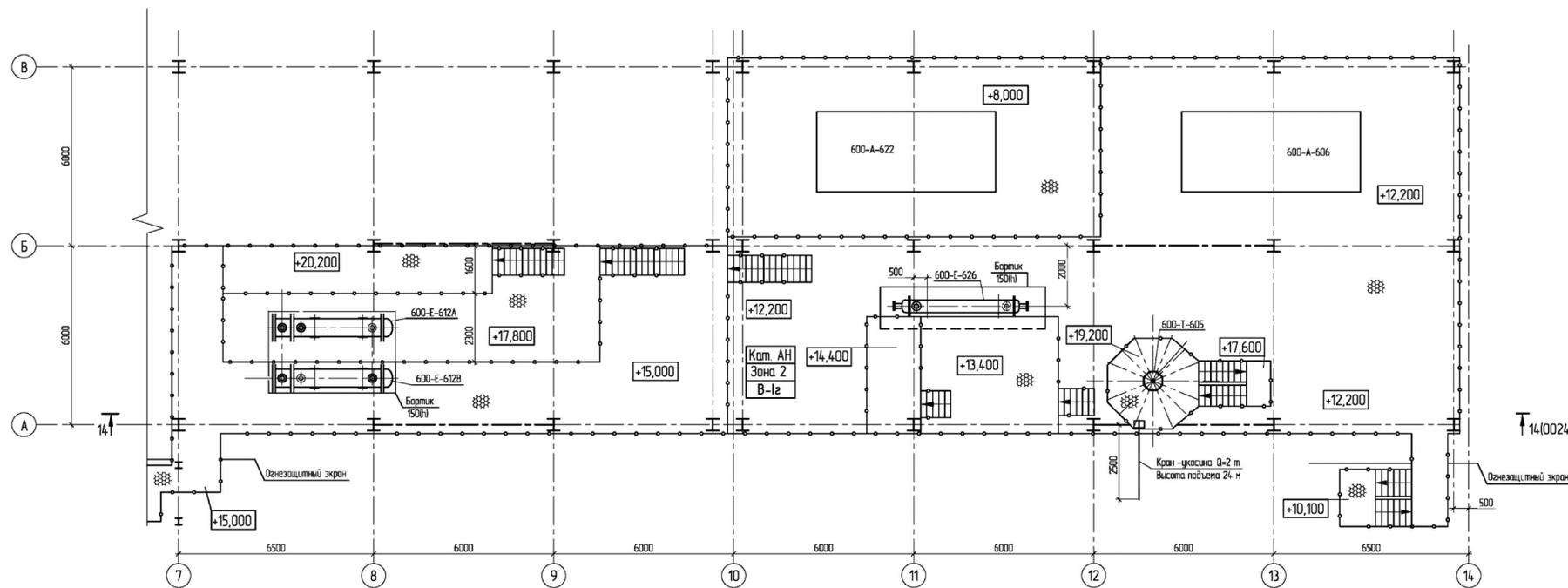


Рисунок 5 – АП-2 Наружная установка. Часть 5

Изм. № 001
Подп. и дата
Взам. инв. №

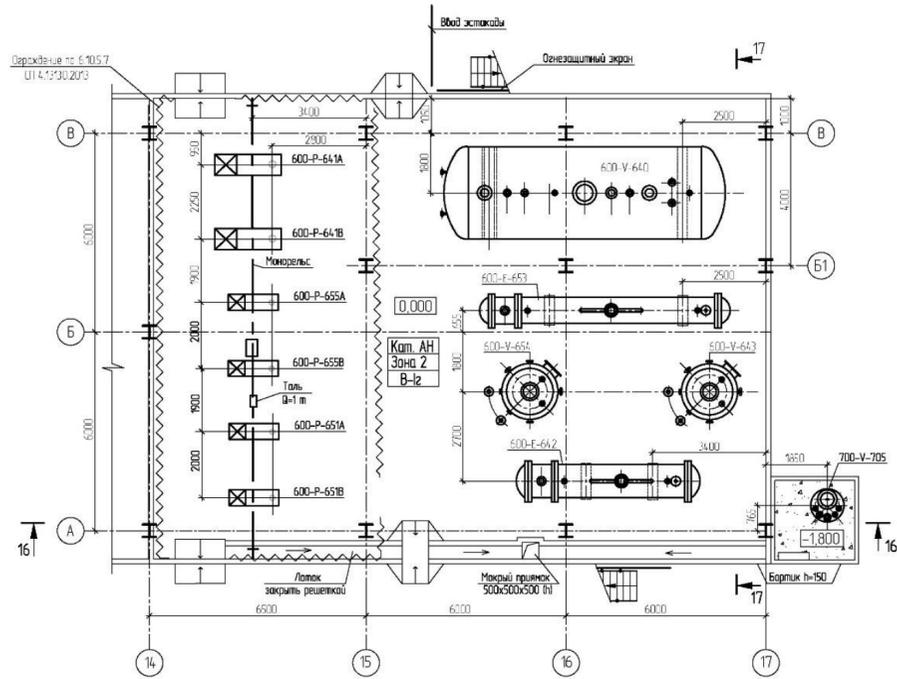
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	---------	------	-------	-------	------

4600071592-02-ДПБ1.1

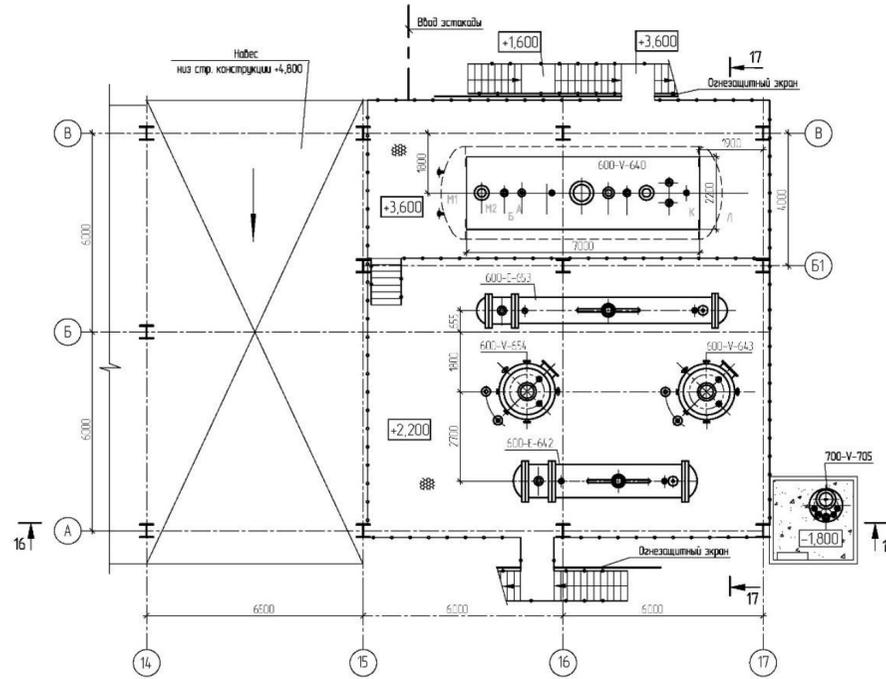
Лист

104

План на отм. 0,000 в осях 14-17 и А-В



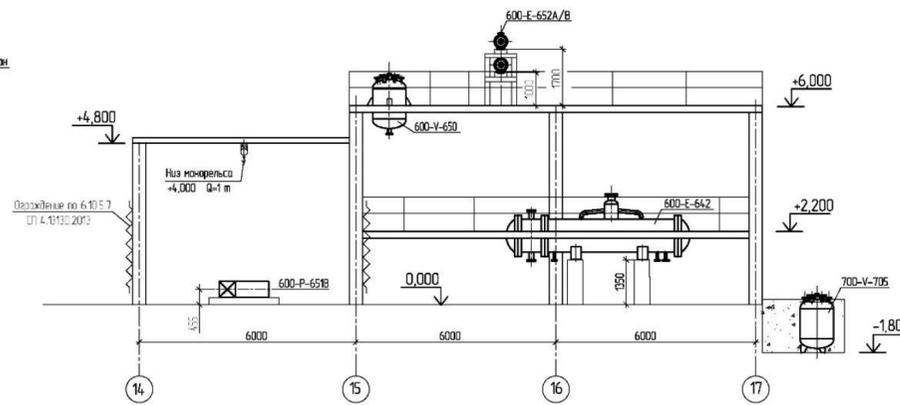
План на отм. +2,200, +3,600 в осях 14-17 и А-В



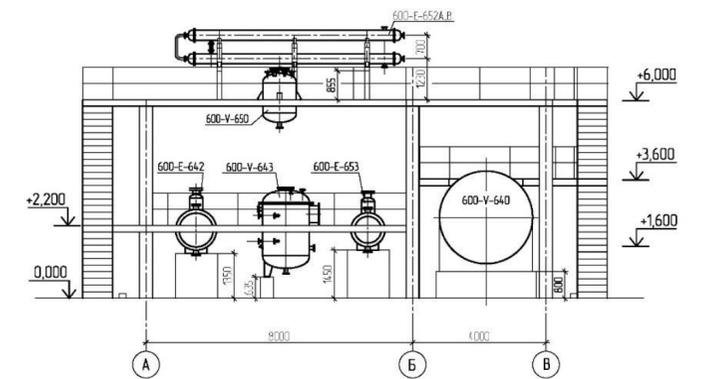
Спецификация оборудования

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
600-V-643		Сепаратор пара	1	7470	
600-V-640		Емкость обратного опреснения	1	8320	
700-V-705		Мотор-генератор	1	445	
600-E-642		Симисторный обратный опреснитель	1	24490	
600-V-650		Емкость обратного опреснения для палов	1		
600-E-652		Симисторный обратный опреснитель для палов	2	300	
А/5		В-3000 мм, L-пр-6000 мм			
600-P-641		насос палов опреснения	2	400	
А/3		Q=250 м³/ч, напор 65 м			
600-P-651		насос палов опреснения для обработки палов	2	200	
А/3		Q=50 м³/ч, напор 32 м			
Б/п		Таль ручная паровозная для вертикального	1	280	масса без цепи
		опрокидывающая Q=1 т, высота подъема 6 м			
600-P-653		насос палов опреснения	2	200	
А/5		Q=70 м³/ч, напор 65 м			

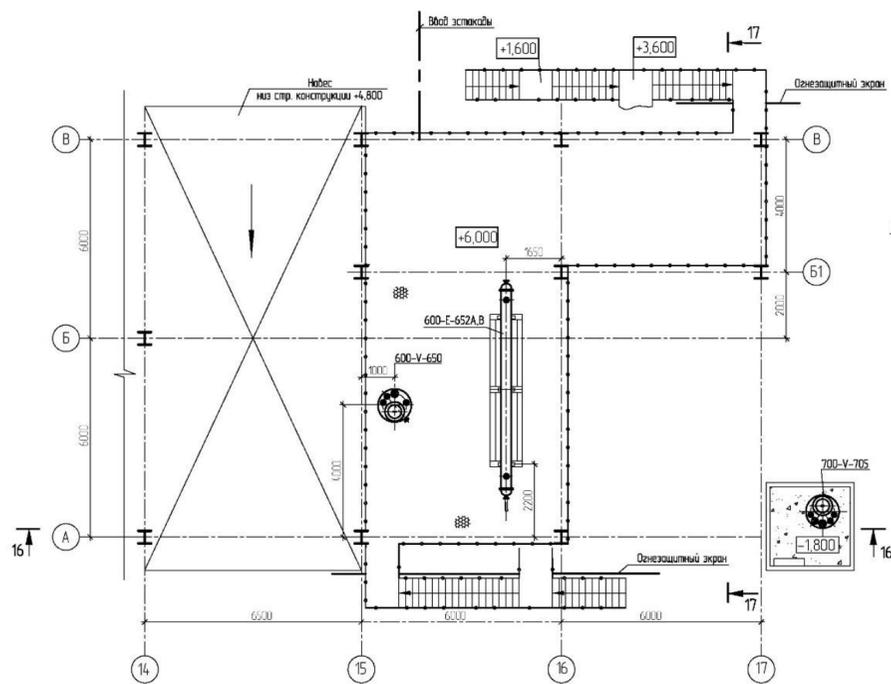
Разрез 16-16



Разрез 17-17



План на отм. +6,000 в осях 14-17 и А-В



АП-2. Наружная установка

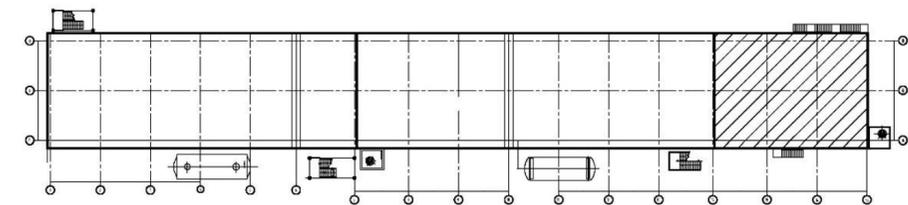


Рисунок 5 – АП-2 Наружная установка. Часть 6

Изм.№	полн.	Подп.	дата
Взам. инв. №			

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

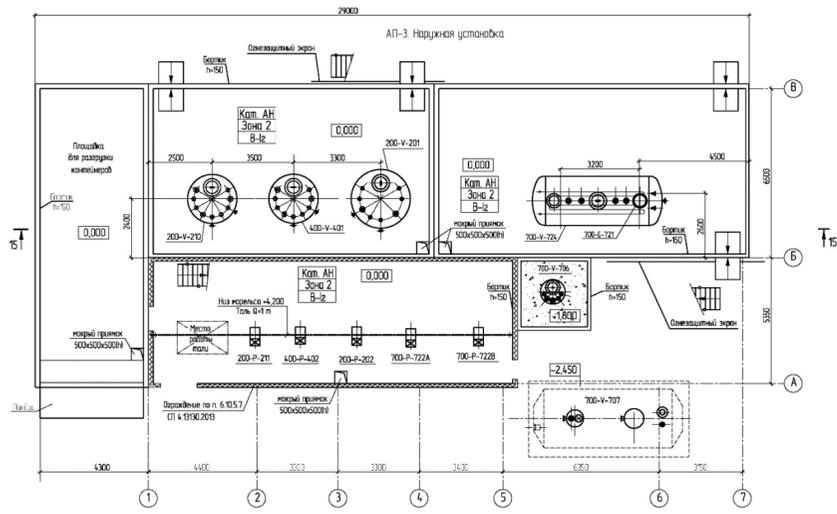
4600071592-02-ДПБ1.1

Лист 105

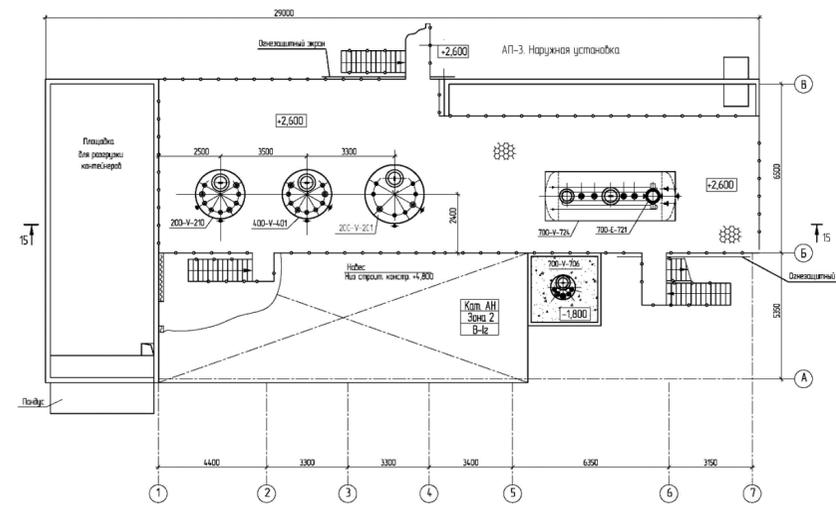
Спецификация оборудования

Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед. к2	Приме- чание
200-V-201		Сеть для привода вентилятора на пневмо-конвейере	1	3220	
200-V-210		V-25 м ³ , Е-2400 мм, шаг-4500 мм	1	9101	
200-V-211		Сеть для привода и-бурилки из пневмо-конвейера	1	9101	
200-V-212		V-36 м ³ , Е-2000 мм, шаг-4500 мм	1	1100	
200-V-213		Насос для перекачки в резервуары в резервуары	1	1023	
200-V-214		2-25 м ³ /ч, высота 32 м	1	1023	
200-V-215		Сеть для привода пневмо-конвейера из пневмо-конвейера	1	3740	
200-V-216		V-36 м ³ , Е-2000 мм, шаг-4500 мм	1	1100	
200-V-217		Насос для перекачки в резервуары в резервуары	1	1023	
200-V-218		2-25 м ³ /ч, высота 32 м	1	1023	
200-V-219		Сетевые шкафы ВМ	1	1023	
200-V-220		V-36 м ³ , Е-2000 мм, шаг-4500 мм	1	1100	
200-V-221		Кабель каналы 60М	1	1100	
200-V-222		Кабель каналы 60М	1	1100	
200-V-223		Кабель каналы 60М	1	1100	
200-V-224		Кабель каналы 60М	1	1100	
200-V-225		Кабель каналы 60М	1	1100	
200-V-226		Кабель каналы 60М	1	1100	
200-V-227		Кабель каналы 60М	1	1100	
200-V-228		Кабель каналы 60М	1	1100	
200-V-229		Кабель каналы 60М	1	1100	
200-V-230		Кабель каналы 60М	1	1100	
200-V-231		Кабель каналы 60М	1	1100	
200-V-232		Кабель каналы 60М	1	1100	
200-V-233		Кабель каналы 60М	1	1100	
200-V-234		Кабель каналы 60М	1	1100	
200-V-235		Кабель каналы 60М	1	1100	
200-V-236		Кабель каналы 60М	1	1100	
200-V-237		Кабель каналы 60М	1	1100	
200-V-238		Кабель каналы 60М	1	1100	
200-V-239		Кабель каналы 60М	1	1100	
200-V-240		Кабель каналы 60М	1	1100	
200-V-241		Кабель каналы 60М	1	1100	
200-V-242		Кабель каналы 60М	1	1100	
200-V-243		Кабель каналы 60М	1	1100	
200-V-244		Кабель каналы 60М	1	1100	
200-V-245		Кабель каналы 60М	1	1100	
200-V-246		Кабель каналы 60М	1	1100	
200-V-247		Кабель каналы 60М	1	1100	
200-V-248		Кабель каналы 60М	1	1100	
200-V-249		Кабель каналы 60М	1	1100	
200-V-250		Кабель каналы 60М	1	1100	

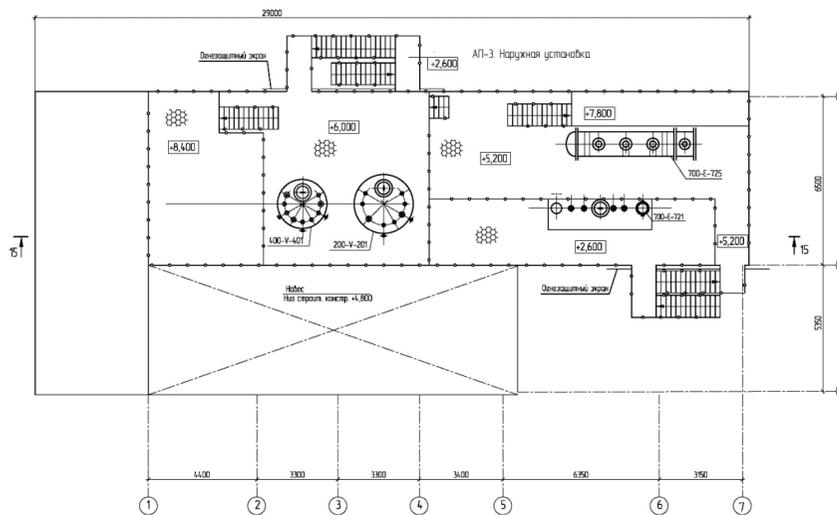
План на отм. 0,000 в осях 1-7 и А-В



План на отм. 0,000 в осях 1-7 и А-В



План на отм. 0,000 в осях 1-7 и А-В



Разрез 15-15

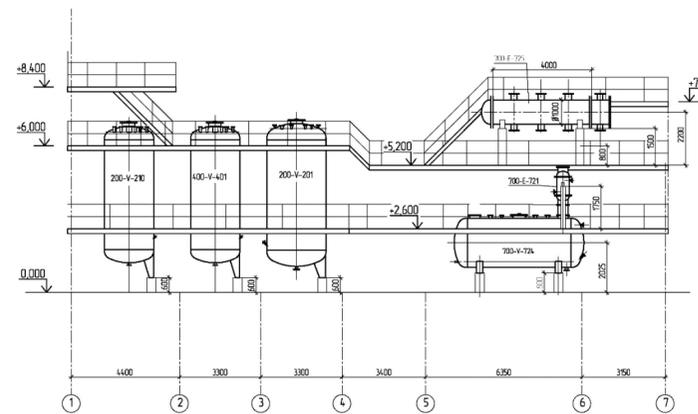


Рисунок 6 – АП-3 Наружная установка.

Изм. № год. Подп. и дата. Взам. инв. №

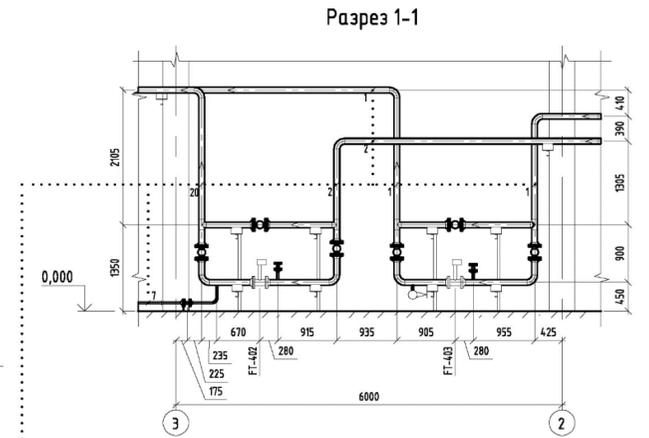
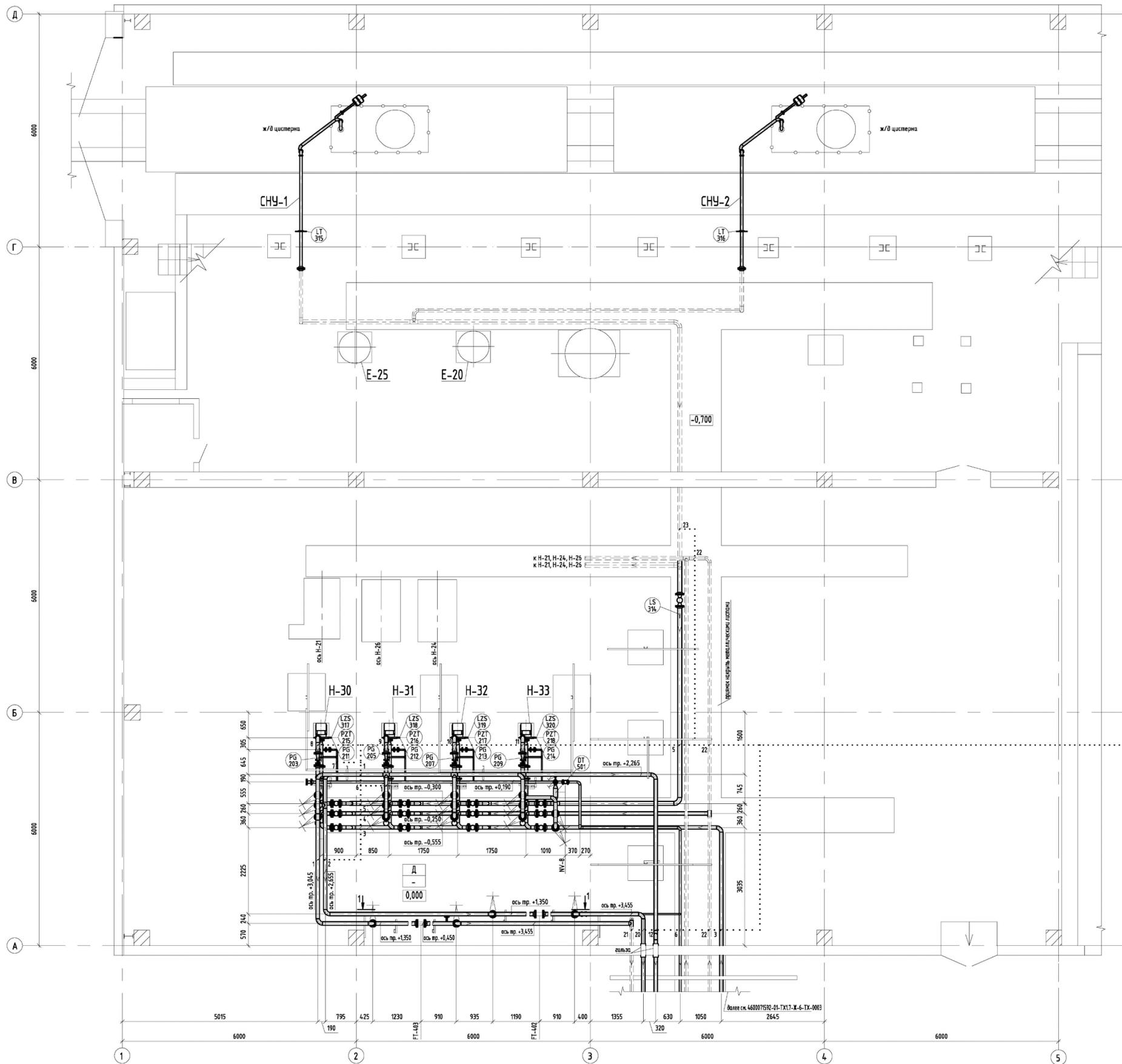
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист

106

План на отм. 0,000 между осями 1-5, А-Д



- Условные обозначения**
- Д - категория по СП 12.13130.2009
 - класс по ПУЭ
 - трубопровод существующий
 - трубопровод проектируемый
- Условное обозначение трубопроводов**
- диаметр трубопровода
обозначение продукта
тип изоляции
материал трубопровода
обозначение участка трубопровода
- Условное обозначение продукта
Условный диаметр трубы
Материал трубопровода
Номер линии
- Условные обозначения типа изоляции**
- N - отсутствие изоляции
 - H - сохранение тепла
- Условные обозначения продуктов**
- 3.1 - воздушник
 - 3.5 - скелый воздух
 - 7.0 - щелочные стоки
 - 14 - нагретая щелочь

- 1 80-14-14-Сп20-N
- 2 80-14-1-Сп20-N
- 3 80-14-4-Сп20-N
- 4 80-14-5-Сп20-N
- 5 100-14-3-Сп20-N
- 6 50-7.0-2-Сп20-N
- 7 25-7.0-2-Сп20-N
- 8 80-14-10-Сп20-N
- 9 80-14-11-Сп20-N
- 10 80-14-12-Сп20-N
- 11 80-14-13-Сп20-N
- 12 80-14-15-Сп20-N
- 20 80-14-1-0972С-N
- 21 14 80 Сп20
- 22 14 80 Сп20
- 23 14 100 Сп20

Рисунок 7 – Склад хлора Ж-6 Часть 1

Изм.№	год.	Подп.и дата	Взам.инв.№

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-ДПБ1.1

План наружной установки Ж-6

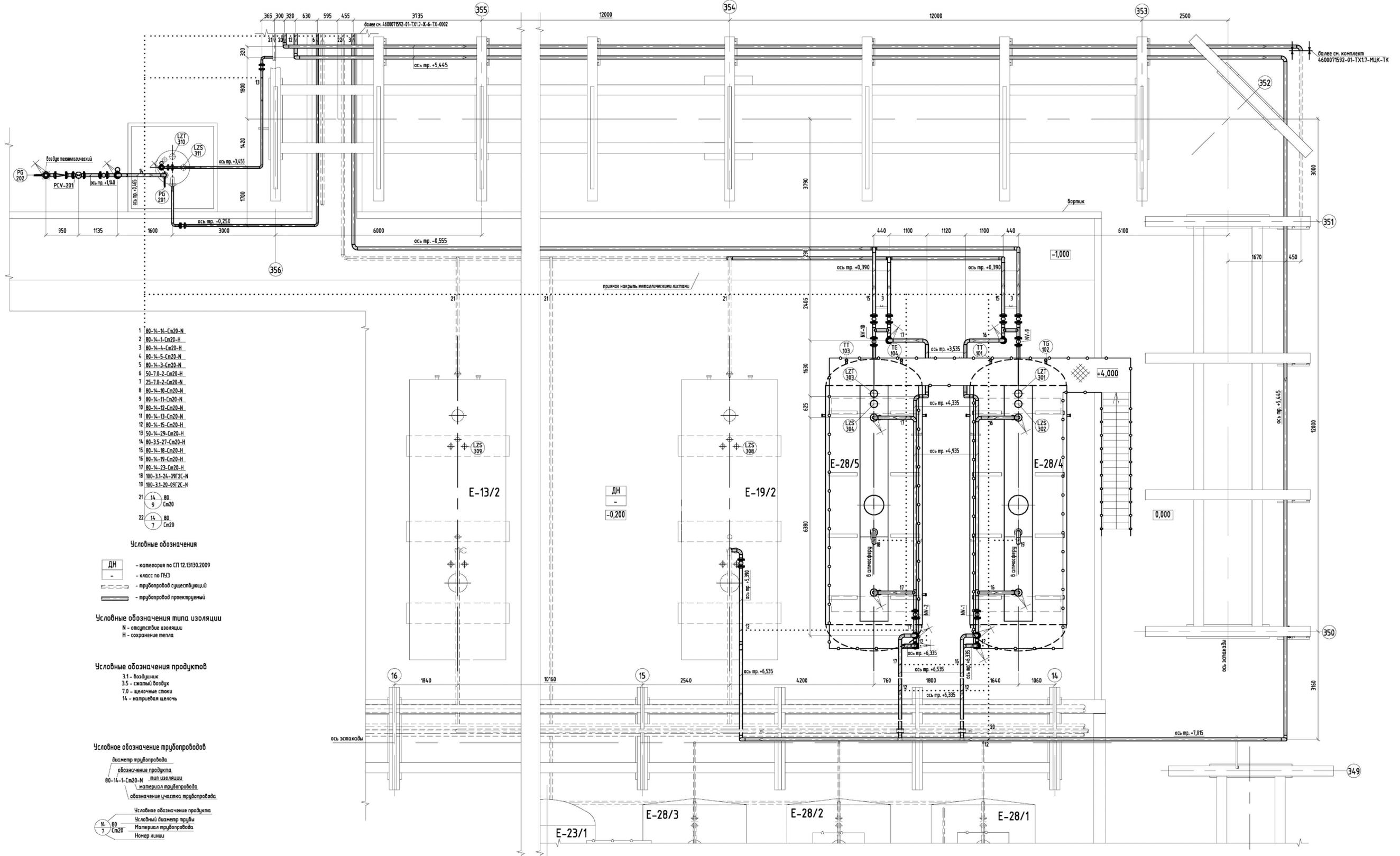


Рисунок 7 – Склад хлора Ж-6 Часть 2

Изм. № год. Подп. и дата. Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист 108

4600071592-02-ДПБ1_1_A

Формат А3

Спецификация оборудования

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Е-17/1		Емкость для хранения натревой щелочи	1	3300	
		V=16 м ³ , D=2000 мм, Ндч=4200 мм			
К-16/1		Колонна для нейтрализации газообразного хлора	1	7000	
		D=1600 мм, Н=6000 мм			
Н-5/1.2		Насос подачи щелочи в колонну К-16/1	1	350	
		Q=25 м ³ /ч			

План на отм. +2,400 и +4,600

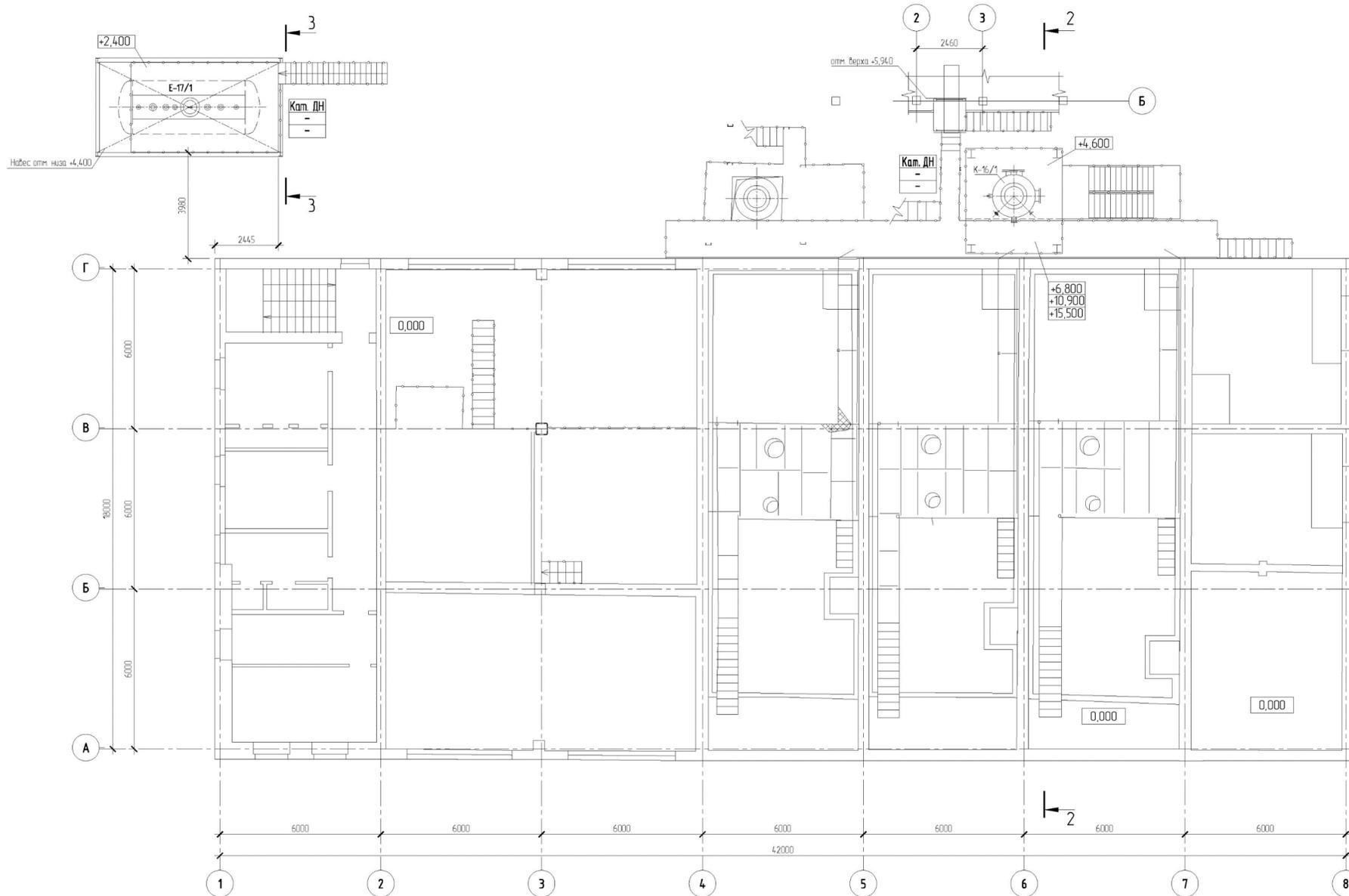


Рисунок 8 – Склад хлора Ж-9.

Изм.№	Инв.№	год.
Подп.	и	дата
Взам.	инв.№	№

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

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист

109

Перечень основного технологического оборудования представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень основного технологического оборудования

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
Секция 100. Сырьевой блок.					
Узел приема и дозирования соляной кислоты					
100-V-101	Расходная емкость соляной кислоты	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение приготовления растворов	1	Хранение соляной кислоты	Сборник вертикальный V=6,3 м ³ D=1800 мм, H _{обеч.} =2800 мм, P _{расч.} = 6,0 /полн. вакуум кгс/см ² , T _{расч.} = -47+100 °С, Материал – P275NH (16ГС)+эмаль Масса – 2570 кг
100-P-102 А/В	Насос подачи соляной кислоты		2	Подача соляной кислоты	Насос подачи соляной кислоты Насос дозирочный мембранный Q=0,06 м ³ /ч, P=6 кгс/см ² Материал проточной части – Ст20+PTFE Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении В комплекте: - демпфер пульсаций; - предохранительные мембраны Масса – 44 кг
Узел приготовления раствора щелочи					
100-V-110	Емкость приготовления раствора щелочи	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение приготовления растворов	1	Приготовление раствора щелочи	Емкость вертикальная V=6,3 м ³ , D=1600 мм, H _{ц.ч.} =2500 мм, P _{расч.} = 0,7 кгс/см ² , T _{расч.} = -47 до +100°С Материал – 12X18H10T Масса – 1590 кг

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							110

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
100-V-112	Емкость для раствора щелочи	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирина. Помещение приготовления растворов	1	Хранение раствора щелочи	Емкость вертикальная V=2 м ³ , D=1200 мм, H _{ц.ч.} =1250 мм, P _{расч.} = 0,7 кгс/см ² , T _{расч.} = -47 до +100°С Материал – 12X18Н10Т Масса – 630 кг
100-P-111	Насос циркуляции раствора щелочи		1	Циркуляция раствора щелочи	Насос центробежный Q=12,5 м ³ /ч, H=12,5 м Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении Материал проточной части - 12X18Н10Т В комплекте: - двойное торцевое уплотнение с системой обвязки Масса – 250 кг
100-P-113 А/В	Насос подачи раствора щелочи в коллектор		2	Подача раствора щелочи	Насос центробежный герметичный с магнитной муфтой Q=6,3 м ³ /ч, H=50 м Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении Материал проточной части - 12X18Н10Т Масса – 145 кг
100-P-114	Насос бочковой		1	Подача жидкости	Насос объемный мембранный погружной Q=4,2 м ³ /ч, H=10 м, Материал проточной части – корпус 12X18Н10Т, мембрана PTFE тефлон Масса – 12 кг

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							111

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
Узел приготовления раствора сульфита натрия					
100-V-120	Емкость для приготовления раствора сульфита натрия	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирина. Помещение приготовления растворов	1	Приготовление раствора	Емкость вертикальная с перемешивающим устройством V=6,3 м ³ , D=1800 мм, H (без привода) =2845 мм, P _{расч.} = 0,7 кгс/см ² , T _{расч.} = -47+100 Материал – 12X18H10T Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении В комплекте: - мешалка трехлопастная с сальниковым уплотнением Масса – 3410 кг
100-V-123	Емкость для раствора сульфита натрия		1	Хранение раствора	Емкость вертикальная V=2 м ³ , D=1200 мм, H _{ц.ч.} =1250 мм, P _{расч.} = 0,7 кгс/см ² , T _{расч.} = -47+100 Материал – 12X18H10T Масса – 630 кг
100-P-121	Насос циркуляции раствора сульфита натрия		1	Циркуляция раствора	Насос центробежный Q=12,5 м ³ /ч, H=12,5 м Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении Материал проточной части - 12X18H10T В комплекте: -одинарное торцевое уплотнение с вспомогательным уплотнением Масса – 250 кг

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

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист

112

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
100-Р-124 А/В	Насос подачи раствора сульфата натрия в коллектор	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирина. Помещение приготовления растворов	2	Подача раствора	Насос центробежный герметичный с магнитной муфтой Q=6,3 м ³ /ч, H=50 м Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении Материал проточной части - 12Х18Н10Т Масса – 145 кг
Узел приготовления раствора бромида натрия					
100-V-130	Емкость для приготовления раствора бромида натрия	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирина. Помещение приготовления растворов	1	Приготовление раствора	Емкость вертикальная с перемешивающим устройством V=6,3 м ³ , D=1800 мм, H (без привода) =2845 мм, P _{расч.} = 0,7 кгс/см ² , T _{расч.} = -47 до +100°С Материал – 12Х18Н10Т Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении В комплекте: -мешалка трехлопастная с сальниковым уплотнением; -внутренние отражательные перегородки Масса – 3410 кг
100-V-133	Емкость для раствора бромида натрия		1	Хранение раствора	Емкость вертикальная V=6,3 м ³ , D=1600 мм, H _{ц.ч.} = 2500 мм, P _{расч.} = 0,7 кгс/см ² , T _{расч.} = -47 до +100°С, Материал – 12Х18Н10Т Масса – 1590 кг

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-ДПБ1.1					Лист
					113

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
100-P-131	Насос циркуляции раствора бромид натрия	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирина. Помещение приготовления растворов	1	Циркуляция раствора	Насос центробежный Q=12,5 м ³ /ч, H=12,5 м Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении Материал проточной части - 12X18H10T В комплекте: -одинарное торцевое уплотнение с вспомогательным уплотнением Масса – 250 кг
100-P-134 А/В	Насос подачи раствора бромид натрия на установку получения брома		2	Подача раствора	Насос центробежный Q=12,5 м ³ /ч, H=55 м Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении Материал проточной части – 12X18H10T В комплекте: - одинарное торцевое уплотнение с вспомогательным уплотнением Масса – 250 кг
Узел приема и подачи хлора					
100-V-140	Сепаратор хлора	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирина. Помещение получения брома.	1	Сепарация хлора	Емкость вертикальная V= 0,125 м ³ , D=400 мм, H _{ц.ч} =790 мм P _{расч.} =16,0 / полный вакуум кгс/см ² T _{расч.} =-47+100 °C Материал – 12X18H10T В комплекте: - равномерные колонки 2 шт.; - сетчатый отбойник Масса – 245 кг

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-ДПБ1.1					Лист
					114

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
Узел получения брома					
100-M-153	Смеситель для подкисления раствора бромид натрия	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирина. Помещение получения брома.	1	Смешивание раствора	Аппарат емкостной вертикальный разъемный V=0,06 м ³ , D=200 мм, H _{общая} =2245 мм, P _{расч.} = 10,0 / полный вакуум кгс/см ² , T _{расч.} = -47+100 °C, Материал - ВТ1-0 Масса – 250 кг
100-V-157	Сборник раствора брома в воде		1	Сбор раствора	Емкость вертикальная V= 0,63 м ³ , D=900 мм, H _{ц.ч.} =696 мм, P _{расч.} = 6,0 / полный вакуум кгс/см ² T _{расч.} = 150°C, Материал – P275NH (16ГС) +эмаль Масса – 700 кг
100-T-150	Колонна паровой десорбции брома		1	Паровая десорбция брома	V=2,1 м ³ , D=500 мм, H _{ц.ч.} =10900 мм, H _{общая} =11580 мм, P _{расч.} = 1,0 / полный вакуум кгс/см ² , T _{расч.} = 150°C, Материал - ВТ1-0 Масса – 1350 кг
100-E-151	Теплообменник подкисленного раствора бромид натрия		1	Нагрев подкисленного раствора бромид натрия	Тип - ВЕМ Поверхность теплообмена –74,4 м ² D=800 мм Длина труб – 2000 мм P _{расч.тр.} =10 /полный вакуум кгс/см ² P _{расч.кож.} =7/полный вакуум кгс/см ² T _{расч.тр.} =150 °C T _{расч.кож.} =150 °C Материал - ВТ1-0 Масса – 2000 кг

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							115

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
100-E-156	Конденсатор паров воды и брома	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирина. Помещение получения брома.	1	Конденсация паров воды и брома	Тип - ВЕМ Поверхность теплообмена – 15,4 м ² , D=400 мм, Длина труб – 2000 мм P _{расч.тр.} =6,0 /полный вакуум кгс/см ² P _{расч.межтр.} =7,0 /полный вакуум кгс/см ² T _{расч.тр.} =150 °C T _{расч.межтр.} =150 °C Материал - ВТ1-0 Масса – 700 кг
100-P-155A/B	Насос откачки обезбромленного раствора		2	Откачка раствора	Насос центробежный с двойным сальниковым уплотнением Q=6,3 м ³ /ч, H=50 м Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении Материал - ВТ1-0 Масса – 220 кг
100-F-154 A/B	Фильтр раствора бромиды натрия		2	Фильтрация раствора бромиды натрия	Фильтр жидкостной сетчатый V= 0,03 м ³ , D=220 мм Размер ячейки 0,2 мм P _{расч.} = 10,0 кгс/см ² , T _{расч.} = 100 °C Габаритные размеры: LxВxH=985x220x52 мм Материал - 12X18H10T Масса – 80,5 кг
100-F-152 A/B	Фильтр потока питания колонны		2	Фильтрация потока питания колонны	Фильтр жидкостной сетчатый V= 0,002 м ³ , D=100 мм Размер ячейки 0,2 мм, насадка – керамические кольца Палля 25x25x3 мм P _{расч.} = 10,0 кгс/см ² , T _{расч.} = 100 °C Габаритные размеры: LxВxH=320x100x294 мм Материал - ВТ1-0 Масса – 80,5 кг

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

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист

116

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
Узел приема и дозирования брома					
100-V-160	Сборник жидкого брома	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирина. Помещение получения брома.	1	Сбор жидкого брома	Емкость вертикальная V=1,25 м ³ , D=1200 мм, P _{расч.} = 6,0 / полный вакуум кгс/см ² T _{расч.} = - 25+150 °С, Материал – P275NH (16ГС) + эмаль Масса – 1075 кг
100-V-161	Сборник жидкого брома		1	Сбор жидкого брома	Емкость вертикальная V=1,25 м ³ , D=1200 мм, P _{расч.} = 6,0 / полный вакуум кгс/см ² T _{расч.} = - 25+150 °С, Материал – P275NH (16ГС) + эмаль Масса – 1075 кг
Узел приема и дозирования бромной воды					
100-V-170	Сборник бромной воды	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирина. Помещение получения брома.	1	Сбор бромной воды	Емкость вертикальная V=1,25 м ³ , D=1200 мм, P _{расч.} = 6,0 / полный вакуум кгс/см ² , T _{расч.} = -25+150 °С Материал – P275NH (16ГС) + эмаль В комплекте: - абсорбционная колонка с опорной решеткой, насадкой - кольцами Палля (38x38) и распределительным устройством с отверстиями. Материальное исполнение колонки и решетки - титан ВТ1-0, колец Палля – фторопласт Масса – 1075 кг

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

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист

117

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
100-P-171 А/В	Насос для откачки бромной воды	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирина. Помещение получения брома.	2	Откачка бромной воды	Насос центробежный герметичный с магнитной муфтой Q=6,3 м³/ч, Н=50 м Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении Материал проточной части - Ст20+PVDF Масса – 120 кг

Узел аварийного опорожнения

100-V-180	Аварийная емкость	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирина. Помещение получения брома.	1	Аварийный прием веществ	Емкость вертикальная V= 6,3 м³, D=1800 мм, H _{ц.ч} = 2800 мм P _{расч.} = 6,0 / полный вакуум кгс/см², T _{расч.} = -47+150 °С Материал – Р275NH (16ГС) + эмаль Масса – 2570 кг
-----------	-------------------	---	---	-------------------------	---

100-P-181	Насос для откачки нейтрализованного раствора	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирина. Помещение получения брома.	1	Откачка раствора	Насос дозировочный мембранный Q= 0,06 м³/ч, Н= 6 кгс/см² Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении Материал – Ст20+PTFE В комплекте: - защита от протекания диафрагмы; - датчик разрыва мембраны; - пневмогидроаккумулятор; - разрывная мембрана – 2 шт. Масса – 44 кг
-----------	--	---	---	------------------	---

Узел очистки сдувок

100-V-191	Емкость щелочно-сульфитного раствора	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирина. Помещение получения брома.	1	Хранение раствора	Емкость вертикальная V=12,5 м³, D=2200 мм P _{расч.} = 0,7 кгс/см², T _{расч.} = -47+100 °С Материал – Р275NH + эмаль Масса – 4500 кг
-----------	--------------------------------------	---	---	-------------------	---

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист 118
------	--------	------	-------	-------	------	-----------------------------	--------------------

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
100-V-192	Емкость щелочно-сульфитного раствора	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение получения брома.	1	Хранение раствора	Емкость вертикальная V=12,5 м ³ , D=2200 мм P _{расч.} = 0,7 кгс/см ² , T _{расч.} = -47+100 °C Материал – P275NH + эмаль Масса – 4500 кг
100-T-190	Колонна очистки сдувок		1	Очистка сдувок	Колонна насадочная V=5 м ³ , P _{расч.} = 1,0 / полный вакуум кгс/см ² , T _{расч.} = 100 (10) °C, Диаметр 800 мм, Высота 10060 мм Материал - 09Г2С+фторопласт Масса – 1960 кг
100-P-193 А/В	Насос подачи орошения в колонну		2	Подача орошения	Насос центробежный Q= 30 м ³ /ч, H=50 м Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении Материал - 12Х18Н10Т В комплекте: - двойное торцевое уплотнение с системой обвязки Масса – 128 кг

Узел аварийного сброса

100-V-196	Емкость нейтрализующего раствора	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение получения брома.	1	Хранение раствора	Емкость горизонтальная V=25 м ³ , D=2400 мм, H _{ц.ч.} =4500 мм P _{расч.} = 6,0 / полный вакуум кгс/см ² , T _{расч.} = -47+100°C Материал – 10Х17Н13М2Т Масса – 4420 кг
100-P-197 А/В	Насос подачи орошения в колонну	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение получения брома.	2	Подача орошения	Насос центробежный герметичный с магнитной муфтой Q=32 м ³ /ч, H=32 м, Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении Материал проточной части – Х17Н13М2Т Масса – 220 кг

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист

119

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
100-Т-195	Колонна очистки аварийных сдувок		1	Очистка сдувок	Колонна насадочная с подогревателем $V=48 \text{ м}^3$, $D_{\text{вн.}}=2200 \text{ мм}$, $H_{\text{ц.ч.}}=11750 \text{ мм}$, $P_{\text{расч.}}=1,0/ \text{ полн. вакуум кгс/см}^2$, $T_{\text{расч.}}=100^\circ\text{C}$, Материал – 09Г2С+инерта (эпоксидное покрытие) Масса – 8000 кг
Секция 200. Блок бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворителей					
Узел приема дихлорметана					
200-V-201	Емкость для приема дихлорметана из танк-контейнера	АП-3 Наружная установка	1	Прием дихлорметана из танк-контейнера	Емкость вертикальная $V=25 \text{ м}^3$, $D=2400 \text{ мм}$, H цилиндрической части =4500 мм, $P_{\text{расч.}}=6,0/ \text{ полн. вакуум кгс/см}^2$, $T_{\text{расч.}}=-47+100^\circ\text{C}$, Материал – 12Х18Н10Т
200-P-202	Насос для перекачки дихлорметана в рецикловую емкость		1	Перекачка дихлорметана в рецикловую емкость	Насос центробежный герметичный моноблочный $Q=12,5 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H=32 \text{ м}$, Электродвигатель во взрывозащищенном исполнении, Материал проточной части – 12Х18Н10Т

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							120

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
Узел дозирования дихлорметана					
200-P-202	Насос для перекачки дихлорметана в рецикловую емкость	АП-3 Наружная установка	1	Перекачка дихлорметана в рецикловую емкость	Насос центробежный герметичный моноблочный Q=12,5 м ³ /ч, Н=32 м, Электродвигатель во взрывозащищенном исполнении, Материал проточной части – 12X18H10T
200-V-203	Рецикловая емкость для дихлорметана	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворов.	1	Прием дихлорметана	Емкость вертикальная V=10 м ³ , D=2000 мм, H цилиндрической части =2500 мм P расч.=6,0/полный вакуум кгс/см ² , T расч.= -47+100°C, Материал – 12X18H10T
200-E-205	Конденсатор для улавливания паров дихлорметана		1	Улавливание паров дихлорметана	Конденсатор тип – ВЕМ, F=21 м ² , D=600 мм, L тр.=1000 мм, P расч. т.= полный вакуум ÷ 6,0 кгс/см ² , P расч. м. т.= полный вакуум ÷ 7,0 кгс/см ² , T расч. т.=100°C, T расч. м. т.=150°C, Материал – 12X18H10T
200-P-204 А/В	Насос для подачи дихлорметана в коллектор распределения		2	Перекачка дихлорметана в коллектор распределения	Насос центробежный герметичный моноблочный Q=25 м ³ /ч, Н=50 м, Электродвигатель во взрывозащищенном исполнении, Материал проточной части – 12X18H10T

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-ДПБ1.1					Лист
					121

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
Узел приема н-бутанола					
200-V-210	Емкость для приема н-бутанола из танк-контейнера	АП-3 Наружная установка	1	Прием н-бутанола из танк-контейнера	Емкость вертикальная V=16 м ³ , D=2000 мм, H цилиндрической части = 4500 мм, P расч.= 6,0/ полный вакуум кгс/см ² , T расч.= - 47+100°C, Материал – 09Г2С
200-P-211	Насос для перекачки н-бутанола в рецикловую емкость		1	Перекачка н-бутанола в рецикловую емкость	Насос центробежный герметичный моноблочный Q=3 м ³ /ч, H=32 м, Электродвигатель во взрывозащищенном исполнении, Материал проточной части – 12X18Н10Т, В комплекте: термомочехол
Узел дозирования н-бутанола					
200-V-212	Рецикловая емкость для н-бутанола	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение промывки полимера.	1	Прием н-бутанола	Емкость вертикальная V=6,3 м, D=1600 мм, H цилиндрической части =2500 мм, P расч.= 6,0/ полный вакуум кгс/см ² , T расч.= - 47+100°C, Материал – 08X18Н10Т
200-P-213 А/В	Насос для подачи н-бутанола в реактор бромирования		2	Перекачка н-бутанола в реактор бромирования	Насос центробежный герметичный моноблочный Q=12,5 м ³ /ч, H=50 м, Электродвигатель во взрывозащищенном исполнении, Материал проточной части – 08X18Н10Т

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							122

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
Узел загрузки ТЭП					
200-B-220	Бункер приема ТЭП	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворителей.	1	Прием ТЭП	Бункер вертикальный с коническим днищем, с ворошителем V=10 м ³ , D=2000 мм, Н цилиндрической части =2200 мм, Р расч.= 6,0 / полный вакуум кгс/см ² , Т расч.= -47+100°С, Материал – 08X18Н10, Электродвигатель во взрывозащищенном исполнении. В комплекте: ворошитель шнековый
200-B-222	Бункер дозирования ТЭП		1	Хранение ТЭП	Бункер вертикальный с коническим днищем V=2 м ³ , D=1200 мм, Н цилиндрической части =1250 мм, Р расч.= 6,0/ полный вакуум кгс/см ² , Т расч.= -47+100°С, Материал – 08X18Н10
200-F-224	Рукавный фильтр очистки азота от пыли ТЭП	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворителей.	1	Очистка азота от пыли ТЭП	Рукавный фильтр очистки азота от пыли ТЭП Q=220 м ³ /ч, D=800 мм, Т расч.= 100°С, Материал - 08X18Н10.
200-SF-221	Секторный питатель ТЭП		1	Для регулируемой подачи сыпучего материала	Секторный питатель ТЭП Q=30 м ³ /ч, Материал – 08X18Н10; Электродвигатель во взрывозащищенном исполнении

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							123

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
200-SF-223	Секторный пита- тель ТЭП	АП-1 Здание про- изводства бромсо- держающего анти- пирена. Помеще- ние бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки рас- творителей.	1	Для регулируемой подачи сыпучего материала	Секторный пита- тель ТЭП Q=4÷7 м ³ /ч, Материал – 08X18N10; Электродвигатель во взрывозащи- щенном исполне- нии

Узел бромирования и нейтрализации полимера

200-R-231, 200-R-237	Аппарат броми- рования и нейтра- лизации	АП-1 Здание про- изводства бромсо- держающего анти- пирена. Помеще- ние бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки рас- творителей.	2	Бромирование и нейтрализация	Емкость верти- кальная эмалиро- ванная с рубаш- кой, с мешалкой V=10 м ³ , D=2200 мм, H цилиндриче- ской части=1800 мм, Расчетные пара- метры аппарата: P расч.= 6,0/пол- ный вакуум кгс/см ² , T расч.= - 20+100°С; Расчетные пара- метры рубашки: P расч.= 7,0/ пол- ный вакуум кгс/см ² , T расч.= - 20+100°С, Материал аппа- рата – Ст20+эмаль, Материал ме- шалки – Ст20+эмаль, Материал ру- башки – Ст20, Электродвигатель во взрывозащи- щенном исполне- нии. В комплекте: ме- шалка якорная, двойное торцевое уплотнение с си- стемой обвязки
-------------------------	--	--	---	---------------------------------	---

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-ДПБ1.1					Лист
					124

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
200-V-230, 200-V-236	Мерник для брома	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворов	2	Мерник для брома	Емкость вертикальная цилиндрическая эмалированная V=0,63 м ³ , D=900 мм, P расч.= 6,0 /полный вакуум кгс/см ² , Трасч.= -47+100°C, Материал – Ст20+эмаль. В комплекте: уровнемерные колонки - 2 шт.
200-E-235, 200-E-239	Конденсатор сдувок из аппарата бромирования и нейтрализации	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворов.	2	Для сдувок из аппарата бромирования и нейтрализации	Конденсатор тип – ВЕМ, F= определяет поставщик м ² , D= определяет поставщик мм, L тр.= определяет поставщик мм, P расч. т./м.т. = п.вак. ÷ 7,0 кгс/см ² , T расч. т./м.т. = 100°C. Материал – определяет поставщик
200-P-233	Насос аварийного опорожнения аппарата бромирования и нейтрализации				Насос объемный с двойным торцевым уплотнением Q=30 м ³ /час, P=6 кгс/см ² , Материал проточной части – футерованная сталь; Электродвигатель во взрывозащищенном исполнении, В комплекте: двойное торцевое уплотнение с системой обвязки, мембраны предохранительные

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-ДПБ1.1					Лист
					125

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
Секция 300. Блок промывки полимера.					
Узел промывки полимера					
300-R-302	Реактор промывки	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение промывки полимера.	1	Промывка полимерного раствора для удаления неорганических примесей	Аппарат вертикальный с перемешивающим устройством V=25 м ³ , D=2800 мм, Р расч.= 6,0 / полный вакуум кгс/см ² , Т расч.= -47/+100 °С, Материал – 12Х18Н10Т
300-R-306	Реактор промывки		1	Промывка полимерного раствора для удаления неорганических примесей	Аппарат вертикальный с перемешивающим устройством V=25 м ³ , D=2800 мм, Р расч.= 6,0 / полный вакуум кгс/см ² , Т расч.= -47/+100 °С, Материал – 12Х18Н10Т
300-S-304	Коалесцер разделения водной и органической фаз после промывки		1	Разделение водной и органической фаз после промывки	Емкость горизонтальная Dвн=2000 мм, Н цилиндрической части =7200 мм, Р расч.= 6,0 / полный вакуум кгс/см ² , Т расч.= -47/+100 °С, Материал – 12Х18Н10Т
300-S-308	Коалесцер разделения водной и органической фаз после промывки		1	Разделение водной и органической фаз после промывки	Емкость горизонтальная Dвн=2000 мм, Н цилиндрической части =7200 мм, Р расч.= 6,0 / полный вакуум кгс/см ² , Т расч.= -47/+100 °С, Материал – 12Х18Н10Т

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							126

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
300-P-303 А/В	Насос откачки	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение осаждения и фильтрации. Помещение сушки. Помещение фасовки полимера.	2	Откачка раствора антипирена в ДХМ после первой промывки	Насос шестеренный Q=36 м ³ /ч, Р=6 кгс/см ² Электродвигатель во взрывозащищенном исполнении Материал проточной части - 12X18H10T
300-P-307 А/В	Насос откачки		2	Откачка раствора антипирена в ДХМ после первой промывки	Насос шестеренный Q=36 м ³ /ч, Р=6 кгс/см ² Электродвигатель во взрывозащищенном исполнении Материал проточной части - 12X18H10T
300-M-301	Статический смеситель		1	Смешивание конденсата и раствора антипирена в ДХО	DN= 200 мм, L= 500 мм Р расч.= 10,0 / полный вакуум кгс/см ² , Т расч.= -47/+100 °С Материал – 12X18H10T
300-M-305	Статический смеситель		1	Смешивание конденсата и раствора антипирена в ДХО	DN= 200 мм, L= 500 мм Р расч.= 10,0 / полный вакуум кгс/см ² , Т расч.= -47/+100 °С Материал – 12X18H10T
300-M-309	Статический смеситель		1	Подкисление раствора антипирена	DN= 300 мм, H= 510 мм Р расч.= 6,0 / полный вакуум кгс/см ² , Т расч.= -47/+100 °С, Материал – Ст20+Фт4
301, 303	Узел отбора проб		2	Отбор проб	- вентиль для отбора проб серии SSV

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							127

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
302, 304	Узел отбора проб	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение осаждения и фильтрации. Помещение сушки. Помещение фасовки полимера.	2	Отбор проб	- краны шаровые DN25 – 4 шт.; - ПГО-400 – 2 шт.; - манометр с разделительной мембраной; - трубопроводная обвязка; - опорная рама

Секция 400. Блок осаждения, фильтрации.

Узел приема изопропилового спирта

400-V-401	Емкость для приема изопропанола из танк-контейнера	АП-3 Наружная установка	1	Прием изопропанола из танк-контейнера	Емкость вертикальная V=16 м ³ , D=2000 мм, H цилиндрической части =4500 мм, P расч.= 6,0 / полный вакуум кгс/см ² , T расч.= -47+100 °C Материал – 09Г2С
400-P-402	Насос для перекачки изопропанола в рецикловую емкость		1	Перекачка изопропанола в рецикловую емкость	Насос центробежный герметичный с магнитной муфтой Q=12,5 м ³ /ч, H=32 м Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении Материал проточной части – 12X18H10T

Узел дозирования изопропилового спирта

400-V-403	Рецикловая емкость для изопропанола	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение осаждения и фильтрации. Помещение сушки. Помещение фасовки полимера.	1	Хранение изопропанола	Емкость вертикальная V=20 м ³ , D=2200 мм, H цилиндрической части =5000 мм, P расч.= 6,0 / полный вакуум кгс/см ² , T расч.= -47+100 °C; Материал – 08X18H10T
-----------	-------------------------------------	---	---	-----------------------	---

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							128

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
400-P-404A/B	Насос для подачи изопропанола в коллектор распределения	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение осаждения и фильтрации. Помещение сушки. Помещение фасовки полимера.	2	Подача изопропанола в коллектор распределения	Насос центробежный герметичный с магнитной муфтой Q=25 м ³ /ч, Н=50 м, Материал проточной части – 08X18Н10Т Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении
Узел осаждения полимера					
400-R-410	Реактор осаждения	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение осаждения и фильтрации. Помещение сушки. Помещение фасовки полимера.	1	Создание суспензии с заданным составом	Аппарат вертикальный с перемешивающим устройством V=25 м ³ , D=2400 мм, Н ц. ч.=4500 мм. Р расч.= 6,0 / полный вакуум кгс/см ² , Т расч.= -47+100 °С, Материал – 12X18Н10Т / 10X17Н13М2Т Электродвигатель во взрывозащищенном исполнении В комплекте: - мешалка трехлопастная; - двойное торцевое уплотнение с системой обвязки
400-V-412	Буферная емкость маточного раствора		1	Хранение маточного раствора	Емкость горизонтальная V=16 м ³ , D=2000 мм, Н ц. ч. =4200 мм, Р расч.= 6,0/полный вакуум кгс/см ² , Т расч.= - 47+100 °С, Материал – 12X18Н10Т

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-ДПБ1.1					Лист
					129

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
400-P-413 А/В	Насос откачки маточного раствора	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение осаждения и фильтрации. Помещение сушки. Помещение фасовки полимера.	2	Откачка маточного раствора	Насос центробежный Q=6,3 м ³ /час, H=50 м, Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении Материал проточной части - 12X18Н10Т В комплекте: - двойное торцевое уплотнение с системой обвязки
400-P-411 А/В	Насос откачки суспензии из реактора осаждения		2	Откачка суспензии из реактора осаждения	Насос герметичный центробежный с магнитной муфтой Q=25 м ³ /час, H=50 м, Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении Материал проточной части - 12X18Н10Т
400-F-414 А/В	Фильтр маточного раствора		2	Фильтрация маточного раствора	Фильтр вертикальный (на горизонтальном трубопроводе) D=100 мм, H=280 мм Производительность - 6,3 м ³ /ч P расч.= 1,0 / полный вакуум кгс/см ² , T расч.= - 47+100 °С, Материал- 12X18Н10Т

Узел фильтрации

400-V-420	Буферная емкость для суспензии	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение осаждения и фильтрации. Помещение сушки. Помещение фасовки полимера.	1	Хранение суспензии	Емкость вертикальная V=16 м ³ , D=2000 мм, H цилиндрической части =4200 мм P расч.= 6,0/полный вакуум кгс/см ² , T расч.= -47+100 °С, Материал – 12X18Н10Т
-----------	--------------------------------	---	---	--------------------	---

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист 130
------	--------	------	-------	-------	------	-----------------------------	--------------------

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
400-P-421A/B	Насос подачи суспензии на фильтрующее оборудование	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение осаждения и фильтрации. Помещение сушки. Помещение фасовки полимера.	2	Подача суспензии на фильтрующее оборудование	Насос центробежный герметичный с магнитной муфтой Q=12,5 м ³ /ч, H=12,5 м, Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении Материал проточной части – 12X18N10T
400-F-422	Тактовый ленточный вакуумный фильтр		1	Отделение твердых частиц	F фильтрации=3,6 м ² Производительность по суспензии 1,884 м ³ /ч, Производительность по осадку 0,16 м ³ /ч LxVxH=8925 x 2120 x 2295 мм Эл. двигатели во взрывозащищенном исполнении
Узел сушки					
400-D-435	Распылительная сушилка	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение осаждения и фильтрации. Помещение сушки. Помещение фасовки полимера.	1	Осушка продукта	
101	Воздушный фильтр		1		
102	Воздуходувка		1		Вентилятор центробежный Q=22500-25500 м ³ /ч Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении Материал – Q235
103	Воздухонагреватель		1		Воздухонагреватель Теплообменник паровой Поверхность теплообмена –950 м ² P расч. тр.=12 кгс/см ² P расч. кож.=12 кгс/см ² Материал - Q235

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							131

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
104	Питательная емкость	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение осаждения и фильтрации. Помещение сушки. Помещение фасовки полимера.	1		Емкость вертикальная с перемешивающим устройством V=1 м ³ , D=1000 мм, H=1500 мм Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении Материал – SUS304
105	Питательный насос		2		Насос шнековый Q=2-2,5 м ³ /ч, P=12 кгс/см ² Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении Материал проточной части – SUS316L
106	Сушильная камера		1		Емкостной аппарат с коническим днищем D=6000 мм, H ц.ч. =6100 мм, H конуса =5000 мм Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении Материал: внутр. деталей – SUS316L, наружн. деталей – Q235 с антикор. покрытием
107	Распылитель		1		D распылит. диска=200 мм Скорость вращения – 12000-15000 об/мин
108	Циклонный сепаратор		1		Емкостной аппарат с коническим днищем Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении Материал – SUS316L
109	Импульсный рукавный фильтр		1		Во взрывозащищенном исполнении Материал – SUS316L

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							132

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
110	Вентилятор вытяжной	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение осаждения и фильтрации. Помещение суши. Помещение фасовки полимера.	1		Вентилятор центробежный Q=27500-30000 м ³ /ч Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении Материал – Q235
111	Скруббер вытяжной системы		1		Габариты: LxVxH=3300x2700x7000 мм Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении Материал – ПП
Узел фасовки					
400-D-436	Агрегат фасовки и упаковки полимерного бромированного антипирена	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение осаждения и фильтрации. Помещение суши. Помещение фасовки полимера.	1	Фасовка и упаковка полимерного бромированного антипирена	Номинальная производительность 15 мешков/ч Номинальная производительность 360 кг/ч
Секция 500. Блок ректификации растворителей					
Узел разделения углеводородов и воды					
500-V-501	Декантер вода/углеводороды	АП-2 Наружная установка	1	Сбор рецикловых растворителей с декантированием водной фазы	Емкость горизонтальная V = 25 м ³ , D = 2400 мм, L ц.ч. = 4500 мм, P расч. = 6,0 кгс/см ² / полный вакуум, T расч. = -47/+100 °C, Материал – 12X18H10T
500-P-502 A/B/C	Насос для откачки органической и водной фазы		3	Откачка органической и водной фазы	Насос кулачковый, Q = 6,3 м ³ /час, P = 10 кгс/см ² , Материал проточной части - 12X18H10T Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							133

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
500-F-503 А/В	Фильтр водной фазы	АП-2 Наружная установка	2	Фильтрация водной фазы	Q = 6,3 м ³ /ч, D = 100 мм Р расч. = 10,0 кгс/см ² , Т расч. = 100 °С, Размер ячейки – 40 мкм Материал – 12Х18Н10Т
500-F-505 А/В	Фильтр органической фазы		2	Фильтрация органической фазы	Q = 6,3 м ³ /ч, D = 100 мм Р расч. = 10,0 кгс/см ² , Т расч. = 100 °С, Размер ячейки – 40 мкм Материал - 12Х18Н10Т
Узел выделения ДХМ					
500-E-510 А/В	Подогреватель питания колонны выделения ди-хлорметана	АП-2 Наружная установка	2	Подогрев питания колонны выделения дихлорметана	тип – AES, F = 10,4 м ² , D = 300 мм, L тр. = 3000 мм, Р расч. т./м.т. = п.вак. ÷ 10,0 кгс/см ² , Т расч. т./м.т. = 200 °С, Материал – 12Х18Н10Т
500-T-511 А/В	Колонна выделения дихлорметана (разрезная)		2	Выделение дихлорметана	V = 20,2/18 м ³ , D = 1400 мм, Н ц.ч. = 12630/11120 мм, Р расч. = 6,0 кгс/см ² / полный вакуум, Т расч. = 200 °С, Материал – 12Х18Н10Т
500-E-512 А/В	Кипятильник колонны выделения дихлорметана		2	Тепловое преобразование целевого потока	тип – АЕМ, F = 60 м ² , D = 600 мм, L тр. = 3000 мм, Р расч. т./м.т. = п.вак. ÷ 8,0/п.вак. ÷ 7,0 кгс/см ² , Т расч. т./м.т. = 200 °С, Материал – 12Х18Н10Т

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист

134

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
500-A-513	АВО паров колонны отгонки ДХМ	АП-2 Наружная установка	1	Тепловое преобразование целевого потока	Р расч. = 6,0 кгс/см ² , Т расч. = 200 °С, Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении; Материал трубок - 12X18H10T
500-E-514	Охладитель верха колонны выделения дихлорметана		1	Тепловое преобразование целевого потока	тип – ВЕУ, F = 41,7 м ² , D = 500 мм, L тр. = 3000 мм, Р расч. т./м.т. = п.вак. ÷ 7,0 кгс/см ² , Т расч. т./м.т. = 150 °С, Материал – 12X18H10T/09Г2С
500-V-515	Декантер вода/ДХМ		1	Декантирование водной фазы	Емкость горизонтальная V = 6,3 м ³ , D = 1600 мм, L ц.ч. = 2500 мм, Р расч. = 8,0 кгс/см ² / полный вакуум, Т расч. = - 47/+100°С, Материал – 12X18H10T
500-P-516 А/В	Насос для откачки ДХМ		2	Откачка ДХМ	Насос центробежный Q = 12,5 м ³ /час, H = 50 м, Материал проточной части - 12X18H10T Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении
500-P-517 А/В	Насос для откачки водной фазы		2	Откачка водной фазы	Насос плунжерный герметичный Q = 0,4 м ³ /час, P = 6 кгс/см ² , Материал проточной части - 12X18H10T Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении

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

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист

135

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
500-P-518 А/В	Насос для смеси спиртов	АП-2 Наружная установка	2	Откачка смеси спиртов	Насос центробежный Q = 3,5 м ³ /час, Н = 70 м, Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении, Материал проточной части - 12Х18Н10Т
500-F-519 А/В	Фильтр смеси спиртов		2	Фильтрация смеси спиртов	Q = 3,5 м ³ /ч, D = 100 мм Р расч. = 10,0 кгс/см ² , Т расч. = 100 °С, Размер ячейки – 40 мкм Материал - 12Х18Н10Т
500-T-520	Колонна отгонки органической фазы		1	Отгонка органической фазы	V = 1,4 м ³ , D = 400 мм, D куб = 600 мм, Н ц.ч. = 8350 мм, Р расч. = 6,0 кгс/см ² / полн. вакуум, Т расч. = 200°С, Материал – 12Х18Н10Т
500-P-521 А/В	Насос для откачки водной фазы		2	Откачка водной фазы	Насос центробежный Q=3 м ³ /час, Н=42 м, Материал проточной части - 12Х18Н10Т Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении
Узел разделения БС и ИПС					
500-E-530	Подогреватель питания колонны выделения изопропанола	АП-2 Наружная установка	1	Тепловая интеграция	тип – ВЕU, F = 12,1 м ² , D = 300 мм, L тр. = 3000 мм, Р расч. тр./м.тр. = п.вак. ÷ 10 кгс/см ² , Т расч. тр./м.тр. = 200 °С, Материал – 12Х18Н10Т/09Г2С

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-ДПБ1.1					Лист
					136

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
500-Т-531	Колонна разделения спиртов	АП-2 Наружная установка	1	Разделение спиртов	V = 7,36 м ³ , D = 800 мм, Н ц.ч. = 13800 мм, Р расч. = 6,0 кгс/см ² / полный вакуум, Т расч. = 200 °С, Материал – 12Х18Н10Т
500-Е-532 А/В	Кипятильник колонны выделения изопропанола		2	Тепловое преобразование целевого потока	тип – АЕМ, F = 40 м ² , D = 600 мм, L тр. = 2000 мм, Р расч. т./м.т. = п.вак. ÷ 8,0/ п.вак. ÷ 10,0 кгс/см ² , Т расч. т./м.т. = 200 °С, Материал – 12Х18Н10Т
500-А-533	АВО паров колонны выделения изопропанола		1	Тепловое преобразование целевого потока	Р расч. = 6,0 кгс/см ² , Т расч. = 200 °С, Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении; Материал трубок - 12Х18Н10Т
500-Е-534	Холодильник конденсата колонны выделения изопропанола		1	Тепловое преобразование целевого потока	тип – ВЕУ, F = 41,7 м ² , D = 500 мм, L тр. = 3000 мм, Р расч. т./м.т. = п.вак. ÷ 7,0 кгс/см ² , Т расч. т./м.т. = 150 °С, Материал – 12Х18Н10Т/09Г2С
500-В-535	Емкость флегмовая		1	Прием флегмы	Емкость горизонтальная V = 6,3 м ³ , D = 1600 мм, L ц.ч. = 2500 мм, Р расч. = 7,0 кгс/см ² / полный вакуум, Т расч. = -47/+100 °С, Материал – 08Х18Н10Т

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							137

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
500-P-536 А/В	Насос для откачки изопропанола	АП-2 Наружная установка	2	Откачка изопропанола	Насос центробежный с двойным торцовым уплотнением, Q= 6,3 м³/час, Н = 50 м, Материал проточной части - 08X18Н10Т, Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении
500-V-540	Емкость сбора загрязненных растворителей			Сбор загрязненных растворителей	Емкость горизонтальная V = 10 м³, D = 2000 мм, L ц.ч. = 2500 мм, Р расч. = 6,0 кгс/см² / полный вакуум, Т расч. = -47/+200 °С, Материал – 12X18Н10Т
500-E-542	Холодильник бутанола		1	Тепловое преобразование целевого потока	тип – АЕЛ, F = 8,8 м², D= 300 мм, L тр. = 2000 мм, Р расч. т./м.т. = п.вак. ÷ 6,0 кгс/см², Т расч. т./м.т. = 200 °С, Материал – 12X18Н10Т/09Г2С
500-V-543	Емкость регенерированного бутанола		1	Прием регенерированного бутанола	Емкость вертикальная V = 0,63 м³, D = 800 мм, Р расч. = 7,0 кгс/см² / полный вакуум, Т расч. = -47/+200 °С, Материал – 08X18Н10Т
500-P-544 А/В	Насос для откачки регенерированного бутанола		2	Откачка регенерированного бутанола	Насос кулачковый Q = 0,4 м³/час, Р = 6 кгс/см², Материал проточной части - 08X18Н10Т, Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении

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

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист

138

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
Секция 600. Блок регенерации водного раствора, узла антифриза и пароконденсата.					
Узел регенерации водного раствора					
600-Т-605	Колонна регенерации	АП-2 Наружная установка	1	Регенерация водной фазы	V = 4 м ³ , D = 600 мм, Н ц.ч. = 11200 мм, Р расч. = 6,0 кгс/см ² / полный вакуум, Т расч. = -47/+200 °С, Материал – 12Х18Н10Т
600-V-601	Емкость вертикальная		1	Сбор водной фазы	V = 20 м ³ , D = 2400 мм, Н ц.ч. = 3400 мм, Р расч. = 6,0 кгс/см ² / полный вакуум, Т расч. = -47/+100 °С, Материал – 12Х18Н10Т
600-V-608	Емкость вертикальная		1	Сбор органической фазы	V = 2 м ³ , D = 1200 мм, Н ц.ч. = 1250 мм, Р расч. = 7,0 кгс/см ² / полный вакуум, Т расч. = - 47/+200 °С, Материал – 12Х18Н10Т
600-V-613	Емкость вертикальная		1	Сбор охлажденного солевого раствора	V = 50 м ³ , D = 2400 мм, Н ц.ч. = 9700 мм, Р расч. = 2,0 кгс/см ² / полный вакуум, Т расч.= -47/+100 °С, Материал – 12Х18Н10Т
600-V-614	Емкость вертикальная		1	Сбор охлажденного солевого раствора	V = 50 м ³ , D = 2400 мм, Н ц.ч. = 9700 мм, Р расч. = 2,0 кгс/см ² / полный вакуум, Т расч.= -47/+100 °С, Материал – 12Х18Н10Т

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист 139
------	--------	------	-------	-------	------	-----------------------------	--------------------

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
600-Е-604 А/В	Теплообменник	АП-2 Наружная установка	2	Тепловая интеграция	F = 19,3 м ² , D = 400 мм, L тр. = 3000 мм, P расч. т./м.т. = п.вак. ÷ 10,0 кгс/см ² , T расч. т./м.т. = 200 °С, Материал – 12Х18Н10Т
600-А-606	Аппарат воздушного охлаждения		1	Тепловое преобразование целевого потока	P расч. = 6,0 кгс/см ² , T расч. = 200 °С, Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении; Материал трубок - 12Х18Н10Т
600-Е-612 А/В	Холодильник солевого раствора		2	Тепловое преобразование целевого потока	F = 43 м ² , D = 600 мм, L тр. = 3000 мм, P расч. т./м.т. = п.вак. ÷ 10,0 кгс/см ² , T расч. т./м.т. = 100 °С, Материал – 12Х18Н10Т/09Г2С
600-Р-602 А/В	Насос центробежный		2	Подача водной фазы на регенерацию	Q = 6,3 м ³ /час, H = 80 м, Материал проточной части – 12Х18Н10Т Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении
600-Р-609 А/В	Насос плунжерный герметичный		2	Откачка органической фазы	Q = 0,094 м ³ /час, P = 6 кгс/см ² , Материал проточной части – 12Х18Н10Т Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							140

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
600-P-610 А/В	Насос центробежный	АП-2 Наружная установка	2	Откачки куба колонны регенерации водной фазы	Q = 5,5 м ³ /час, Н = 37 м, Материал проточной части - 12Х18Н10Т, Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении
600-P-615 А/В	Насос центробежный		2	Подача солевого раствора в стоки	Q = 25 м ³ /час, Н = 32 м, Материал проточной части - 12Х18Н10Т; Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении
600-F-603 А/В	Фильтр		2	Фильтрация водной фазы	Q = 6,3 м ³ /ч, D = 100 мм, Р расч. = 10,0 кгс/см ² /полный вакуум, Т расч. = - 47/+100 °С, Материал- 12Х18Н10Т
Узел циркуляции, сбора и охлаждения антифриза					
600-V-643	Сепаратор пропана	АП-2 Наружная установка	1	Сепарация пропана	V = 3,2 м ³ , D = 1400 мм, Н ц.ч. =1600 мм, Р расч. = 20 кгс/см ² / полный вакуум, Т расч.= -47+100 °С, Материал – 09Г2С
600-V-640	Емкость горизонтальная цилиндрическая		1	Емкость обратного антифриза	V = 50 м ³ , D = 2800 мм, L ц.ч. = 7000 мм Р расч. = 6,0 кгс/см ² / полный вакуум, Т расч. = -47+100 °С, Материал – 09Г2С
600-V-654	Сепаратор пропана		1	Сепарация пропана	V = 3,2 м ³ , D = 1400 мм, Н ц.ч. =1600 мм, Р расч. = 20 кгс/см ² / полный вакуум, Т расч.= -47+100 °С, Материал – 09Г2С
600-P-641 А/В	Электронасос центробежный герметичный с проточным двигателем	АП-2 Наружная установка	2	Подача антифриза	Q = 170 м ³ /ч, Н = 65 м, Материал проточной части – 09Г2С,

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

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист

141

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
600-P-655 А/В	Электронасос центробежный герметичный с проточным двигателем	АП-2 Наружная установка	2	Подача антифриза	Q = 70 м ³ /ч, Н = 65 м, Материал проточной части – 09Г2С,
600-E-642	Охладитель обратного антифриза		1	Тепловое преобразование целевого потока	F = 238 м ² , D = 1000 мм, \L тр. = 4000 мм, P расч. тр./м. тр. = 20,0 кгс/см ² / полный вакуум, T расч. тр./м. тр. = 100 °С, Материал – 09Г2С
600-E-653	Охладитель обратного антифриза		1	Тепловое преобразование целевого потока	F = 203 м ² , D = 800 мм, L тр. = 6000 мм, P расч. тр./м. тр. = 20,0 кгс/см ² / полный вакуум, T расч. тр./м. тр. = 100 °С, Материал – 09Г2С
Узел циркуляции, сбора и охлаждения антифриза					
600-V-650	Емкость обратного антифриза	АП-2 Наружная установка	1	Для обратного антифриза	V = 1 м ³ , D = 1000 мм, H ц.ч. = 900 мм, P расч. = 6,0 кгс/см ² / полный вакуум, T расч. = -47/+100 °С, Материал – 09Г2С
600-P-651 А/В	Насос подачи антифриза		2	Подачи антифриза для обогрева полов	Q = 50 м ³ /час, Н = 32 м, Материал проточной части – 09Г2С
600-E-652 А/В	Нагреватель обратного антифриза		2	Тепловая интеграция	F = 29,2 м ² , D = 300 мм, L тр. = 6000 мм, P расч. тр./м. тр. = 6,0 кгс/см ² / полный вакуум, T расч. тр./м. тр. = 150 °С, Материал – 09Г2С

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							142

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
Секция 700. Блок вспомогательных узлов.					
Узел утилизации ДХМ					
700-V-724	Сепаратор сдувок ДХМ	АП-3 Наружная установка	1	Разделение продукта	Емкость горизонтальная с внутренним змеевиком V=16 м ³ , D=2000 мм, H цилиндрической части =4200 мм, P расч.= 6,0/ полный вакуум кгс/см ² , T расч.= -47+200 °С, Материал – 12X18H10T
700-E-721	Конденсатор паров ДХМ		1	Тепловое преобразование целевого потока	тип – ВЕМ, F=18,5 кв.м, D=800 мм, L тр.=500 мм, P расч. т./м.т. = п.вак. ÷ 7,0 кгс/см ² , T расч. т.=100 °С, T расч. м. т.=150 °С, Материал – 12X18H10T.
700-E-725	Конденсатор паров ДХМ		1	Тепловое преобразование целевого потока	тип – АХS, F=201,6 кв.м, D=1000 мм, L тр.=4000 мм, P расч. т./м.т. = п.вак. ÷ 6,0 кгс/см ² , T расч. т./м.т. =200 °С, Материал – 12X18H10T.
700-P-722 А/В	Насос откачки конденсата ДХМ		2	Откачка конденсата ДХМ	Q=25 м ³ /ч, H=50 м, Материал проточной части – 12X18H10T, Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-ДПБ1.1					Лист
					143

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
Факельная система					
700-V-730	Факельный сепаратор технологических сдувок	АП-2 Наружная установка	2	Отделение жидкой фазы от газовой	Емкость горизонтальная с наружным змеевиком V= 16 м ³ , D=2000 мм, H цилиндрической части =4200 мм, P расч.= 6,0/ полный вакуум кгс/см ² , T расч.= -47+200 °С, Материал – 09Г2С.
700-P-731 А/В	Насос откачки факельного конденсата		2	Откачка факельного конденсата	Q=26 м ³ /ч, H=50 м, Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении
Система аварийного опорожнения					
700-V-714	Аварийная емкость	АП-2 Наружная установка	1	Аварийный прием веществ	Емкость горизонтальная с внутренним змеевиком V= 50 м ³ , D=2800 мм, H цилиндрической части =7000 мм P расч.= 6,0/ полный вакуум кгс/см ² , T расч.= -47+100 °С, Материал – 12X18Н10Т
700-V-712	Аварийная емкость		1	Аварийный прием веществ	Емкость горизонтальная эмалированная с внешним змеевиком V=10 м ³ , D=2000 мм, H цилиндрической части =2500 мм, P расч.= 3,0/полный вакуум кгс/см ² , T расч.= -47+100 °С, Материал – 09Г2С+эмаль

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

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист

144

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
700-P-715 А/В	Насос откачки органической фазы	АП-2 Наружная установка	2	Откачка органической фазы	Насос центробежный с двойным торцевым уплотнением. Q = 25 м ³ /час, H = 50 м, Материал проточной части - 12X18H10T, Электродвигатель во взрывозащищенном исполнении.
700-P-713	Насос циркуляции и откачки раствора антипирина в ДХМ в реактор промывки		1	Перекачка синтезата из аварийной емкости	Насос шестеренный с двойным торцевым уплотнением Q = 15 м ³ /час, P = 6 кгс/см ² , Материал проточной части - Hastelloy C, Электродвигатель во взрывозащищенном исполнении.
Дренажная система					
700-V-701	Монжус	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирина. Помещение приготовления растворов.	1	Прием жидкости	Емкость вертикальная эмалированная V = 1,25 м ³ , D = 1200 мм, H цилиндрической части = 900 мм, P расч. = 6,0/ полный вакуум кгс/см ² , T расч. = -47 + 150 °C, Материал – Ст20+эмаль.
700-V-702	Монжус	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирина. Помещение получения брома.	1	Прием жидкости	Емкость вертикальная эмалированная V = 1,25 м ³ , D = 1200 мм, H ц. ч. = 900 мм, P расч. = 6,0/ полный вакуум кгс/см ² , T расч. = -47 + 150 °C, Материал - Ст20+эмаль.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							145

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
700-V-703	Монжус	АП-1 Здание производства бромсодержащего антипирена. Помещение промывки полимера.	1	Прием жидкости	Емкость вертикальная эмалированная V=1,25 м ³ , D=1200 мм, Н ц. ч.= 900 мм, Р расч.= 6,0/ полный вакуум кгс/см ² , Т расч.= -47+200 °С, Материал - Ст20+эмаль.
700-V-704	Монжус	АП-2 Наружная установка	1	Прием жидкости	Емкость вертикальная V= 1 м ³ , D=1000 мм, Н цилиндрической части =825 мм, Р расч.= 6,0/ полный вакуум кгс/см ² , Т расч.= -47+200 °С, Материал – 12Х18Н10Т.
700-V-705	Монжус		1	Прием жидкости	Емкость вертикальная V= 1 м ³ , D=1000 мм, Н цилиндрической части =900 мм, Р расч.= 6,0/ полный вакуум кгс/см ² , Т расч.= -47+100 °С, Материал – 09Г2С.
700-V-706	Монжус		1	Прием жидкости	Емкость вертикальная V=1 м ³ , D=1000 мм, Н цилиндрической части =900 мм, Р расч.= 6,0/ полный вакуум кгс/см ² , Т расч.= -47+100 °С, Материал – 12Х18Н10Т.

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

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист

146

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
700-Р-708 700-Р-710	Насос откачки стоков	АП-2 Наружная установка	2	Откачка стоков	Насос с двойным торцевым уплотнением Q=25 м ³ /час, Н=30 м, Материал проточной части - 12Х18Н10Т, Электродвигатель во взрывозащищенном исполнении.
Ж-6. Склад щелочи					
Е-28/ 4, 5	Емкость для хранения натриевой щелочи	Ж-6. Склад щелочи	1	Хранение натриевой щелочи	Емкость вертикальная V=50 м ³ , D вн.=2800 мм, H цилиндрической части =7000 мм, P расч. аппарат.= 6 кгс/см ² , T расч.= -47/100 °С, P расч. змеевик= 13 кгс/см ² Материал -09Г2С
Е-43	Монжус		1	Прием жидкости	Емкость вертикальная V=1 м ³ , D вн.=1000 мм, H цилиндрической части =900 мм, P расч.= 6,0 кгс/см ² , T расч.= -47/100 °С Материал -09Г2С
Н-30, Н-31	Насос подачи натриевой щелочи		2	Подача натриевой щелочи	Q=50 м ³ /ч, Н=60 м, Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении Материал проточной части - 12Х18Н10Т
Н-32, Н-33	Насос подачи натриевой щелочи		2	Подача натриевой щелочи	Q=25 м ³ /ч, Н=60 м, Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении Материал проточной части - 12Х18Н10Т

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

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист

147

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, трубопроводов	Расположение	Кол. шт.	Назначение	Техническая характеристика
СНУ-1 СНУ-2	Комплекс верхнего слива-налива щелочи	Ж-6. Склад щелочи	2	Слив, налив щелочи	DN80 (стендеры для слива натриевой и калиевой щелочи) Материал – 12X18Н10Т
Титул Ж-9. Склад хлора					
Е-17/ 1	Сборник для приготовления и хранения раствора натриевой щелочи	Склад хлора Ж-9	1	Приготовление и хранение раствора натриевой щелочи	Емкость горизонтальная $V = 16 \text{ м}^3$, $D = 2000 \text{ мм}$, $L \text{ ц.ч.} = 4200 \text{ мм}$, $P \text{ расч.} = 0,7 \text{ кгс/см}^2$, $T \text{ расч.} = -47/100 \text{ }^\circ\text{C}$ Материал – 12X18Н10Т
К-16/1	Колонна для нейтрализации газообразного хлора		1	Нейтрализация газообразного хлора	$D = 1600 \text{ мм}$, $H \text{ ц.ч.} = 9150 \text{ мм}$ $P \text{ расч.} = 1,0 \text{ кгс/см}^2$ / полный вакуум, $T \text{ расч.} = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ Материал – 09Г2С + инерта (эпоксидное покрытие)
Н-15/ 1, 2	Насос для подачи щелочи в колонну К-16/1		2	Подача щелочи в колонну К-16/1	$Q = 25 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H = 50 \text{ м}$, Эл. двигатель во взрывозащищенном исполнении Материал проточной части - 12X18Н10Т
СНУ-1 СНУ-2	Стендер для слива жидкого хлора		2	Слив жидкого хлора	в составе: комплекс для слива и налива хлора, автоматизация управления сливом-наливом, трап перекидной с рамкой безопасности

Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам. инв.№

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							148

1.2.3 Данные о распределении опасных веществ по оборудованию

Данные о распределении опасных веществ по оборудованию представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Данные о распределении опасных веществ по оборудованию

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
наименование блока	наименование оборудования, № по схеме; опасное вещество	Кол. ед. оборудования, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа	температура, °С
Производство полимерного бромсодержащего антипирена							
Секция 100. Сырьевой блок.							
Узел очистки сдувок	Емкость щелочно-сульфитного раствора 100-V-191 Гидроксид натрия	1	2,214	2,214	жидк.	атм.	45
	Емкость щелочно-сульфитного раствора 100-V-192 Гидроксид натрия	1	2,214	2,214	жидк.	атм.	45
	Колонна очистки сдувок 100-T-190 Гидроксид натрия	1	0,2153	0,2153	жидк.	0,07 - 0,1	20 - 70
	Хлор		0,0088	0,0088	газ	0,07 - 0,1	20 - 70
	Дихлорметан		0,0032	0,0032			
Узел приема и дозирования соляной кислоты	Расходная емкость соляной кислоты поз. 100-V-101 соляная кислота	1	2,07	2,07	жидк.	минус 0,01 - атм	25
Узел приготовления раствора щелочи	Емкость приготовления раствора щелочи 100-V-110 Гидроксид натрия	1	1,6	1,6	жидк.	атм.	25
	Емкость для раствора щелочи 100-V-112 Гидроксид натрия	1	0,39	0,39	жидк.	атм.	25
Узел аварийного сброса	Емкость нейтрализующего раствора 100-V-196 Гидроксид натрия	1	4,428	4,428	жидк.	атм.	20 - 45
Узел приема и подачи хлора	Сепаратор хлора 100-V-140 Хлор	1	0,0069	0,0069	газ	0,55	20 - 40

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							149

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
наименование блока	наименование оборудования, № по схеме; опасное вещество	Кол. ед. оборудования, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа	температура, °С
Узел получения брома	Смеситель для подкисления раствора бромида натрия 100-М-153 Соляная кислота	1	0,0196	0,0196	жидк.	0,6	70
Узел получения брома	Сборник раствора брома в воде 100-V-157 бром	1	1,33	1,33	жидк.	минус 0,01	30
	Колонна паровой десорбции брома 100-T-150 бром	1	0,0039	0,0039	пар	минус 0,005 до 0,1	80 - 102
	Конденсатор паров воды и брома 100-E-156 бром	1	0,0205	0,0205	жидк.	0,011	30
			0,0003	0,0003	пар	0,588	93-30
этиленгликоль		0,0665	0,0665	жидк.	0,5880	15	
Узел приема и дозирования брома	Сборник жидкого брома 100-V-160 бром	1	3,06	3,06	жидк.	0,1-0,42	25
	Сборник жидкого брома 100-V-161 бром	1	3,06	3,06	жидк.	0,1-0,42	25
Итого:							
— Соляная кислота – 2,193 т; из них в сосудах и аппаратах – 2,089 т. в трубопроводах – 0,104 т.							
— Гидроксид натрия – 11,614 т; из них в сосудах и аппаратах – 11,061 т. в трубопроводах – 0,553 т							
— Хлор – 0,016 т; из них в сосудах и аппаратах – 0,0157 т. в трубопроводах – 0,001 т.							
— Бром – 7,848 т; из них в сосудах и аппаратах – 7,475 т. в трубопроводах – 0,374 т.							
— Этиленгликоль – 0,07 т; из них в сосудах и аппаратах – 0,067 т. в трубопроводах – 0,003 т.							
Секция 200. Блок бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворителей							
Узел приема дихлорметана	Емкость для приема дихлорметана из танк-контейнера поз. 200-V-201 дихлорметан	1	28,94	28,94	жидк.	0,1÷0,3	-47÷40

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							150

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
наименование блока	наименование оборудования, № по схеме; опасное вещество	Кол. ед. оборудования, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа	температура, °С
Узел дозирования дихлорметана	Рецикловая емкость для дихлорметана поз. 200-V-203 дихлорметан	1	11,5297	11,5297	жидк.	0,1÷0,2	-47÷40
	изопропанол		0,0231	0,0231			
Узел дозирования дихлорметана	Конденсатор для улавливания паров дихлорметана поз. 200-E-205 дихлорметан	1	0,0845	0,0845	жидк.	0,1	40÷59,8
			0,0013	0,0013	пар		
	этиленгликоль		0,0994	0,0994	жидк.	0,686	5÷15
Узел приема н-бутанола	Емкость для приема н-бутанола из танк-контейнера поз. 200-V-210 н-бутанол	1	10,2912	10,2912	жидк.	0,1 ÷0,3	10÷40
Узел дозирования н-бутанола	Рецикловая емкость для н-бутанола поз. 200-V-212 н-бутанол	1	3,989	3,989	жидк.	0,1	36
	изопропанол		0,016	0,016			
Узел бромирования и нейтрализации полимера	Аппарат бромирования и нейтрализации поз. 200-R-231, 200-R-237 н-бутанол дихлорметан изопропанол этиленгликоль	2	1,023	2,046	жидк.	0,3	25
			6,045	12,09			
			0,017	0,034			
			5,242	10,483			
	Мерник для брома поз. 200-V-230, 200-V-236 бром	2	1,56	3,121	жидк.	0,25	30
Конденсатор сдувок из аппарата бромирования и нейтрализации поз. 200-E-235, 200-E-239 дихлорметан изопропанол бром н-бутанол этиленгликоль	2				жидк. пар	0,1	25÷45
					жидк.		
					Итого: — изопропанол – 0,077 т; — из них в сосудах и аппаратах – 0,0731 т. — в трубопроводах – 0,004 т.		

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							151

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
наименование блока	наименование оборудования, № по схеме; опасное вещество	Кол. ед. оборудования, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа	температура, °С
	<ul style="list-style-type: none"> - дихлорметан – 55,27 т; - из них в сосудах и аппаратах – 52,645 т. - в трубопроводах – 2,63 т. 						
	<ul style="list-style-type: none"> - н-бутанол – 17,136 т; - из них в сосудах и аппаратах – 16,326 т. - в трубопроводах – 0,816 т. 						
	<ul style="list-style-type: none"> - этиленгликоль – 11,112 т; - из них в сосудах и аппаратах – 10,582 т. - в трубопроводах – 0,529 т. 						
	<ul style="list-style-type: none"> - бром – 3,277 т; - из них в сосудах и аппаратах – 3,121 т. - в трубопроводах – 0,156 т. 						

Секция 300. Блок промывки полимера.

Узел промывки полимера	Реактор промывки поз. 300-R-302	1			жидк.	0,1	26
	Реактор промывки поз. 300-R-306	1			жидк.	0,1	26
	Коалесцер разделения водной и органической фаз после промывки поз. 300-S-304	1			жидк.	0,3	26
	Коалесцер разделения водной и органической фаз после промывки поз. 300-S-308	1			жидк.	0,3	26
	Алифатические спирты		1,52	1,52			
	Изопропанол		0,015	0,015			
	Дихлорметан		8,78	8,78			
	Гидроксид натрия		0,02	0,02			
Н-Бутанол		1,08	1,08				

Итого:	<ul style="list-style-type: none"> - Алифатические спирты – 1,596 т; - из них в сосудах и аппаратах – 1,52 т. - в трубопроводах – 0,076 т.
	<ul style="list-style-type: none"> - Дихлорметан – 9,219 т; - из них в сосудах и аппаратах – 8,78 т. - в трубопроводах – 0,439 т.
	<ul style="list-style-type: none"> - Гидроксид натрия – 0,021 т; - из них в сосудах и аппаратах – 0,02 т. - в трубопроводах – 0,001 т.
	<ul style="list-style-type: none"> - н-Бутанол – 1,134 т; - из них в сосудах и аппаратах – 1,08 т. - в трубопроводах – 0,054 т.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							152

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
наименование блока	наименование оборудования, № по схеме; опасное вещество	Кол. ед. оборудования, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа	температура, °С
	— Изопропанол – 0,158 т; — из них в сосудах и аппаратах – 0,015 т. — в трубопроводах – 0,008 т.						
Секция 400. Блок осаждения, фильтрации.							
Узел приема изопропилового спирта	Емкость для приема изопропанола из танк-контейнера поз. 400-V-401 изопропанол	1	9,984	9,984	жидк.	0,1÷0,3	10÷40
Узел дозирования изопропилового спирта	Рецикловая емкость для изопропанола поз. 400-V-403 изопропанол	1	12,45	12,45	жидк.	0,1	25,6
	дихлорметан		0,025	0,025			
	н-бутанол		0,0012	0,0012			
Узел осаждения полимера	Реактор осаждения поз. 400-R-410 дихлорметан	1	6,045	6,045	жидк.	0,1	26
	н-бутанол		1,0234	1,0234			
	изопропанол		0,01735	0,01735			
Узел фильтрации	Буферная емкость маточного раствора поз. 400-V-412 дихлорметан	1	6,085	6,085	жидк.	0,1	25
	алифатические спирты		5,378	5,378			
Узел фильтрации	Буферная емкость для суспензии поз. 400-V-420 н-бутанол	1	0,2019	0,2019	жидк.	0,1	26,7
	дихлорметан		1,317	1,317			
	изопропанол		8,7967	8,7967			
	Тактовый ленточный вакуумный фильтр 400-F-422	1			жидк.		25
н-бутанол							
дихлорметан							
	Итого:						
	— Изопропанол – 32,81 т; — из них в сосудах и аппаратах – 31,248 т. — в трубопроводах – 1,56 т.						
	— дихлорметан – 14,146 т; — из них в сосудах и аппаратах – 13,472 т. — в трубопроводах – 0,67 т.						

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							153

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
наименование блока	наименование оборудования, № по схеме; опасное вещество	Кол. ед. оборудования, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа	температура, °С
	<ul style="list-style-type: none"> - н-бутанол – 1,288 т; - из них в сосудах и аппаратах – 1,227 т. - в трубопроводах – 0,67 т. 						
	<ul style="list-style-type: none"> - Алифатические спирты – 5,65 т; - из них в сосудах и аппаратах – 5,378 т. - в трубопроводах – 0,2689 т. 						
Секция 500. Блок ректификации растворителей							
Узел разделения углеводородов и воды	Декантер вода/углеводороды поз. 500-V-501 н-бутанол	1	1,06	1,06	жидк.	0,1	25
	дихлорметан		6,82	6,82			
	изопропанол		9,02	9,02			
Узел выделения ДХМ	Подогреватель питания колонны выделения дихлорметана поз. 500-E-510 А/В н-бутанол	2	0,0116	0,0231	жидк.	0,49	25÷107
	дихлорметан		0,03851	0,0077			
	изопропанол		0,0973	0,1946			
	Колонна выделения дихлорметана (разрезная) поз. 500-T-511 А дихлорметан	1	0,11	0,11	пар	0,1	58÷62
			5,35	5,35	жидк.		
	Колонна выделения дихлорметана (разрезная) поз. 500-T-511 В н-бутанол	1	0,168	0,168	пар	0,11	63÷105
0,021			0,021				
1,708			1,708	жидк.			
0,2112			0,2112				

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							154

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
наименование блока	наименование оборудования, № по схеме; опасное вещество	Кол. ед. оборудования, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа	температура, °С
Узел выделения ДХМ	Кипятильник колонны выделения дихлорметана поз. 500-Е-512 А/В	2	0,0241	0,0483	жидк.	0,49	105,9÷107,2
	дихлорметан		0,0002	0,0003			
	изопропанол		0,1398	0,2796			
	н-бутанол		0,0004	0,0007	пар		
	дихлорметан		0,00003	0,00006			
	изопропанол		0,0077	0,0154			
	АВО паров колонны отгонки ДХМ поз. 500-А-513	1	0,2998	0,2998	жидк.	0,19	57,5÷50
	дихлорметан		0,0009	0,00092			
	изопропанол		0,0078	0,0078	пар		
	дихлорметан		0,00002	0,00002			
	Охладитель верха колонны выделения дихлорметана поз. 500-Е-514	1	0,0009	0,0009	жидк.	0,167	50÷20
	изопропанол		0,301	0,301			
	дихлорметан		0,226	0,226	жидк.		
	Декантер вода/ДХМ поз. 500-V-515	1	7,13	7,13	жидк.	0,05÷0,1	20
дихлорметан	0,022		0,022				
Колонна отгонки органической фазы поз. 500-Т-520	1	0,0005	0,0005	жидк.	0,12	102,7÷122,5	
н-бутанол		0,0279	0,0279				
дихлорметан		0,1635	0,1635				
изопропанол		0,0013	0,0013	пар			
н-бутанол		0,0001	0,00012				
дихлорметан		0,0275	0,0275				
изопропанол							

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							155

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества			
наименование блока	наименование оборудования, № по схеме; опасное вещество	Кол. ед. оборудования, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа	температура, °С	
Узел разделения БС и ИПС	Подогреватель питания колонны выделения изопр-панола поз. 500-Е-530 н-бутанол	1	0,0058	0,0058	жидк.	0,392	50÷100	
			дихлорметан	0,00013				0,00013
			изопропанол	0,049				0,049
	Колонна разделения спиртов поз. 500-Т-531 изопр-панола	1	0,1355	0,1355	пар	0,1÷0,13	100-141	
			н-бутанол	0,0161				0,01614
			дихлорметан	0,0003				0,0003
			изопропанол	0,8911	0,8911			жидк.
			н-бутанол	0,4245	0,4245			
			дихлорметан	0,008	0,008			
			Кипятильник колонны выделения изопр-панола поз. 500-Е-532 А/В н-бутанол	2	0,0832			
	н-бутанол	0,0044			0,0089	пар		
	АВО паров колонны выделения изопр-панола поз. 500-А-533 н-бутанол	1	0,0001	0,0001	жидк.	0,098	100,281÷50	
			дихлорметан	0,0001				0,00011
			изопропанол	0,1123				0,1123
			изопропанол	0,0047	0,0047			пар
Холодильник конденсата колонны выделения изопр-панола поз. 500-Е-534 изопр-панола	1	0,191	0,191	жидк.	0,069	50÷25		
		дихлорметан	0,00004				0,00004	
		этиленгликоль	0,226				0,226	
							0,588	5÷15

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

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист

156

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества				
наименование блока	наименование оборудования, № по схеме; опасное вещество	Кол. ед. оборудования, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа	температура, °С		
Узел разделения БС и ИПС	Емкость флегмовая поз. 500-V-535 дихлорметан	1	0,0079	0,0079	жидк.	0,01-0,1	25		
	изопропанол		3,92	3,92					
	н-бутанол		0,0004	0,0004					
	Емкость сбора загрязненных растворителей поз. 500-V-540 н-бутанол	изопропанол	1	1,93	1,93	жидк.	0,05-0,5	30÷140	
				изопропанол	1,93				1,93
				дихлорметан	0,009				0,009
	Холодильник бутанола поз. 500-E-542 н-бутанол	н-бутанол	1	0,0355	0,0709	пар	0,078	141÷35	
				н-бутанол	0,0001	0,0003			жидк.
				изопропанол	0,001	0,002			
	Емкость регенерированного бутанола поз. 500-V-543 н-бутанол	изопропанол	1	0,4	0,4	жидк.	0,01-0,1	35	
				изопропанол	0,0016				0,0016
	Итого:								
— Дихлорметан – 20,759 т;									
— из них в сосудах и аппаратах – 19,77 т.									
— в трубопроводах – 0,989 т.									
— н-бутанол – 6,33 т;									
— из них в сосудах и аппаратах – 6,032 т.									
— в трубопроводах – 0,3 т.									
— Изопропанол – 17,88 т;									
— из них в сосудах и аппаратах – 17,03 т.									
— в трубопроводах – 0,85 т.									
— Этиленгликоль – 0,475 т;									
— из них в сосудах и аппаратах – 0,452 т.									
— в трубопроводах – 0,023 т.									

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							157

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
наименование блока	наименование оборудования, № по схеме; опасное вещество	Кол. ед. оборудования, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа	температура, °С
Секция 600. Блок регенерации водного раствора, узла антифриза и пароконденсата							
Узел регенерации водного раствора	Колонна регенерации поз. 600-Т-605 н-бутанол	1	0,0144	0,0144	жидк.	до 0,1	100-120
	Дихлорметан		0,0484	0,0484			
	изопропанол		0,0363	0,0363			
	н-бутанол		0,0005	0,0005			
	Дихлорметан		0,0004	0,00039	пар		
	изопропанол		0,0003	0,0003			
	Емкость вертикальная поз. 600-V-601 изопропанол	1	0,192	0,192	жидк.	0,1	28
	н-бутанол		0,304	0,304			
	Дихлорметан		0,256	0,256			
	Емкость вертикальная поз. 600-V-608 изопропанол	1	0,0832	0,0832	жидк.	0,1	35
	н-бутанол		0,1136	0,1136			
	Дихлорметан		0,13	0,13			
Теплообменник сырье/кубовый продукт колонны регенерации водной фазы поз. 600-E-604 А/В	2						
н-бутанол		0,211	0,423	жидк.	0,63	27-100	
дихлорметан		0,178	0,356	жидк.			
изопропанол		0,133	0,267	жидк.			
Нагреватель обратного антифриза для полов поз. 600-E-652 А/В	2						
Этиленгликоль		0,09	0,18	жидк.	0,68	40-60	
Узел циркуляции, сбора и охлаждения антифриза	Емкость горизонтальная цилиндрическая поз. 600-V-640 Этиленгликоль	1	25,8	25,8	жидк.	0,05	15
	Сепаратор пропана поз. 600-V-643 Пропан	1	0,78	0,78	жидк.	0,37	30
	Пропан		0,2944	0,2944	пар.		

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							158

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
наименование блока	наименование оборудования, № по схеме; опасное вещество	Кол. ед. оборудования, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа	температура, °С
Узел циркуляции, сбора и охлаждения антифриза	Сепаратор пропана поз. 600-V-654 Пропан	1	0,88752	0,88752	жидк.	0,15	30
	Пропан		0,1728	0,1728	пар.		
Узел антифриза антифриза	Охладители обратного антифриза поз. 600-E-642	1					
	Этиленгликоль		0,525	0,525	жидк.	0,78	5-10
	Пропан		0,525	0,525	жидк.	0,245	0,03 – 2
		0,0238	0,0238	пар.	0,245		
	Охладители обратного антифриза поз. 600-E-653	1					
	Этиленгликоль		1,1580	1,1580	жидк.	0,78	минус 8 - 10
	Пропан		0,561	0,561	жидк.	0,245	минус 19,89 – минус 16,89
0,0128		0,0128	пар.	0,245			
Узел циркуляции, сбора и охлаждения антифриза	Емкость обратного антифриза поз. 600-V-650 Этиленгликоль	1	0,516	0,516	жидк.	0,05	60
Коллектора антифриза.	Прямой/ обратный антифриз +5 град Этиленгликоль	2	5,4	10,8	жидк.		+5
	Прямой/ обратный антифриз -8 град Этиленгликоль	2	1,62	3,24	жидк.		-8
Узел утилизации ДХМ	Прямой/ обратный антифриз для обогрева полов Этиленгликоль	1	4,32	4,32	жидк.		
Коллектор жидкого пропана	Коллектор жидкого пропана Пропан	1	4,12	4,12	жидк.		
	Итого:						
	— н-бутанол – 0,454 т;						
	— из них в сосудах и аппаратах – 0,432 т.						
	— в трубопроводах – 0,022 т.						
	— Дихлорметан – 0,966 т;						
	— из них в сосудах и аппаратах – 0,92 т.						
	— в трубопроводах – 0,046 т.						
	— Изопропанол – 0,607 т;						
	— из них в сосудах и аппаратах – 0,578 т.						
	— в трубопроводах – 0,029 т.						

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							159

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
наименование блока	наименование оборудования, № по схеме; опасное вещество	Кол. ед. оборудования, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа	температура, °С
	<ul style="list-style-type: none"> - Этиленгликоль – 46,53 т; - из них в сосудах и аппаратах – 27,654 т. - в трубопроводах – 18,86 т. - Пропан – 7,37 т; - из них в сосудах и аппаратах – 3,25 т. - в трубопроводах – 4,12 т. 						

Секция 700. Блок вспомогательных узлов.

Узел утилизации ДХМ	Сепаратор сдувок ДХМ поз. 700-V-724 н-бутанол	1	пар	0,145	0,145	0,1	25÷186	
	н-бутанол		жидк.	6,48	6,48			
	этиленгликоль		жидк.	0,013	0,013	1,15	5÷15	
	Конденсатор паров ДХМ поз. 700-E-721 дихлорметан	дихлорметан	1	пар	0,0014	0,0014	0,01	65÷15,97
		дихлорметан		жидк.	0,066	0,066		
		этиленгликоль		жидк.	0,099	0,099	0,588	5÷15
	Конденсатор паров ДХМ поз. 700-E-725 н-бутанол	дихлорметан	1	0,0223	0,0223	пар	0,01	126÷39
		изопропанол		0,4935	0,4935			
		н-бутанол		0,3138	0,3138			
		н-бутанол		0,0002	0,0002	жидк.		
Узел утилизации ДХМ	дихлорметан		0,0048	0,0048				
	изопропанол		0,0031	0,0031				
Факельная система	Факельный сепаратор технологических сдувок поз. 700-V-730 н-бутанол	1	0,145	0,145	пар	0,05-0,1	25÷186	
	н-бутанол		6,48	6,48				жидк.
Итого:								
<ul style="list-style-type: none"> - н-бутанол – 13,96 т; - из них в сосудах и аппаратах – 13,273 т. - в трубопроводах – 0,664 т. - Этиленгликоль – 0,118 т; - из них в сосудах и аппаратах – 0,112 т. - в трубопроводах – 0,006 т. 								

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							160

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
наименование блока	наименование оборудования, № по схеме; опасное вещество	Кол. ед. оборудования, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа	температура, °С
	<ul style="list-style-type: none"> - Дихлорметан – 0,594 т; - из них в сосудах и аппаратах – 0,565 т. - в трубопроводах – 0,028 т. - Изопропанол – 0,333 т; - из них в сосудах и аппаратах – 0,3169 т. - в трубопроводах – 0,016 т. 						
Ж-6. Склад щелочи							
Ж-6. Склад щелочи	Емкость для хранения натриевой щелочи поз. Е-28/ 4, 5 Гидроксид натрия	2	28,99	57,98	жидк.	атм.	10÷40
	Итого: <ul style="list-style-type: none"> - Гидроксид натрия – 60,88 т; - из них в сосудах и аппаратах – 57,98 т. - в трубопроводах – 2,89 т. 						
Титул Ж-9. Склад хлора							
Титул Ж-9. Склад хлора	Сборник для приготовления и хранения раствора натриевой щелочи поз. Е-17/ 1 Гидроксид натрия	1	3,31	3,31	жидк.	атм.	20÷70
	Колонна для нейтрализации газообразного хлора поз. К-16/1 Гидроксид натрия	1	0,88	0,88	жидк.	атм.	20÷70
	хлор		0,03	0,03	газ		
	Итого: <ul style="list-style-type: none"> - Хлор – 0,032 т; - из них в сосудах и аппаратах – 0,03 т. - в трубопроводах – 0,002 т. - Гидроксид натрия – 4,4 т; - из них в сосудах и аппаратах – 4,19 т. - в трубопроводах – 0,21 т. 						
	Итого на проектируемом объекте: <ul style="list-style-type: none"> - Соляная кислота – 2,193 т; - Гидроксид натрия – 79,913 т; - Хлор – 0,04 т; - Бром – 11,118 т; - Этиленгликоль – 58,33 т; - Изопропанол – 51,85 т; - Дихлорметан – 100,94 т; - н-бутанол – 36,38 т; - Алифатические спирты – 7,246 т; - Пропан – 7,37 т. 						

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

4600071592-02-ДПБ1.1	Лист				
4600071592-02-ДПБ1.1	161				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

1.3 Описание технических решений по обеспечению безопасности

1.3.1 Описание решений, направленных на исключение разгерметизации оборудования и предупреждение аварийных выбросов опасных веществ

- применение герметичного оборудования и арматуры с минимальным количеством разъемных соединений;
- материалы и элементы конструкции аппаратов (емкостного оборудования, технологических трубопроводов) подобраны и рассчитаны на обеспечение прочности и надежности эксплуатации в рабочем диапазоне давлений и температур;
- использование материалов и оборудования, прошедших сертификацию;
- использование прокладочных материалов стойких к воздействию обращающихся веществ;
- лакокрасочное покрытие надземных трубопроводов и емкостей;
- определение расчетной толщины стенок технологического оборудования с учетом установленного срока эксплуатации и прибавки для компенсации коррозии;
- наружная поверхность технологического оборудования имеет антикоррозионное покрытие;
- использование необходимой запорной и предохранительной арматуры на технологических трубопроводах и аппаратах с опасными веществами;
- тепловая изоляция трубопроводов и аппаратов;
- оптимизирование гидродинамических и температурных режимов, исключающих образование застойных зон;
- регулирование уровня наполнения аппаратов и емкостей, сигнализация и блокировки при достижении максимального и/или минимального допустимого уровня;
- расположение зданий и сооружений, компоновка оборудования, приняты с учетом возможности проветривания, обеспечения свободного подъезда и доступа для обслуживания и ремонта;
- наличие системы автоматики по контролю и управлению работой насосных агрегатов (температура подшипников, воды, масла, уровень вибрации и т.д.);
- периодическая поверка приборов контроля;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							162
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

- контрольно-измерительные и регулирующие приборы выполнены из материалов, стойких к воздействию агрессивных сред.

При разработке проектной документации производства полимерного бромсодержащего антипирена, приоритетным направлением является безопасность для жизни и здоровья работников.

В целях реализации этого направления предусмотрено следующее:

- проектные решения приняты в соответствии с действующими нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами, обеспечивающими безопасность зданий и сооружений, оборудования и трубопроводов, а также обращающихся в процессе продуктов;

- проектные решения включают максимальную автоматизацию и механизацию производственных процессов, исключающих монотонность труда, физическое и психоэмоциональное напряжение.

- технологические процессы производства полимерного бромсодержащего антипирена имеют дистанционное и автоматическое управление и противоаварийную защиту, с применением микропроцессорной и компьютерной техники, что исключает непосредственный контакт персонала с продуктом, который может оказывать вредное воздействие на организм человека;

- герметичность оборудования и трубопроводов обеспечена выбором соответствующей уплотнительной поверхности фланцев, выбором герметичной арматуры, двойными торцевыми уплотнениями на насосах, азотным дыханием аппаратов;

- перед ремонтом оборудования и трубопроводов обеспечена возможность их полного опорожнения, предусмотрена пропарка водяным паром и продувка инертным газом (азот);

- конструкция и монтаж оборудования выполнены с учётом требований эргономики при обслуживании и ремонте;

- освещенность рабочих мест соответствует требованиям СП 52.13330.2016 "Естественное и искусственное освещение". Выбор осветительных приборов выполнен в соответствии с условиями окружающей среды, классами пожароопасных и взрывоопасных зон, категорией и группой взрывоопасных смесей.

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

							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
								163
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

- в помещениях с постоянным и периодическим пребыванием обслуживающего персонала предусмотрены системы отопления и вентиляции, отвечающие требованиям СП 60.13330.2020 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха" для обеспечения, соответствующих нормам, параметров микроклимата.

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№					Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	

1.3.2 Описание решений, направленных на предупреждение развития аварий и локализацию выбросов опасных веществ

В технологических системах для предупреждения аварий, предотвращения их развития применяются противоаварийные устройства: запорная арматура, клапаны, отсекающие и другие отключающие устройства, предохранительные устройства от превышения давления, средства подавления и локализации пламени.

Противоаварийные устройства должны иметь разрешительные документы в соответствии с требованиями ТР ТС 010/2011, ТР ТС 012/2011 и ТР ТС 032/2013.

Предохранительные клапаны.

Оборудование и трубопроводы надежным образом защищаются от возможности превышения давления при помощи специальных мер, позволяющих исключить рост давления в случае нарушения технологического процесса.

Для защиты технологической системы устройствами, предотвращающими повышение ее расчетного давления, учитывалось следующее:

- определение причин возникновения избыточного давления;
- определение фазового состояния, состава и аварийного расхода сбрасываемой среды на входе устройства сброса давления;
- выбор защитной системы с характеристиками, обеспечивающими необходимый уровень безопасности;
- безопасная утилизация сбрасываемого потока;
- установка и техническое обслуживание предохранительного устройства.

Расчетное давление и расчетная температура являются ключевыми параметрами, которые учитываются при защите от возникновения избыточного давления.

Все аппараты и трубопроводы, имеющие источник повышенного давления выше расчетного, оборудуются предохранительными клапанами или разрывными предохранительными мембранами.

Для пожароопасных и взрывоопасных веществ предусмотрена система предохранительных клапанов, состоящая из рабочего и резервного клапанов. Для обеспечения ревизии и ремонта клапанов до и после них предусмотрена отключающая арматура с блокирующим устройством, исключающим возможность одновременного закрытия запорной арматуры на рабочем и резервном клапанах.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							165
Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№					

Проектные решения по отсечной и регулирующей арматуре.

Проектные решения по запорно-регулирующей арматуре приняты в соответствии с требованиями ФНП "Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств" и ГОСТ 32569-2013:

–все отсечные и регулирующие клапаны по давлению и типу уплотнительной поверхности фланцев принимаются в зависимости от расчетных параметров трубопровода и характеристики среды;

–арматура проектируется с ответными фланцами приварными встык, крепежом и прокладками. Материал ответных фланцев должен соответствовать материалу трубопровода, на который устанавливается;

–клапаны должны быть расположены в легкодоступных для обслуживания местах. В случае расположения приборов КИПиА и клапанов на высоте (на расстоянии менее 2 метров от не ограждённых перепадов по высоте 1,3 метра и более) предусмотрены площадки для обслуживания;

–все клапаны, задействованные в системах РСУ и ПАЗ, для проведения технического обслуживания и ремонта должны быть установлены с учетом п. 10.3.7 ГОСТ 32569-2013;

–для клапанов, тип затвора – седельные, плунжерные, сегментные, шаровые;

–навесное оборудование КИПиА запорно-регулирующей арматуры, согласно ПУЭ п. 7.3.65, в соответствии с классом взрывоопасной зоны предусмотрено с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" и "взрывонепроницаемая оболочка". Данные виды взрывозащиты в полной мере удовлетворяют требованиям к подбору электрооборудования, применяемого во взрывоопасной зоне.

–класс герметичности отсечных клапанов принят А по ГОСТ 9544-2015.

–класс герметичности регулирующих клапанов принят не ниже IV по ГОСТ 9544-2015.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							166
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

1.3.3 Описание решений, направленных на обеспечение взрывопожаробезопасности и химической безопасности

Для зданий, помещений и наружных установок определены категории по взрывопожарной и пожарной опасности согласно СП 12.13130.2009, выполнена классификация взрывоопасных и пожароопасных зон по ПУЭ и Федеральному закону РФ № 123-ФЗ.

На наружных установках и в производственном здании предусмотрены первичные средства пожаротушения (согласно Правил противопожарного режима в Российской Федерации), для помещений бытового назначения в коридорах производственного здания установлены два пожарных крана (в соответствии с СП 10.13130.2020), разработаны системы пожарной сигнализации и автоматические установки пожаротушения (по СП 484.1311500.2020, СП 485.1311500.2020).

Для максимального снижения взрывоопасности производства технологическая система разделена на технологические блоки. Произведена оценка энергетических показателей взрывоопасности технологического блока и определена категория взрывоопасности в соответствии с приложением 2 ФНП в области промышленной безопасности "Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств".

Для технологической системы предусмотрены меры по снижению взрывоопасности входящих в нее технологических блоков, направленных на:

- предотвращение взрывов внутри технологического оборудования;
- защиту технологического оборудования от разрушения и максимальное ограничение выбросов из него горючих веществ в атмосферу при аварийной разгерметизации;
- предупреждение возможности взрывов и пожаров в объеме производственных зданий и наружных установок;
- снижения тяжести последствий взрывов и пожаров в объеме производственных зданий и наружных установок.

Технологический процесс производства полимерного бромсодержащего антипирена организован с исключением возможности взрыва в технологической системе при регламентированных значениях параметров.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							167
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Для предупреждения отклонения параметров процесса от регламентированных значений и достижения предельно допустимых значений предусмотрены устройства сигнализации, РСУ и блокировки ПАЗ.

Предотвращение образования взрывоопасной среды внутри технологического оборудования обеспечено:

- герметизацией технологического оборудования;
- поддержанием состава и параметров среды вне области их воспламенения;
- подводом инертного газа (азота) для создания азотной "подушки", передавливания и продувки оборудования перед пуском;
- выбором скоростных режимов движения сред;
- исключение подсоса воздуха в оборудование созданием повышенного давления в самом оборудовании.

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№					Лист
			4600071592-02-ДПБ1.1				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

1.3.4 Описание систем автоматического регулирования, блокировок, сигнализации и других средств обеспечения безопасности

Для проектируемого объекта предусматривается уровень автоматизации, при котором обеспечивается безаварийная работа в условиях нормальной эксплуатации без постоянного присутствия обслуживающего персонала, либо с периодическим присутствием персонала в период обслуживания технологического оборудования, КИП и устройств системы автоматизации.

Контроль и управление технологическими процессами проектируемых объектов осуществляется по месту и из операторной с пультов управления. По месту осуществляются пусковые операции с наблюдением за параметрами по местным приборам, управление ручными задвижками и вентилями. Из операторной осуществляется дистанционный контроль и управление технологическими процессами.

В соответствии с современными тенденциями управления взрывопожароопасными и сложными производственными объектами и требованиями Российских норм и правил, управление технологическими процессами осуществляется с применением АСУТП. Автоматизированная система управления технологическим процессом разделена на распределенную систему управления (PCY) и независимо работающую от неё систему противоаварийной защиты (ПАЗ).

По способу информационного обмена структура АСУ ТП является иерархической, трехуровневой:

- нулевой (нижний) уровень - полевые датчики и измерительные преобразователи технологических параметров, исполнительные механизмы и электрооборудование, оборудование, управляемое локальными АСУ;

- первый уровень - средства контроля и автоматического управления, включающие в свой состав программируемые логические контроллеры (ПЛК) подсистем PCY и ПАЗ/СКЗ;

- второй уровень - уровень автоматизированного управления и визуализации состояния технологического процесса - включает в себя сервера, автоматизированные рабочие места (АРМ) операторов, рабочие станции инженера АСУ ТП, рабочую станцию инженера КИП с предустановленным специализированным программным обеспечением.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							169

2 АНАЛИЗ РИСКА

2.1 Анализ аварий на декларируемом объекте

2.1.1 Перечень аварий и обобщенные данные об инцидентах, имевших место на декларируемом объекте (для действующих объектов)

На декларируемом объекте не было зарегистрировано ни одной аварии, инцидента, связанных с разрушением зданий или сооружений, технических устройств, оборудования или его элементов.

2.1.2 Перечень наиболее опасных по последствиям аварий, произошедших на других аналогичных объектах, или аварий, связанных с опасными веществами

Данные по авариям на объектах переработки, хранения и транспорта опасного вещества получены на основе предварительно проведенного литературного обзора.

Примеры некоторых зарегистрированных аварий приведены в таблице 8.

Таблица 13 – Примеры аварий и неполадок, имевших место на аналогичных объектах или аварий, связанных с обращающимися опасными веществами

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, максимальные зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
1. Стерлитамакское АО «Каучук». Цех И-5в, 04.12.82 г.	Взрыв паров изопентана в помещении цеха выделения	Вывод системы дегазации № 5 на режим циркуляции был осуществлен при температуре в дегазаторе 48 и 25 град., вместо 100 град. по регламенту и принудительно открытой эл. задвижке. В результате в конденсаторы подавался конденсат с большим содержанием изопентана, накопившегося в дегазаторах системы № 5 в период нахождения ее в резерве с открытой запорной арматурой на линии выхода паров изопентана из аппарата в общие коллекторы систем конденсации. Это привело к быстрому испарению жидкого изопентана, выбросу его паров в производственное помещение (категории В), воспламенению ГВС от расположенного в помещении эл. оборудования, выполненного во взрывозащищенном исполнении, и взрыву.	Полностью разрушен цех И-5в, повреждения соседних цехов.	Пострадавших – 77 чело-век, в том числе со смертельным исходом – 43 человека.

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

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист

170

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, максимальные зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
2. Стерлитамакское АО «Каучук». Цех 1-18, 14.11.92 г.	Выброс жидкого пропана	Выброс жидкого пропана по сварному шву перехода 80x50 клапанной сборки при подаче пропана в апп. 306/2, что привело к большой загазованности. 100 % -ый непровар коренного шва, выполненного при монтаже клапанной сборки в апп. поз.306/2.	Большая загазованность территории	Нет данных
3. 22.03.1993 г. ОАО "Омский каучук"	Выброс бутилена изобутиленовой фракции	Разгерметизация торцевого уплотнения и сильная вибрация насоса из-за отсутствия масла в картере и разрушения подшипника.	Данных нет	Данных нет
4. 23.08.93 к.4146 склад хлора в танках	Утечка жидкого хлора	При обследовании крышки люка танка поз.13, штуцеров крышки и запорной арматуры, расположенной в районе крышки, тампоном, смоченным аммиачной водой, был обнаружен свищ на штуцере выхода абгазов хлора. Причины: - дефект сварки в виде непровара в процессе изготовления на заводе – изготовителе; - коррозионное воздействие влаги атмосферы на открытые участки деталей оборудования в процессе эксплуатации	Незначительная загазованность хлором (2 ПДК) в районе люка танка поз.13(4)	Пострадавших нет. Острых отравлений не зафиксировано. Ущерб не показан
5. 23.03.1994 г. ОАО "Омский каучук"	Загорание пролива бутадиена концентрата	При выполнении работ по снятию и ревизии диафрагм на трубопроводе бутадиена-концентрата в результате несогласованного действия персонала произошло попадание жидкого бутадиена в трубопровод. Через открытый дренажный вентиль произошел пролив бутадиена на наружную установку цеха ДП-10 и его загорание. Положение усугубилось тем, что персонал не объявил аварийное положение по цеху.	Загорание пролива бутадиена на наружной установке. О масштабах и последствиях аварии не сообщается	О пострадавших и ущербе не сообщается
6. 14.10.94 внутрицеховая эстакада цех № 53	Утечка жидкого хлора	При попытке подачи хлора в трубопровод из танка поз.13(3), находящегося под давлением 0,25 МПа, была замечена утечка хлора на эстакаде. Причины производственной неполадки: - монтаж трубопровода произведен с отступлением от проектной документации; - эксплуатация трубопровода в условиях воздействия повышенной влажности атмосферы от близ-	Продолжительность утечки хлора (1,5 ПДК) около 20 секунд	Пострадавших нет. Острых отравлений не зафиксировано в акте расследования от 25.10.1994г. Простоя производства не было.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							171

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, максимальные зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
		стоящих градирен к-са 415 и появление кислых газов в воздухе промплощадки; - коррозионный износ наружной поверхности трубопровода в следствие попадания влаги под изоляцию с образованием точечной коррозии и особенное воздействие влаги в местах-установки опорных элементов в нижней части трубопровода.		
7. к-с 414 I-ая стадия конденсации Цех № 53	Утечка абгазов хлора	Утечка абгазов через сальниковые уплотнительные вентиля основных абгазов I-ой конденсации на конденсаторе поз.2(1). К производственной неполадке привела частичная, естественная потеря плотности сальникового уплотнения вентиля основных абгазов поз.2(1) в процессе эксплуатации. Причины: - отсутствие контроля за состоянием запорной арматуры со стороны сменного персонала.	Загазованность открытой площадки хлором (3 ПДК) Простоя производства не было.	Пострадавших нет. Острых отравлений не зафиксировано материалов не было.
8. 04.05.1995 г. г. Стерлитамак АО" Каучук"	Взрыв смеси паров бутадиена с воздухом	Причина аварии - проникновение бутадиена из системы через неплотности трубок дефлегматора, образовании паровоздушной смеси и последующее попадание ее в резервуарный парк.	Полное разрушение строительных конструкций	О пострадавших и ущербе не сообщается
9. 01.12.2000 г. ОАО "Сибур - Нефтехим"	Пропуск продукта	Вследствие разгерметизации фланцевого соединения (выдавливание прокладки в результате размораживания).	О последствиях аварии не сообщается.	Пострадавших нет. Ущерб не оценивался.
10. 10.02.00 корпуса 414, 414а площадки обслуживания танков поз.13 и испарителей поз.3 цех № 53	Прекращение подачи жидкого хлора из танка поз.13(4) в испаритель поз.3(3) – падение давления испаренного хлора в трубопроводе на потребление	В 1140 произошло снижение давления испаренного хлора в трубопроводе испаренного хлора на цехи-потребители от 0,35 МПа до 0,1 МПа. В указанное время схема испарения хлора питалась из танка поз.13(4) при наличии в нем по показаниям уровнемера УР-8М 80см жидкого хлора (24 тонны), давления 0,7МПа, т.е. падение давления произошло без видимых причин и нарушении технологии. Несколько позже поступило сообщение от мастера смены участка розлива о прекращении поступления жидкого хлора на схему розлива. Так как в указанное время при работе в режиме 3-х танков не было резерва для немедленного возобновления	Загазованности не было	Пострадавших нет. Острых отравлений не зафиксировано

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							172

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, максимальные зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
		<p>подачи жидкого хлора на испарение, произошла остановка схемы испарения.</p> <p>Причины производственной неполадки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - несоответствие показаний схемы контроля уровня на танке поз.13(4) истинным значениям; - неисправность сигнализатора уровня на танке поз.13(4). 		
11. 23.03.2005 г. Техас, нефтеперерабатывающий завод	Взрыв	Во время запуска установки изомеризации после временного простоя произошел взрыв и возник пожар.	Взрыв произошел на установке изомеризации и захватил отгонную колонну рафината, а также продувочный барабан и выпускную трубу.	15 человек погибли и свыше 70-ти получили ранения.
12. 23.05.2005 г. ЗАО «Каучук»		<p>Авария в отделении Д-10 цеха разделения бутилен-бутадиеновой фракции и выделения бутадиена при подготовке теплообменника поз. 15/3 к техническому диагностированию. При эксплуатации теплообменника содержащая следы медно-аммиачного раствора бутилен-изобутиленовая фракция контактировала с бутилен-бутадиеновой фракцией, содержащей гомологи ацетилена, в результате чего произошло взаимодействие ацетиленовых соединений и меди с образованием пиррофорных ацетиленидов меди, которые способны в сухом состоянии взрываться даже при небольшом ударе.</p> <p>Причины несчастного случая: недостатки в организации и проведении работ по подготовке аппарата, заключающиеся в допуске ремонтного персонала к проведению работ без предварительной промывки, нейтрализации теплообменника и других мер его обезвреживания и освобождения от остатков продуктов; отсутствие в технологических регламенте и инструкции порядка безопасной подготовки аппарата к ремонтным работам; недостаток проектной схемы охлаждения бутилен-бутадиеновой фракции холодным потоком БИФ: не предусмотрена возможность образования взрывоопасных продуктов в результате</p>	Авария с групповым несчастным случаем со смертельным исходом	Трое ремонтников, производивших работы, получили ожоговые травмы тяжелой степени (80-100 % поверхности тела), от которых впоследствии скончались.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист

173

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, максимальные зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
		смещения их при неисправности аппарата и отсутствует контроль взаимного проникновения технологических продуктов.		
13. 25.04.2011 г. Ростовская обл Г.Шахты	Утечка хлора	При проведении прессовочных работ под пресс попала бочка с остатками хлора Рабочие гидравлическими ножницами сдавили металлическую емкость. От сдавливания произошел хлопок. Выделившиеся пары не установленного вещества, предположительно хлора, стали причиной отравления четверых рабочих, находившихся на месте выполнения работ	О последствиях аварии не сообщается.	Пострадало 4 человека.
14. 10.01.12 Г.Волгоград ПАО «Химпром»	Утечка хлора	На предприятии ПАО «Химпром» произошла утечка хлора в результате небольшой поломки оборудования на цепочке электролиза хлора. Сразу после возникновения сбоя сработала автоматика, и технологическая линия была остановлена. Превышения концентрации вредных веществ, на территории предприятия и за ее пределами обнаружено не было.	О последствиях аварии не сообщается.	О пострадавших и ущербе не сообщается
15. 26.05.2016 г. АО «НАК «Азот» г. Новомосковск, Тульская область	Взрыв газовой смеси с последующим взрывным горением газозвушной смеси на открытой наружной установке	Технической причиной аварии явился пропуск газопродуктовой смеси из фланцевого соединения трубопровода 4/9 циркуляционного газа (водород, метан) вследствие разрушения прокладки. Организационные причины аварии: не обеспечено проведение работ по техническому освидетельствованию, диагностированию, техническому обслуживанию и планово-предупредительному ремонту оборудования, работающего под давлением в отделении М-100 цеха по производству метанола в соответствии с требованиями ФНП в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» и принятой в эксплуатирующей организации системой проведения работ; не осуществлялся контроль за подготовкой и своевременным предъ-	В здании пристройки корпуса 1198 произошло полное разрушение фасадной стены, обрушение плит перекрытия, повреждение помещения ЦПУ и щитов управления; на технологической эстакаде наружной установки М-100 повреждены трубопроводы обогреваемого пара, продувочных газов, деформированы стойки эстакады.	Общий материальный ущерб определен в размере 310 млн руб

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

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист

174

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, максимальные зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
		явлением оборудования под давлением отделения М-100 для освидетельствования и не ведется учет оборудования под давлением и учет его освидетельствований в бумажном или электронном виде;		
16. 26.06.2016 г. ОАО «ИВХИМ-ПРОМ», г. Иваново	Взрыв газозвушной смеси с последующим возгоранием	<p>На участке № 2 котельной высокоорганического теплоносителя (ВОТ) площадки участка производства сульфированных жировых продуктов, синтезируемых на основе органического жирного ароматического и гетероциклического сырья, произошел взрыв газозвушной смеси с последующим возгоранием в указанной котельной.</p> <p>Технические причины аварии: непроведение регламентных работ по техническому обслуживанию подогревателя поз. ВОТ-1а ввиду нарушений условий по размещению оборудования (на стадии проектирования);</p> <p>разгерметизация фланцевого соединения ввода ТЭНов в подогреватель поз. ВОТ-1а ввиду разрушения уплотнительной прокладки, что повлекло к выбросу теплоносителя в помещение котельной ВОТ в виде парогазозвушной смеси;</p> <p>применение во фланцевом соединении ввода ТЭНов в подогреватель поз. ВОТ-1а паронитовой прокладки марки ПОН-А ГОСТ 15180–80, рабочая температура которой в соответствии со стандартом ГОСТ 481–80 не должна превышать 200 °С;</p> <p>не учтены показатели взрывопожароопасности обращающихся веществ при регламентированных параметрах процесса, технические требования к безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах, что снизило уровень контроля и подготовки персонала;</p> <p>не осуществлялся контроль за изменением состава (и своевременной заменой или регенерацией) высокотемпературного органического теплоносителя марки ТЛВ-330 при ведении процесса вблизи</p>	В результате взрыва повреждены и разрушены стеклоблоки котельной, щитовой, лестничного марша, вентиляционные оборудование, тамбур-шлюза 1-го реакционного отделения, а также повреждены рамы оконных проемов всех этажей 1-го и 2-го реакционных отделений	Пострадало 6 человек, из них смертельно травмирован 1 человек.

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

					Лист
					175

4600071592-02-ДПБ1.1

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, максимальные зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
		<p>верхнего допустимого предела применения ВОТ.</p> <p>К организационным причинам аварии относятся:</p> <p>отсутствие в оперативной части плана мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах ОАО «ИВХИМПРОМ» сценариев аварийных ситуаций по разгерметизации оборудования с образованием взрывоопасной смеси в котельной ВОТ; неудовлетворительные действия технологического персонала ОАО «ИВХИМПРОМ» при возникновении аварийной ситуации (отсутствие оповещения должностных лиц и штатных (нештатных) аварийно-спасательных формирований, непроведение эвакуации персонала из опасной зоны, неприменение необходимых средств индивидуальной защиты);</p>		
17. 03.02.2017 г. ООО «Механико-Судовая Служба», г. Корсаковский, Сахалинская область	Взрыв ацетилено-воздушной смеси	<p>К техническим причинам аварии отнесено:</p> <p>нарушение технологического процесса при пуске ацетиленовой установки в работу, в том числе не проведена продувка инертным газом аппаратов и коммуникаций ацетиленовой установки с целью обеспечения взрывобезопасности технологической системы;</p> <p>отсутствие в производственных помещениях контроля загазованности по предельно допустимой концентрации с подачей звукового и светового сигнала при повышении концентрации ацетилена.</p> <p>К организационным причинам аварии отнесено:</p> <p>отсутствие соответствующей квалификации и допуска к самостоятельной работе у лица, выполнявшего работы на ацетиленовой установке;</p> <p>отсутствие системы планово-предупредительного ремонта, технического освидетельствования (диагностирования) оборудования.</p>	В результате взрыва сорвало переднюю крышку первой реторты ацетиленовой установки, входная дверь тамбура помещения разрушена полностью, взрывной волной повреждено производственное здание газгольдерной	Смертельно травмирован один человек. Общий материальный ущерб от аварии определен в размере 2 086 тыс. руб.
18. 19.02.2018 г. ПАО «Химпром», г. Ново-	Выброс и возгорание образовавшегося в ре-	При добавлении каустика в емкость поз. 102 произошла бурная реакция с остатками кремнийорганических продуктов, впоследствии произошел выброс и возгорание	О последствиях аварии не сообщается.	Общий ущерб от аварии составил 212 тыс. руб.

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

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист

176

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, максимальные зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
чебоксарск, Чувашская Республика	в результате реакции вещества	<p>образовавшегося в результате реакции вещества.</p> <p>Технические причины аварии: однократная и быстрая подача в куб-кипятильник поз. Е 102 большого количества концентрированного раствора (массовая доля более 20 %) едкого натра на нейтрализацию остатков загелившейся кубовой жидкости при подготовке к проведению ремонтных работ, что привело к бурной реакции с увеличением температуры нейтрализуемой массы;</p> <p>отсутствие схемы отвода и нейтрализации газов дыхания при проведении процесса нейтрализации остатков в кубе-кипятильнике поз. Е 102 с выделением абгазов через открытый проем люка в закрытое производственное помещение;</p> <p>спенивание реакционной массы в результате высокой температуры реакции нейтрализации и выброс пены из куба-кипятильника Е-102 через открытый люк в производственное помещение;</p> <p>короткое замыкание электропровода с возникновением искры из-за попадания горячей реакционной массы (брызг и пены) на электропровода.</p>		
19. 20.05.2018 г. ОАО «Щекино-азот» (г. Щекино, Тульская область)	Выброс жидкого аммиака с последующей загазованностью прилегающей территории	<p>на ОПО «Площадка цехов производства метанола» в цехе компрессии и синтеза аммиака при операции раскочки жидкого аммиака из железнодорожной цистерны произошла разгерметизация сливного армированного шланга.</p> <p>Технической причиной аварии явилось то, что в результате длительной эксплуатации при воздействии внешних факторов (осадков, солнечной радиации, возможных механических воздействий) произошло ослабление внешней оплетки гибкого рукава, что в результате воздействия внутреннего давления привело к его разрыву в месте наибольшего ослабления армированного слоя.</p> <p>Организационные причины аварии: не определен порядок организации и проведения работ по изготовлению, техническому обслуживанию</p>	Загазованность прилегающей территории	Экономический ущерб от аварии составил 88 тыс. 162 рубля.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							177

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, максимальные зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
		и ремонту съемных участков трубопроводов (гибких сливоналивных рукавов); отсутствуют нормативные технические документы, разработанные эксплуатирующей организацией для проведения операций слива-налива жидкого аммиака в железнодорожные цистерны (применялись гибкие рукава с истекшим гарантийным сроком хранения и без установленного организацией-изготовителем срока службы);		
20. 05.09.2020 г. ЗАО «ЭКОС-1», г. Старая Купавна, Ногинский район, Московская область	Локальный взрыв («хлопок») с последующим возгоранием опасного вещества	На площадке цеха по производству и расфасовке химических реактивов ЗАО «ЭКОС-1» (объект III класса опасности) при проведении технологической операции по перекачке бензола из бочек в мерник произошел локальный взрыв («хлопок») с последующим возгоранием опасного вещества. Причинами аварии явились: несоблюдение АО «ЭКОС-1» требований промышленной безопасности при производстве работ на участке фасовки горючих жидкостей (бензола), что привело к проливу опасного вещества (бензола) в производственном помещении с образованием взрывоопасной воздушной смеси, которая воспламенилась, ввиду отсутствия заземления технологического оборудования; неудовлетворительная организация производственного контроля.	О последствиях аварии не сообщается.	Экономический ущерб от аварии составил 1 066,7 тыс. руб.
21. 05.02.2021 г. ООО «Промхимпермь»	Разгерметизация контейнера с жидким хлором с образованием хлорного облака	Контейнер с жидким хлором (владелец ОАО «СМЗ») использовался в технологии производства олова четыреххлористого. После прекращения истечения хлора контейнер был перемещен в безопасное место хранения (склад демонтированного оборудования). К техническим причинам аварии отнесена разгерметизация контейнера с жидким хлором с образованием хлорного облака в результате реакции концентрированного треххлористого азота в жидком хлоре. К организационным причинам аварии отнесены:	О последствиях аварии не сообщается.	Пострадавших нет.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-ДПБ1.1					
Изм. Кол.уч Лист № док Подп. Дата					

Лист
178

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, максимальные зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
		<p>неудовлетворительная организация и осуществление производственного контроля со стороны должностных лиц ООО «Промхимпермь», выразившиеся в использовании контейнера с жидким хлором в качестве расходной емкости;</p> <p>некачественное проведение технического освидетельствования контейнера ОАО «СМЗ», что подтверждается наличием на внутренней поверхности контейнера с жидким хлором коррозионных язв.</p>		
<p>22.17.06.2021 г. ОПО «Площадка участка производства подготовки химсырья» АО «Пластик» Тульская обл., г. Узловая</p>	<p>Возгорание паров этилбензола</p>	<p>при проведении подрядной организацией ООО «ПромМонтажСевер» врезки запорной арматуры на трубопроводе азота произошло возгорание паров этилбензола в емкости-хранилище РВС-2000 на Участке подготовки химсырья (УПХС).</p> <p>К техническим причинам аварии отнесено:</p> <p>прекращение подачи азота в емкость-хранилище этилбензола РВС-2000, разгерметизация трубопровода подачи азота (в результате чего в емкости-хранилище этилбензола РВС-2000 произошло вытеснение азота с образованием взрывоопасной концентрации смеси паров этилбензола с воздухом) и попадание в емкость-хранилище этилбензола РВС-2000 источника зажигания (раскаленной частицы металла), образовавшегося в ходе проведения огневых работ (электросварочных работ) на трубопроводе подачи азота. Очаг пожара находился внутри емкости-хранилища этилбензола РВС-2000 над зеркалом этилбензола в объеме газовой смеси.</p> <p>К организационным причинам аварии отнесено:</p> <p>допущено проведение огневых работ по врезке арматуры в действующий трубопровод азота без оформления и выдачи разрешительной документации, в которой предусматривается с разработкой и последующая реализация комплекса мероприятий по подготовке и безопасному проведению</p>	<p>О последствиях аварии не сообщается.</p>	<p>Пострадавших нет.</p>

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

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист

179

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, максимальные зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
		огневых работ, а именно отсутствуют наряд-допуск на проведение огневых работ с применением угловой шлифмашинки и наряд-допуск на проведение огневых работ с применением электросварки; руководителем структурного подразделения, на объекте которого проводились огневые работы, не были назначены ответственные лица за подготовку и выполнение огневых работ по врезке арматуры в действующий трубопровод азота, не были определены объем и содержание подготовительных работ и последовательность их выполнения, характер и содержание огневых работ, порядок контроля воздушной среды и средства индивидуальной защиты, меры по обеспечению пожарной безопасности места проведения работ (организационные и технические меры пожарной безопасности);		
23.02.07.2021 г. ОПО «Склад хлора Цеха ВОС СПВ «Пруд-Ижевск» МУП г. Ижевска «Ижводоканал»	Выбросом хлора в здании склада хлора	Разрыв резино-тканевого рукава, использовавшегося для перелива хлора из аварийного контейнера в пустой, с выбросом хлора в здании склада хлора. К техническим причинам аварии отнесено: применение резино-тканевого шланга, не отвечающего требованиям безопасности, для перелива жидкого хлора из аварийного контейнера в пустой, с последующим его разрывом; нарушение требований к эксплуатации контейнера с хлором, а именно: применение контейнера с истекшим сроком службы; изменение конструкции контейнера в части замены клапанов в отсутствие разработанного проекта (конструкторской документации); установка клапана запорного без герметика, совместимого в контакте с хлором. К организационным причинам аварии отнесено: неудовлетворительная организация и осуществление производственного контроля со стороны должностных лиц МУП г. Ижевска «Ижводоканал» в части организации работ по разработке мер,	О последствиях аварии не сообщается.	Пострадавших нет

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

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист

180

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, максимальные зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
		направленных на улучшение состояния промышленной безопасности, а именно на предупреждение аварий и инцидентов на опасных производственных объектах; координации работ, направленных на предупреждение аварий на опасных производственных объектах, и обеспечение готовности к локализации аварий и ликвидации их последствий; применение работниками МУП г. Ижевска «Ижводоканал» средств для перелива жидкого хлора, не отвечающих обязательным требованиям в области промышленной безопасности.		
24.04.07.2021 г. ОПО «Склад сырьевой серной кислоты» ООО «АЛХИМ»	Розливом серной кислоты	Произошла авария в результате разгерметизации сварного шва хранилища с розливом серной кислоты. К техническим причинам аварии отнесено: разгерметизация корпуса хранилища с частичным отрывом днища в результате образования сквозной трещины в стальном швеллере, использованном в качестве промежуточного элемента в сварном соединении днища с корпусом; недопустимый коррозионный износ стального швеллера с размерами сечения 100×60×5 мм, использованного в качестве промежуточного элемента в сварном соединении днища с корпусом хранилища. К организационным причинам аварии отнесено: осуществление эксплуатации резервуара в отсутствии (при утере) проекта (разработчик ООО «Самарский завод металлических конструкций») на резервуар горизонтальный объемом 200 м ³ с площадками обслуживания и переходными мостками; в эксплуатационном паспорте хранилища, оформленном ООО «АЛХИМ», утрачена информация по наличию и толщине стенки швеллеров, использованных в сварных соединениях конических днищ с корпусом;	О последствиях аварии не сообщается.	Пострадавших нет

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

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист

181

2.1.3 Анализ основных причин произошедших аварий

На момент разработки декларации промышленной безопасности, объект не введен в эксплуатацию, в связи с чем анализ основных причин аварий не проводился.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							182
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

2.2 Анализ условий возникновения и развития аварий на декларируемом объекте

2.2.1 Определение возможных причин возникновения аварии на декларируемом объекте и факторов, способствующих возникновению и развитию аварий на декларируемом объекте

Анализируемый объект является объектом повышенной опасности, т.к. связан с обращением больших объемов ЛВЖ и ГЖ, обладающих взрывопожароопасными и создающих реальную угрозу возникновения источника чрезвычайных ситуаций.

Технологический процесс – непрерывный, характеризуется высокими значениями параметров (температура и давление), которые существенно повышают уровень опасности и тяжесть последствий при неполадках и неисправностях оборудования. Наряду с простым по устройству и эксплуатации оборудованием используются агрегаты повышенной сложности, требующие более квалифицированного уровня обслуживания и повышенного внимания. На стадии технологического процесса степень нагрева опасных веществ превышает их температуру воспламенения, вследствие чего становится возможным возгорание опасного продукта. Любая разгерметизация технологического оборудования может привести к высвобождению значительных объемов опасных продуктов с образованием облака топливно-воздушной смеси ТВС и возникновению опасности взрыва.

Концентрация на ограниченной территории больших объемов взрыво- и пожароопасных веществ, коррозионная активность, создают дополнительную опасность разгерметизации системы. Ряд технологических операций (налив вещества в транспортные цистерны, пуск и останов сложных технологических узлов и насосного оборудования) характеризуются повышенной опасностью при их проведении.

Трубопроводные системы, по которым транспортируются весьма значительные объемы опасных веществ, также являются источником повышенной опасности из-за большого количества сварных и фланцевых соединений, запорной и регулирующей арматуры. Быстрое перекрытие технологических потоков может привести к гидравлическим ударам с последующим разрушением трубопроводов и оборудования.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							183
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Реализация энергетического потенциала опасных веществ в нежелательном и неуправляемом режиме (пожары, взрывы) по причинам техногенного и природного характера может создать комплекс поражающих факторов для людей, промышленной инфраструктуры и экологии.

Перечень основных факторов и возможных причин, способствующих возникновению и развитию аварий, приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Основные причины разрушения емкостного оборудования

Причины разрушения	Относительное количество (%)
Механические разрушения в результате гидроиспытаний, дефектов сварного шва, концентраций напряжений в зоне упорного уголка, при осадках основания фундамента и др.	46,2
Хрупкие разрушения при низких температурах	15,4
Воздействие поражающих факторов взрыва	15,4
Коррозия	10,8
Воздействие высоких температур при пожаре	7,7
Землетрясение	3,0
Человеческий фактор (включая диверсионный акт)	1,5

Выше представлен перечень аварий и неполадок, имевших место на других аналогичных объектах (Таблица 13), и проведен их анализ, на основании которого можно составить прогноз возникновения и развития аварий с определением их возможной частоты и тяжести последствий. С высокой степенью статистически подтверждаемой достоверности можно полагать, что основными причинами возникновения и развития аварий на подобных производствах являются:

Опасности, связанные с типовыми процессами

Основными типовыми процессами на предприятии являются:

- прием сырья, складирование, хранение, отгрузка готовой продукции цистерны;
- процессы массообмена в реакторах;
- процессы теплообмена;
- гидродинамические процессы.

Теплообменные, массообменные и тепло-массообменные процессы (процессы нагрева и охлаждения жидкостей, испарения, концентрирования) протекают в аппаратах производства бромсодержащего антипирена: в реакторах, емкостях, в теплообменных аппаратах.

Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							184

Тепло-массообменные процессы осуществляются при повышенных температурах и при избыточном давлении. При этом возникает опасность разгерметизации при превышении заданных значений температуры и давления. Однако вероятность разрыва корпуса аппаратов изнутри вследствие превышения давления невелика, поскольку все они защищены разветвленной системой ПАЗ и снабжены предохранительными клапанами. По характеру процессов опасность образования взрывоопасных смесей внутри аппаратов практически исключается. Частичная и даже полная разгерметизация оборудования и подводящих трубопроводов возможна под влиянием внешних факторов, при потере прочности корпуса и опорных конструкций, при разрушении фланцевых соединений трубопроводов. При полном разрушении аппаратов большой единичной вместимостью (реакторов) возможно высвобождение значительных количеств парогазовых и жидких горючих сред и образование взрывоопасных неорганизованных паро-аэрозольных облаков.

Опасности гидродинамических и газодинамических процессов, осуществляемых при нагнетании, транспортировании опасных веществ по технологическим трубопроводам:

- повышенный уровень вибрации насосных агрегатов и связанных с ними трубопроводов;
- неполадки в системах охлаждения и смазки насосных агрегатов;
- неисправности и отказы в системах КИП, защитной автоматики и блокировок;
- возможность механических повреждений, усталостного разрушения и физического износа элементов оборудования и трубопроводов;
- температурные деформации трубопроводов;
- возможность образования зарядов статического электричества в трубопроводах при транспортировке всех веществ, обращающихся на производстве;
- возможность разрушения подшипниковых узлов агрегатов;
- неисправности запорных устройств на технологических трубопроводах;
- неисправности пусковых устройств на электродвигателях;
- дефекты монтажа и сборки фланцевых соединений, нарушения целостности прокладок;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							185

– гидравлические удары и возможное повышение гидравлического сопротивления в трубопроводах.

Ошибочные действия обслуживающего персонала:

- нарушение регламента при пуске, останове и нормальной эксплуатации;
- несоблюдение сроков ревизии предохранительных устройств;
- несоблюдение сроков поверки контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИПиА);
- несоблюдение сроков проведения диагностики оборудования;
- нарушение регламентов ремонтных, сварочных и газоопасных работ;
- несоблюдение производственных инструкций и эксплуатационных требований заводов-изготовителей оборудования.

Представленные в подразделе 1.2.3 данные о технологии и аппаратурном оформлении свидетельствуют о том, что предприятие является сложным объектом с существенным количеством опасных веществ, требующим при своей эксплуатации высококвалифицированного обслуживания и постоянного наблюдения. Для обслуживания будет привлекаться квалифицированный профессионально подготовленный персонал. Подробно регламентированы в служебных документах правила и нормы проведения основных производственных, вспомогательных, обслуживающих и ремонтных операций. Однако и в этих условиях весьма вероятными причинами возможных аварий будут ошибки производственного персонала, в основе которых лежит "человеческий фактор".

Отказы оборудования, включающие:

- физический износ;
- коррозию;
- механические повреждения;
- усталость металла;
- отказы в работе предохранительных и защитных устройств;
- некачественное проведение монтажных и ремонтных работ.

Отказы оборудования не всегда приводят к возникновению аварийных ситуаций.

Например, останов насоса в непрерывном производственном цикле по любой причине

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							186

не создаст аварийной ситуации, т.к. для этого случая предусмотрено 100 %-ное резервирование (в т.ч. автоматический ввод резерва (АВР) и самозапуск для наиболее ответственных узлов) и надежное отключение неисправного оборудования для осмотра и ремонта. В то же время отказы, сопровождающиеся нарушением герметичности закрытой системы, являются событиями, инициирующими аварийную ситуацию.

Коррозия и эрозия оборудования и трубопроводов может стать причиной разгерметизации оборудования. Исходя из анализа аварий на аналогичных объектах, можно сделать вывод, что коррозионное разрушение при достаточной прочности стенок оборудования чаще всего имеет локальный характер и не приводит к серьезным последствиям. Однако при несвоевременном устранении оно может привести к цепному развитию аварийной ситуации.

Физический износ, механическое повреждение или температурная деформация оборудования и трубопроводов может привести как к частичному, так и к полному разрушению оборудования или трубопроводов и возникновению аварийной ситуации любого масштаба.

Сложные производственные процессы на установке обеспечены автоматическими или автоматизированными системами противоаварийной защиты и блокировками, а также разработаны автоматизированные системы управления на базе современной системы цифрового управления с использованием микропроцессорной техники. Однако в ряде случаев возможны сбои или ложные срабатывания в этих системах, что также может быть причиной возникновения инцидента или аварии.

Прекращение подачи энергоресурсов и сырья:

- прекращение подачи электроэнергии;
- прекращение подачи охлаждающей воды;
- прекращение подачи воздуха КИП;
- прекращение подачи сырья на установку.

Прекращение подачи электроэнергии может привести к выходу параметров технологического процесса за предельно-допустимые значения и созданию аварийной ситуации.

Неправильные действия в аварийной и предаварийной ситуации могут вызвать разрушение оборудования и выброс опасного вещества.

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

							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
								187
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

- террористические акты;
- воздействие природных факторов.

Более укрупнено все перечисленные исходные события можно сгруппировать в три группы:

- события, связанные с технологическим фактором;
- события, связанные с природным воздействием;
- события, связанные с человеческим фактором.

События, связанные с технологическим фактором, в основном обусловлены физическим износом основного оборудования или неправильным режимом его эксплуатации, что может привести к непреднамеренной разгерметизации емкостей, аппаратов. Возникающая при этом опасность усугубляется наличием на объекте горючих жидкостей, обладающих пожаровзрывоопасными свойствами, их концентрацией на ограниченной территории (стационарные объекты), а так же способностью опасных веществ образовывать с кислородом воздуха взрывоопасные паровоздушные смеси с низким концентрационным пределом воспламенения.

Воздействие различного рода природных факторов также может послужить причиной разгерметизации оборудования. Так аномально низкие температуры, приводящие к повышенным температурным деформациям при наличии язвенных коррозий в металле аппаратов, могут привести к хрупкому разрушению технологического оборудования и, как следствие, к выбросу опасных веществ в окружающее пространство.

Разгерметизация технологического оборудования, вызванная человеческим фактором, в основном обусловлена ошибками, допущенными при производстве ремонтных работ, что чаще всего может привести к утечкам опасных веществ через неплотности фланцевых соединений, насосов и запорной арматуры. Ошибки же, допущенные при производстве монтажных работ, могут привести и к более серьезным последствиям, таким как просадка днища аппарата, что в свою очередь вызывает повышенное механическое напряжение в сварных швах и, как следствие, способствует разгерметизации технологического оборудования.

В целом выявление возможных причин возникновения и развития аварий и инцидентов на объекте основано на результатах:

- анализа физико-химических свойств обращающихся опасных веществ;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							189
Индв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№					

- анализа критического значения параметров технологических процессов;
- анализа сведений по техническому состоянию технологического оборудования;
- анализа условий эксплуатации технологических систем;
- анализа сведений по имевшим место на опасных объектах авариям и инцидентам.

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№					Лист
			4600071592-02-ДПБ1.1				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

2.2.2 Определение сценариев аварий на декларируемом объекте для опасных веществ

Концепция анализа риска заключается в построении множества сценариев возникновения и развития возможных аварий на составляющих декларируемого объекта, с последующей оценкой частот реализации и определением масштабов последствий каждого из них. Из этого множества выбираются наиболее вероятные и "наихудшие" варианты, которые представляют наибольший интерес при планировании действий в условиях чрезвычайных ситуаций на опасном объекте и разработке превентивных мер по защите персонала объекта и проживающего рядом населения.

При оценке событий, способных привести к аварийной разгерметизации технологического оборудования, разработчики декларации руководствовались следующими соображениями:

- во-первых, реализация такого события должна приводить к аварийной (чрезвычайной) ситуации (разрушению технологического оборудования);
- во-вторых, это событие должно быть реальным (не противоречить законам природы), возможно, уже имевшим место на аналогичных объектах.

Возникновение и развитие аварий на составляющих декларируемого объекта в общем виде можно представить следующим образом:

- происходит нарушение герметичности системы или неконтролируемый выход опасного вещества и парогазовой фазы (ПГФ) - первичное облако;
- опасное вещество выходит наружу, растекаясь по подстилающей поверхности;
- в результате испарения образуется вторичное паровоздушное взрывопожароопасное облако;
- случайный источник (открытый огонь, искрение электрооборудования, разряды статического электричества, разряды атмосферного электричества, искры механического происхождения и др.) приводит к воспламенению (взрыву) паров топливно-воздушной смеси (ТВС) с последующим развитием пожара разлития;
- воздействие на людей, здания и сооружения поражающих факторов (избыточное давление, повышенная температура, токсичные продукты горения).

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							191
Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№					

Интоксикация людей парами опасных веществ и продуктами их горения, со смертельным исходом, является маловероятным, в связи с высокими пределами по летальной концентрации, поэтому ввиду незначительного риска этих факторов подобные сценарии в дальнейшем не рассматриваются.

Возможность воспламенения ТВС определяется возможностью (вероятностью) нахождения в опасной зоне источника зажигания. Такими источниками на объекте могут быть: искры при проведении ремонтных работ; неисправность защиты электрооборудования; автотранспорт; разряды молнии и т.п.

Практика показывает, что возникновение и развитие аварий (сценарий аварий), как правило, характеризуется комбинацией случайных событий, возникающих с различной частотой на различных стадиях аварии, которые схематично изображаются в виде "дерева событий". При этом вероятность каждого сценария аварии рассчитывалась путем перемножения частоты головного события на вероятность конечного.

Результаты логико-графического анализа возможных аварий, на составляющих декларируемого объекта представлены ниже.

В "Дереве событий" (Рисунок 9) принимаются следующие условные вероятности событий:

- резервуар сохраняет целостность после появления разрушения (а) - 0,95;
- разрушение ниже уровня жидкости (b) - пропорционально отношению средней высоты уровня жидкости (взлива) к высоте резервуара (если нет данных - принимается 0,8);
- мгновенное воспламенение и образование горящих проливов/факелов (с) - 0,05 для истечения жидкой фазы (отверстие ниже уровня жидкости), 0,2 - для истечения газовой фазы (отверстие выше уровня жидкости);
- образование дрейфующего облака топливно-воздушной смеси (d) - для всех дизтоплив и нефтей с давлением насыщенных паров менее 10 кПа - 0, в остальных случаях - 1;
- появление на пути дрейфующего облака источника зажигания, воспламенение облака ТВС (е) - 0,05 для истечения жидкой фазы (отверстие ниже уровня жидкости); 0,2 - для истечения газовой фазы (отверстие выше уровня жидкости).

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			4600071592-02-ДПБ1.1						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата				

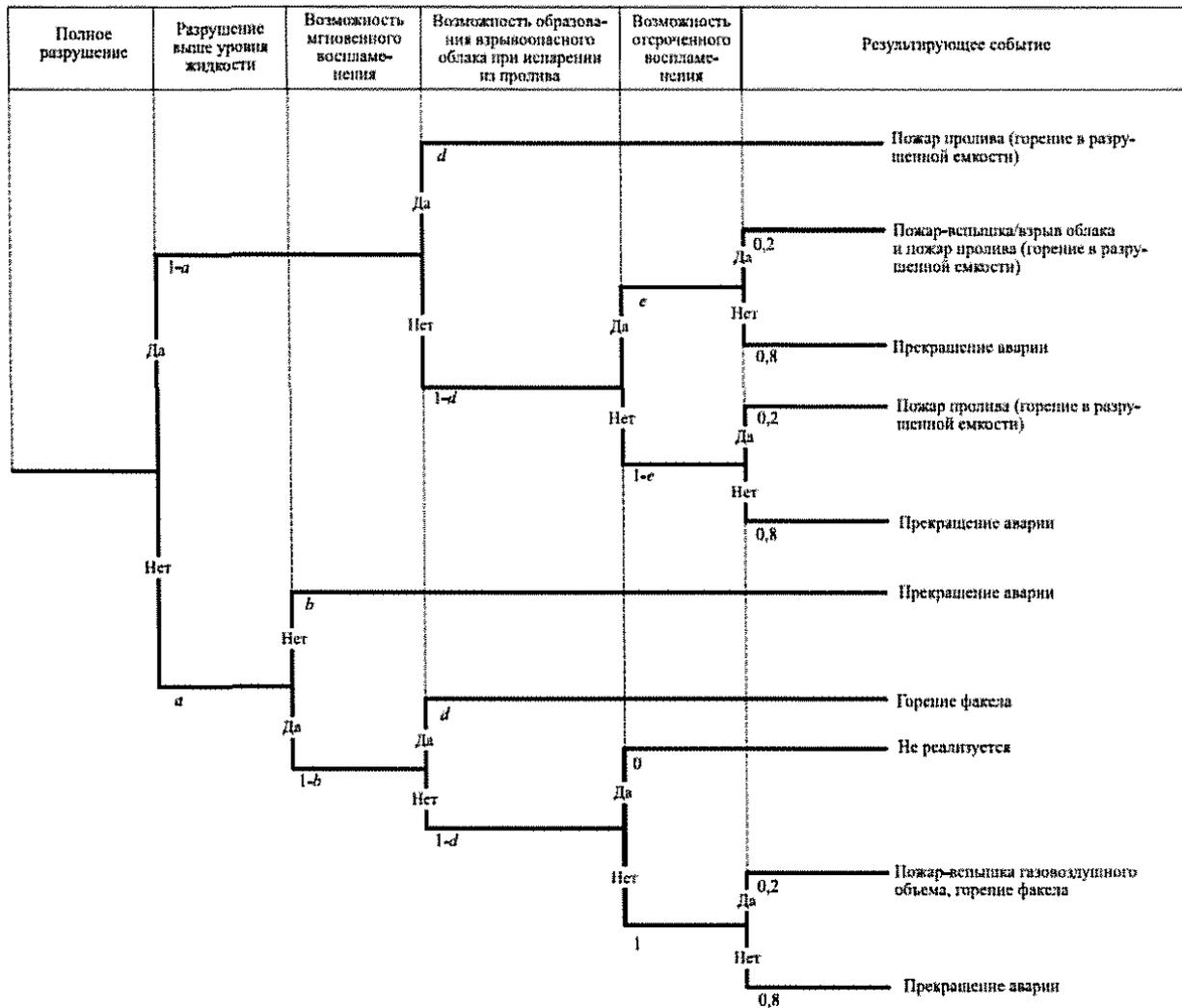


Рисунок 9 – "Дерево событий" при разрушении емкости под давлением (сценарий А7)

В "Дереве событий" (Рисунок 10) принимаются следующие условные вероятности событий:

- возможность образования капельной смеси (a) - 0,3;
- мгновенное воспламенение и образование горящих проливов/факелов (b) - 0,05;
- образование топливно-воздушной смеси (c) - для всех ОВ с давлением насыщенных паров менее 3 кПа (насосы в помещении) и 10 кПа (насосы в открытой площадке) - 0, в остальных случаях - 1;
- появление на пути дрейфующего облака источника зажигания (d) - 0,05.

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							193



Рисунок 10 – "Дерево событий" при аварии в насосных (сценарий А9)

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							194

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-ДПБ1_1_А.doc

4600071592-02-ДПБ1.1

Полное разрушение	Происходит мгновенное зажигание	Образование облака ТВС при испарении	Отсроченное воспламенение	Результирующее событие
				Пожар пролива. Перегрев соседних цистерн.
	да		да	Сгорание/взрыв облака ТВС. Пожар пролива. Перегрев соседних цистерн
	d		g	
да	нет	да	1-g	Прекращение аварии
a	1-d	e	нет	
		нет	да	Пожар пролива. Перегрев соседних цистерн.
		1-e	g	
			1-g	нет
				Пожар пролива. Перегрев соседних цистерн.
нет	да		да	Сгорание/взрыв облака ТВС. Пожар пролива. Перегрев соседних цистерн
1-a	d		g	
	нет	да	1-g	Прекращение аварии
	1-d	e	нет	
		нет	да	Сгорание/взрыв облака ТВС. Пожар пролива. Перегрев соседних цистерн
		1-e	g	
			1-g	Прекращение аварии
			нет	

Рисунок 11 – "Дерево событий" схода (разрушения) цистерны (группы цистерн), содержащей продукт при атмосферном давлении (сценарий С₁)

В "Дереве событий" (Рисунок 11) принимаются следующие условные вероятности событий:

- полное разрушение цистерны - согласно Руководству по безопасности "Методические основы анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах";

- мгновенное воспламенение и образование горящих проливов (d): для частичного разрушения цистерны - 0,1, для полного разрушения автомобильной цистерны - 0,4, для полного разрушения железнодорожной цистерны - 0,8;

- образование дрейфующего облака ТВС (e): для взрывопожароопасных жидкостей с давлением насыщенных паров менее 10 кПа - 0, в остальных случаях - 1;

- отсроченное воспламенение (g) - в зависимости от распределения источников зажигания (приложение № 7 к Руководству по безопасности "Методика оценки риска аварий на технологических трубопроводах, связанных с перемещением взрывопожароопасных жидкостей", утвержденному приказом Ростехнадзора от 28.11.2022 г. № 411).

Частота возникновения аварии в течение года на единицу технологического оборудования, которая, исходя из статистических данных (Приказ Ростехнадзора от 03.11.2022 № 387 Об утверждении руководства по безопасности "Методические основы анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах", Приказ МЧС РФ от 10.07.2009 г. № 404 "Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах" (с изменениями и дополнениями)), приведена в таблицах 15...17.

Таблица 15 – Частоты разгерметизации насосов

Тип оборудования	Частота разгерметизации, 1/год	
	Катастрофическое разрушение, соответствующее разрыву на полное сечение подводящего трубопровода	Истечение через отверстие эффективным диаметром 0,1 DN наибольшего подводящего трубопровода, но не более 50 мм
Центробежные насосы герметичные	1×10^{-5}	5×10^{-5}
Центробежные насосы с уплотнениями	1×10^{-4}	$4,4 \times 10^{-3}$

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							196

Таблица 16 – Частоты разгерметизации технологических аппаратов, реакторов и сосудов под давлением

Тип оборудования	Частота разгерметизации, 1/год	
	Полное разрушение, мгновенный выброс	Истечение через отверстие эффективным диаметром 10 мм
Сосуды хранения под давлением	1×10^{-6}	1×10^{-5}
Технологические аппараты (в т.ч. ректификационные колонны, конденсаторы, фильтры)	1×10^{-5}	1×10^{-4}
Химические реакторы	1×10^{-5}	1×10^{-4}

Таблица 17 – Частоты разгерметизации автомобильных и железнодорожных цистерн (в стационарном положении)

Тип оборудования	Частота разгерметизации, 1/год	
	Полное разрушение, мгновенный выброс	Истечение через отверстие, соответствующее размеру наибольшего соединения
Цистерна под избыточным давлением	5×10^{-7}	5×10^{-7}
Цистерна при атмосферном давлении	1×10^{-5}	5×10^{-7}

Исходя из этих предпосылок и принимая во внимание результаты анализа, представленного в предыдущем разделе, а также рекомендаций Приказа Ростехнадзора от 28.11.2022 г. № 414 "Об утверждении Руководства по безопасности "Методика оценки риска аварий на опасных производственных объектах нефтегазоперерабатывающей, нефте- и газохимической промышленности" и Приказа Ростехнадзора от 28.11.2022 г. № 411 "Об утверждении Руководства по безопасности "Методика оценки риска аварий на технологических трубопроводах, связанных с перемещением взрывопожароопасных жидкостей" для последующего рассмотрения весь декларируемый объект разбивается на ряд составляющих, для каждой из которых выделены следующие сценарии возможных аварий, представленные в таблице 18.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							197

Таблица 18 – Сценарии возможных аварий на декларируемом объекте

Обозначение сценария аварии	Описание сценария аварии	Основной поражающий фактор	Вероятность реализации аварии, год ⁻¹
Проектируемое оборудование			
Производство полимерного бромсодержащего антипирена			
АП-1 Здание производства полимерного бромсодержащего антипирена			
Помещение приготовления растворов			
A7(1) 100-V-101	Разгерметизация (полное разрушение) расходной емкости соляной кислоты 100-V-101 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовочной поверхности → испарение жидкости → токсическое поражение персонала	Токсическое поражение	4,00E-08
A7(1) 100-V-110, 100-V-112	Разгерметизация (полное разрушение) емкости приготовления раствора щелочи 100-V-110, емкости для раствора щелочи 100-V-112 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовочной поверхности → получение химического ожога персоналом	Получение химического ожога	8,00E-08
Помещение получения брома			
A7(1) 100-V-191, 100-V-192	Разгерметизация (полное разрушение) емкости щелочно-сульфитного раствора 100-V-191, емкости щелочно-сульфитного раствора 100-V-192 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовочной поверхности получение химического ожога персоналом	Получение химического ожога	8,00E-08
A7(1) 100-T-150, 100-T-190	Разгерметизация (полное разрушение) колонны паровой десорбции брома 100-T-150, колонны очистки сдувок 100-T-190 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовочной поверхности → испарение жидкости → токсическое поражение персонала	Токсическое поражение	8,00E-08
Площадка сепаратора хлора			
A7(1) 100-V-140	Разгерметизация (полное разрушение) сепаратора хлора 100-V-140 → поступление в окружающую среду опасного вещества → токсическое поражение персонала	Токсическое поражение	4,00E-08
Помещение бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворителей			
A7(1) 200-R-231, 200-R-237	Разгерметизация (полное разрушение) аппарата бромирования и нейтрализации 200-R-231, 200-R-237 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовочной поверхности → испарение жидкости → ликвидация аварии без образования поражающих факторов	Без поражающих факторов	2,80E-06

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							198

Обозначение сценария аварии	Описание сценария аварии	Основной поражающий фактор	Вероятность реализации аварии, год ⁻¹
A7(2) 200-R-231, 200-R-237	Разгерметизация (полное разрушение) аппарата бромирования и нейтрализации 200-R-231, 200-R-237 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → формирование ПГВС с последующим воспламенением при появлении источника зажигания → воздействие избыточного давления на персонал, технологич. оборудование.	Ударная волна	3,50E-08
A7(3) 200-R-231, 200-R-237	Разгерметизация (полное разрушение) аппарата бромирования и нейтрализации 200-R-231, 200-R-237 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → появление источника зажигания → пожар пролива → воздействие теплового излучения на персонал, технологическое оборудование.	Тепловое излучение	6,65E-07
A7(1) 200-V-203	Разгерметизация (полное разрушение) рецикловой емкости для дихлорметана 200-V-203 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → ликвидация аварии без образования поражающих факторов	Без поражающих факторов	8,00E-08
A7(2) 200-V-203	Разгерметизация (полное разрушение) рецикловой емкости для дихлорметана 200-V-203 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → формирование ПГВС с последующим воспламенением при появлении источника зажигания → воздействие избыточного давления на персонал, технологич. оборудование.	Ударная волна	1,00E-09
A7(3) 200-V-203	Разгерметизация (полное разрушение) рецикловой емкости для дихлорметана 200-V-203 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → появление источника зажигания → пожар пролива → воздействие теплового излучения на персонал, технологическое оборудование.	Тепловое излучение	1,90E-08
Помещение промывки полимера			
A7(1) 200-V-212	Разгерметизация (полное разрушение) рецикловой емкости для н-бутанола 200-V-212 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → ликвидация аварии без образования поражающих факторов	Без поражающих факторов	4,00E-08

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-ДПБ1.1					Лист
					199

Обозначение сценария аварии	Описание сценария аварии	Основной поражающий фактор	Вероятность реализации аварии, год ⁻¹
A7(2) 200-V-212	Разгерметизация (полное разрушение) рецикловой емкости для н-бутанола 200-V-212 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → формирование ПГВС с последующим воспламенением при появлении источника зажигания → воздействие избыточного давления на персонал, технологич. оборудование.	Ударная волна	5,00E-10
A7(3) 200-V-212	Разгерметизация (полное разрушение) рецикловой емкости для н-бутанола 200-V-212 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → появление источника зажигания → пожар пролива → воздействие теплового излучения на персонал, технологическое оборудование.	Тепловое излучение	9,50E-09
A7(1) 300-R-302, 300-R-306	Разгерметизация (полное разрушение) реактора промывки 300-R-302, реактора промывки 300-R-306 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → ликвидация аварии без образования поражающих факторов	Без поражающих факторов	2,40E-06
A7(2) 300-R-302, 300-R-306	Разгерметизация (полное разрушение) реактора промывки 300-R-302, реактора промывки 300-R-306 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → формирование ПГВС с последующим воспламенением при появлении источника зажигания → воздействие избыточного давления на персонал, технологич. оборудование.	Ударная волна	3,00E-08
A7(3) 300-R-302, 300-R-306	Разгерметизация (полное разрушение) реактора промывки 300-R-302, реактора промывки 300-R-306 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → появление источника зажигания → пожар пролива → воздействие теплового излучения на персонал, технологическое оборудование.	Тепловое излучение	5,70E-07
Помещение осаждения и фильтрации			
A7(1) 400-V-403	Разгерметизация (полное разрушение) рецикловой емкости для изопропанола 400-V-403 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → ликвидация аварии без образования поражающих факторов	Без поражающих факторов	4,00E-08

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							200

Обозначение сценария аварии	Описание сценария аварии	Основной поражающий фактор	Вероятность реализации аварии, год ⁻¹
A7(2) 400-V-403	Разгерметизация (полное разрушение) рецикловой емкости для изопропанола 400-V-403 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовочной поверхности → испарение жидкости → формирование ПГВС с последующим воспламенением при появлении источника зажигания → воздействие избыточного давления на персонал, технологич. оборудование.	Ударная волна	5,00E-10
A7(3) 400-V-403	Разгерметизация (полное разрушение) рецикловой емкости для изопропанола 400-V-403 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовочной поверхности → появление источника зажигания → пожар пролива → воздействие теплового излучения на персонал, технологическое оборудование.	Тепловое излучение	9,50E-09
A7(1) 400-R-410	Разгерметизация (полное разрушение) реактора осаждения 400-R-410 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовочной поверхности → испарение жидкости → ликвидация аварии без образования поражающих факторов	Без поражающих факторов	1,60E-06
A7(2) 400-R-410	Разгерметизация (полное разрушение) реактора осаждения 400-R-410 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовочной поверхности → испарение жидкости → формирование ПГВС с последующим воспламенением при появлении источника зажигания → воздействие избыточного давления на персонал, технологич. оборудование.	Ударная волна	2,00E-08
A7(3) 400-R-410	Разгерметизация (полное разрушение) реактора осаждения 400-R-410 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовочной поверхности → появление источника зажигания → пожар пролива → воздействие теплового излучения на персонал, технологическое оборудование.	Тепловое излучение	3,80E-07
A7(1) 400-V-420	Разгерметизация (полное разрушение) буферной емкости для суспензии 400-V-420 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовочной поверхности → испарение жидкости → ликвидация аварии без образования поражающих факторов	Без поражающих факторов	8,00E-08

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							201

Обозначение сценария аварии	Описание сценария аварии	Основной поражающий фактор	Вероятность реализации аварии, год ⁻¹
A7(2) 400-V-420	Разгерметизация (полное разрушение) буферной емкости для суспензии 400-V-420 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → формирование ПГВС с последующим воспламенением при появлении источника зажигания → воздействие избыточного давления на персонал, технологич. оборудование.	Ударная волна	1,00E-09
A7(3) 400-V-420	Разгерметизация (полное разрушение) буферной емкости для суспензии 400-V-420 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → появление источника зажигания → пожар пролива → воздействие теплового излучения на персонал, технологическое оборудование.	Тепловое излучение	1,90E-08
АП-2 Наружная установка			
A7(1) 500-V-501	Разгерметизация (полное разрушение) декантера вода/углеводороды 500-V-501 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → ликвидация аварии без образования поражающих факторов	Без поражающих факторов	2,00E-07
A7(2) 500-V-501	Разгерметизация (полное разрушение) декантера вода/углеводороды 500-V-501 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → формирование ПГВС с последующим воспламенением при появлении источника зажигания → воздействие избыточного давления на персонал, технологич. оборудование.	Ударная волна	2,50E-09
A7(3) 500-V-501	Разгерметизация (полное разрушение) декантера вода/углеводороды 500-V-501 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → появление источника зажигания → пожар пролива → воздействие теплового излучения на персонал, технологическое оборудование.	Тепловое излучение	4,75E-08
A7(1) 500-T-511 A/B	Разгерметизация (полное разрушение) колонны выделения дихлорметана 500-T-511 A/B → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → ликвидация аварии без образования поражающих факторов	Без поражающих факторов	4,40E-06

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

							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			202

Обозначение сценария аварии	Описание сценария аварии	Основной поражающий фактор	Вероятность реализации аварии, год ⁻¹
A7(2) 500-T-511 A/B	Разгерметизация (полное разрушение) колонны выделения дихлорметана 500-T-511 A/B → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → формирование ПГВС с последующим воспламенением при появлении источника зажигания → воздействие избыточного давления на персонал, технологич. оборудование.	Ударная волна	5,50E-08
A7(3) 500-T-511 A/B	Разгерметизация (полное разрушение) колонны выделения дихлорметана 500-T-511 A/B → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → появление источника зажигания → пожар пролива → воздействие теплового излучения на персонал, технологическое оборудование.	Тепловое излучение	1,05E-06
A7(1) 500-T-531	Разгерметизация (полное разрушение) колонны разделения спиртов 500-T-531 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → ликвидация аварии без образования поражающих факторов	Без поражающих факторов	4,00E-06
A7(2) 500-T-531	Разгерметизация (полное разрушение) колонны разделения спиртов 500-T-531 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → формирование ПГВС с последующим воспламенением при появлении источника зажигания → воздействие избыточного давления на персонал, технологич. оборудование.	Ударная волна	5,00E-08
A7(3) 500-T-531	Разгерметизация (полное разрушение) колонны разделения спиртов 500-T-531 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → появление источника зажигания → пожар пролива → воздействие теплового излучения на персонал, технологическое оборудование.	Тепловое излучение	9,50E-07
A7(1) 600-V-608	Разгерметизация (полное разрушение) емкости вертикальной 600-V-608 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → ликвидация аварии без образования поражающих факторов	Без поражающих факторов	4,80E-07
A7(2) 600-V-608	Разгерметизация (полное разрушение) емкости вертикальной 600-V-608 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → формирование ПГВС с последующим воспламенением при появлении источника зажигания → воздействие избыточного давления на персонал, технологич. оборудование.	Ударная волна	6,00E-09

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

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист

203

Обозначение сценария аварии	Описание сценария аварии	Основной поражающий фактор	Вероятность реализации аварии, год ⁻¹
A7(3) 600-V-608	Разгерметизация (полное разрушение) емкости вертикальной 600-V-608 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → появление источника зажигания → пожар пролива → воздействие теплового излучения на персонал, технологическое оборудование.	Тепловое излучение	1,14E-07
A7(1) 600-E-642	Разгерметизация (полное разрушение) охладителя обратного антифриза 600-E-642 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → ликвидация аварии без образования поражающих факторов	Без поражающих факторов	1,20E-07
A7(2) 600-E-642	Разгерметизация (полное разрушение) охладителя обратного антифриза 600-E-642 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → формирование ПГВС с последующим воспламенением при появлении источника зажигания → воздействие избыточного давления на персонал, технологич. оборудование.	Ударная волна	1,50E-09

АП-3. Наружная установка

A7(1) 200-V-201	Разгерметизация (полное разрушение) емкости для приема дихлорметана из танк-контейнера 200-V-201 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → ликвидация аварии без образования поражающих факторов	Без поражающих факторов	4,00E-08
A7(2) 200-V-201	Разгерметизация (полное разрушение) емкости для приема дихлорметана из танк-контейнера 200-V-201 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → формирование ПГВС с последующим воспламенением при появлении источника зажигания → воздействие избыточного давления на персонал, технологич. оборудование.	Ударная волна	5,00E-10
A7(3) 200-V-201	Разгерметизация (полное разрушение) емкости для приема дихлорметана из танк-контейнера 200-V-201 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → появление источника зажигания → пожар пролива → воздействие теплового излучения на персонал, технологическое оборудование.	Тепловое излучение	9,50E-09
A7(1) 200-V-210	Разгерметизация (полное разрушение) емкости для приема н-бутанола из танк-контейнера 200-V-210 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → ликвидация аварии без образования поражающих факторов	Без поражающих факторов	4,00E-08

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист 204
------	--------	------	-------	-------	------	-----------------------------	--------------------

Обозначение сценария аварии	Описание сценария аварии	Основной поражающий фактор	Вероятность реализации аварии, год ⁻¹
A7(2) 200-V-210	Разгерметизация (полное разрушение) емкости для приема н-бутанола из танк-контейнера 200-V-210 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → формирование ПГВС с последующим воспламенением при появлении источника зажигания → воздействие избыточного давления на персонал, технологич. оборудование.	Ударная волна	5,00E-10
A7(3) 200-V-210	Разгерметизация (полное разрушение) емкости для приема н-бутанола из танк-контейнера 200-V-210 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → появление источника зажигания → пожар пролива → воздействие теплового излучения на персонал, технологическое оборудование.	Тепловое излучение	9,50E-09
A7(1) 400-V-401	Разгерметизация (полное разрушение) емкости для приема изопропанола из танк-контейнера 400-V-401 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → ликвидация аварии без образования поражающих факторов	Без поражающих факторов	4,00E-08
A7(2) 400-V-401	Разгерметизация (полное разрушение) емкости для приема изопропанола из танк-контейнера 400-V-401 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → формирование ПГВС с последующим воспламенением при появлении источника зажигания → воздействие избыточного давления на персонал, технологич. оборудование.	Ударная волна	5,00E-10
A7(3) 400-V-401	Разгерметизация (полное разрушение) емкости для приема изопропанола из танк-контейнера 400-V-401 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → появление источника зажигания → пожар пролива → воздействие теплового излучения на персонал, технологическое оборудование.	Тепловое излучение	9,50E-09
Ж-6. Склад щелочи			
Наружная установка			
A7(1) E-28/ 4, 5	Разгерметизация (полное разрушение) емкости для хранения натриевой щелочи E-28/ 4, 5 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → получение химического ожога персоналом	Получение химического ожога	1,20E-07

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-ДПБ1.1					Лист
					205

Обозначение сценария аварии	Описание сценария аварии	Основной поражающий фактор	Вероятность реализации аварии, год ⁻¹
Склад хлора Ж-9			
Тепляк			
C1(1) ж/д цистерна	Разгерметизация (полное разрушение) ж/д цистерны → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → → испарение жидкости → токсическое поражение персонала	Токсическое поражение	1,00E-08
Наружная установка			
A7(1) К-16/1	Разгерметизация (полное разрушение) колонны для нейтрализации газообразного хлора К-16/1 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → токсическое поражение персонала	Токсическое поражение	4,00E-07

На основании полученных результатов расчетов (воздействие избыточного давления взрыва) с учетом критериев устойчивости оборудования, зданий, сооружений, приведенные в Руководстве по безопасности «Методические основы анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах» (утв. Приказом Ростехнадзора от 03.11.2023 г.) возможность реализации сценариев с «эффектом домино» исключена.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					4600071592-02-ДПБ1.1	Лист	
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док		Подп.	Дата

2.2.3 Обоснование применяемых физико-математических моделей и методов расчета с оценкой влияния исходных на результаты анализа риска аварии

Для определения количества взрывопожароопасных веществ, участвующих в авариях со взрывами облаков ТВС и пожарами разлитий, а также зон действия поражающих факторов аварий использованы методики: «Определение категорий взрывоопасности технологических блоков» (Приложение № 2 «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», утв. Приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 г. № 533); «Расчет последствий взрыва и критерии взрывоустойчивости зданий» (Приложение № 3 «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», утв. Приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 г. № 533); «Метод расчета избыточного давления, развиваемого при сгорании газо-, паро- и пылевоздушных смесей в помещении» (Приложение А ГОСТ Р 12.3.047-2012 ССБТ «Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля»); «Метод расчета интенсивности теплового излучения при пожарах проливов легковоспламеняющихся и горючих жидкостей» (Приложение В ГОСТ Р 12.3.047-2012 ССБТ «Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля»); «Метод расчета параметров волны давления при сгорании газо-, паро- и пылевоздушных смесей в открытом пространстве» (Приложение Е ГОСТ Р 12.3.047-2012 ССБТ «Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля»); «Методы определения категорий помещений А и Б» (Приложение А СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»); «Методы расчета критериев пожарной опасности наружных установок» (Приложение В СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»); Руководство по безопасности «Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей» (утв. Приказом Ростехнадзора от 28.11.2022 г. № 412), «Методика моделирования распространения аварийных выбросов опасных веществ» (утв. Приказом Ростехнадзора от 02.11.2022 г.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							207

№ 385), которые позволяют рассчитать параметры волны давления на различных расстояниях от геометрического центра облака ТВС при сгорании газопаровоздушных смесей в открытом пространстве и в производственных помещениях, интенсивность теплового излучения.

Указанные методики позволяют ранжировать территорию объекта по степени опасности, что в свою очередь используется для определения ущерба, который может быть причинен обслуживающему персоналу и предприятию в целом в результате аварии.

Для определения ущерба, причиненного окружающей природной среде в результате аварии, использованы: постановление Правительства РФ от 13.09.2016 г. № 913 «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах», Приказ Госкомэкологии России от 05.03.1997г. №90 «Методика расчета выбросов вредных веществ в атмосферу при свободном горении нефти и нефтепродуктов», которые позволяют рассчитать количественные характеристики выброшенных в атмосферу вредных веществ и оценить ущерб от аварий на опасных производственных объектах с учетом экологической ситуации и экологической значимости региона.

Для анализа риска использованы:

- статические данные по аварийности технологического оборудования, применяемого на опасных объектах;
- логические методы анализа и экспертные оценки (путем учета мнения специалистов, имеющих опыт эксплуатации опасных производственных объектов).

Таким образом, в настоящей декларации при анализе риска были использованы физико-математические модели и методы расчета, приведенные в нижеследующей документации:

- 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 г. № 533);
- Руководство по безопасности «Методические основы анализа опасностей и

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

							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			208

2.2.4 Оценка количества опасных веществ, участвующих в аварии и в создании поражающих факторов

Определение количества опасных веществ, участвующих в аварии, проводилось для основных технологических блоков на основании методик, изложенных в государственных стандартах, действующих нормативных материалах и в разработках научно-исследовательских организаций нефтехимической, нефтеперерабатывающей и транспортирующей отраслей промышленности. Итоговая оценка разработки этого раздела анализа безопасности представлена двумя показателями – количеством опасного вещества, участвующего в аварии, и количеством опасного вещества, участвующего в создании поражающих факторов.

Количество испарившегося опасного вещества (ПГФ) определялось по следующим методикам: 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 г. № 533), СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности», ГОСТ Р 12.3.047-2012 ССБТ «Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля».

Основными исходными данными являются физико-химические свойства вещества, площадь разлива, температурные характеристики вещества и окружающей среды и скорость воздушного потока над зеркалом пролива.

Результаты расчета количеств опасных веществ, участвующих в авариях и в создании поражающих факторов, приведены в таблице 19.

Таблица 19 – Результаты расчета количеств опасных веществ, участвующих в авариях и в создании поражающих факторов

Обозначение сценария аварии	Возможное развитие аварии	Поражающий фактор	Количество опасного вещества, т	
			участвующего в аварии	участвующего в создании поражающего фактора
Проектируемое оборудование				
Производство полимерного бромсодержащего антипирена				
АП-1 Здание производства полимерного бромсодержащего антипирена				
Помещение приготовления растворов				
A7(1) 100-V-101	Разлив и испарение опасного вещества	Токсическое поражение	2,07 (соляная кислота)	0,00566

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инд. № подл.	4600071592-02-ДПБ1.1						Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	210

Обозначение сценария аварии	Возможное развитие аварии	Поражающий фактор	Количество опасного вещества, т	
			участвующего в аварии	участвующего в создании поражающего фактора
A7(1) 100-V-110, 100-V-112	Разлив опасного вещества	Получение химического ожога	1,6 (гидроксид натрия)	1,6 (гидроксид натрия)
Помещение получения брома				
A7(1) 100-V-191, 100-V-192	Разлив опасного вещества	Получение химического ожога	2,214 (гидроксид натрия)	2,214 (гидроксид натрия)
A7(1) 100-T-150, 100-T-190	Разлив и испарение опасного вещества	Токсическое поражение	0,21 (гидроксид натрия) 0,00888 (хлор)	0,21 (гидроксид натрия) 0,00888 (ПГФ)
Площадка сепаратора хлора				
A7(1) 100-V-140	Поступление в окружающую среду опасного вещества	Токсическое поражение	0,0069 (хлор)	0,0069 (ПГФ)
Помещение бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворителей				
A7(1) 200-R-231, 200-R-237	Загрязнение окружающей среды	—	1,023 (н-бутанол) 6,045 (дихлорметан) 0,017 (изопропанол) 5,242 (этиленгликоль)	—
A7(2) 200-R-231, 200-R-237	Взрыв ПГВС	Ударная волна	1,023 (н-бутанол) 6,045 (дихлорметан) 0,017 (изопропанол) 5,242 (этиленгликоль)	0,247 (ПГФ)
A7(3) 200-R-231, 200-R-237	Пожар разлива	Тепловое излучение	1,023 (н-бутанол) 6,045 (дихлорметан) 0,017 (изопропанол) 5,242 (этиленгликоль)	1,023 (н-бутанол) 6,045 (дихлорметан) 0,017 (изопропанол) 5,242 (этиленгликоль)
A7(1) 200-V-203	Загрязнение окружающей среды	—	11,53 (дихлорметан) 0,023 (изопропанол)	—
A7(2) 200-V-203	Взрыв ПГВС	Ударная волна	11,53 (дихлорметан) 0,023 (изопропанол)	1,481 (ПГФ)
A7(3) 200-V-203	Пожар разлива	Тепловое излучение	11,53 (дихлорметан) 0,023 (изопропанол)	11,53 (дихлорметан) 0,023 (изопропанол)

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							211

Обозначение сценария аварии	Возможное развитие аварии	Поражающий фактор	Количество опасного вещества, т	
			участвующего в аварии	участвующего в создании поражающего фактора
Помещение промывки полимера				
A7(1) 200-V-212	Загрязнение окружающей среды	—	3,989 (н-бутанол) 0,016 (изопропанол)	—
A7(2) 200-V-212	Взрыв ПГВС	Ударная волна	3,989 (н-бутанол) 0,016 (изопропанол)	0,003 (ПГФ)
A7(3) 200-V-212	Пожар разлития	Тепловое излучение	3,989 (н-бутанол) 0,016 (изопропанол)	3,989 (н-бутанол) 0,016 (изопропанол)
A7(1) 300-R-302, 300-R-306	Загрязнение окружающей среды	—	1,52 (алифатические спирты) 0,015 (изопропанол) 8,78 (дихлорметан) 0,02 (гидроксид натрия) 1,08 (н-бутанол)	—
A7(2) 300-R-302, 300-R-306	Взрыв ПГВС	Ударная волна	1,52 (алифатические спирты) 0,015 (изопропанол) 8,78 (дихлорметан) 0,02 (гидроксид натрия) 1,08 (н-бутанол)	0,345 (ПГФ)
A7(3) 300-R-302, 300-R-306	Пожар разлития	Тепловое излучение	1,52 (алифатические спирты) 0,015 (изопропанол) 8,78 (дихлорметан) 0,02 (гидроксид натрия) 1,08 (н-бутанол)	1,52 (алифатические спирты) 0,015 (изопропанол) 8,78 (дихлорметан) 0,02 (гидроксид натрия) 1,08 (н-бутанол)
Помещение осаждения и фильтрации				
A7(1) 400-V-403	Загрязнение окружающей среды	—	12,45 (изопропанол) 0,025 (дихлорметан) 0,0012 (н-бутанол)	—

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							212

Обозначение сценария аварии	Возможное развитие аварии	Поражающий фактор	Количество опасного вещества, т	
			участвующего в аварии	участвующего в создании поражающего фактора
A7(2) 400-V-403	Взрыв ПГВС	Ударная волна	12,45 (изопропанол) 0,025 (дихлорметан) 0,0012 (н-бутанол)	0,178 (ПГФ)
A7(3) 400-V-403	Пожар разлития	Тепловое излучение	12,45 (изопропанол) 0,025 (дихлорметан) 0,0012 (н-бутанол)	12,45 (изопропанол) 0,025 (дихлорметан) 0,0012 (н-бутанол)
A7(1) 400-R-410	Загрязнение окружающей среды	—	6,045 (дихлорметан) 1,0234 (н-бутанол) 0,017 (изопропанол)	—
A7(2) 400-R-410	Взрыв ПГВС	Ударная волна	6,045 (дихлорметан) 1,0234 (н-бутанол) 0,017 (изопропанол)	0,205 (ПГФ)
A7(3) 400-R-410	Пожар разлития	Тепловое излучение	6,045 (дихлорметан) 1,0234 (н-бутанол) 0,017 (изопропанол)	6,045 (дихлорметан) 1,0234 (н-бутанол) 0,017 (изопропанол)
A7(1) 400-V-420	Загрязнение окружающей среды	—	0,202 (н-бутанол) 1,317 (дихлорметан) 8,8 (изопропанол)	—
A7(2) 400-V-420	Взрыв ПГВС	Ударная волна	0,202 (н-бутанол) 1,317 (дихлорметан) 8,8 (изопропанол)	0,146 (ПГФ)
A7(3) 400-V-420	Пожар разлития	Тепловое излучение	0,202 (н-бутанол) 1,317 (дихлорметан) 8,8 (изопропанол)	0,202 (н-бутанол) 1,317 (дихлорметан) 8,8 (изопропанол)

АП-2 Наружная установка

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							213

Обозначение сценария аварии	Возможное развитие аварии	Поражающий фактор	Количество опасного вещества, т	
			участвующего в аварии	участвующего в создании поражающего фактора
A7(1) 500-V-501	Загрязнение окружающей среды	—	1,06 (н-бутанол) 6,82 (дихлорметан) 9,02 (изопропанол)	—
A7(2) 500-V-501	Взрыв ПГВС	Ударная волна	1,06 (н-бутанол) 6,82 (дихлорметан) 9,02 (изопропанол)	3,613 (ПГФ)
A7(3) 500-V-501	Пожар разлива	Тепловое излучение	1,06 (н-бутанол) 6,82 (дихлорметан) 9,02 (изопропанол)	1,06 (н-бутанол) 6,82 (дихлорметан) 9,02 (изопропанол)
A7(1) 500-T-511 A/B	Загрязнение окружающей среды	—	1,88 (н-бутанол) 0,23 (изопропанол)	—
A7(2) 500-T-511 A/B	Взрыв ПГВС	Ударная волна	1,88 (н-бутанол) 0,23 (изопропанол)	0,27 (ПГФ)
A7(3) 500-T-511 A/B	Пожар разлива	Тепловое излучение	1,88 (н-бутанол) 0,23 (изопропанол)	1,88 (н-бутанол) 0,23 (изопропанол)
A7(1) 500-T-531	Загрязнение окружающей среды	—	1,03 (изопропанол) 0,44 (н-бутанол) 0,008 (дихлорметан)	—
A7(2) 500-T-531	Взрыв ПГВС	Ударная волна	1,03 (изопропанол) 0,44 (н-бутанол) 0,008 (дихлорметан)	0,156 (ПГФ)
A7(3) 500-T-531	Пожар разлива	Тепловое излучение	1,03 (изопропанол) 0,44 (н-бутанол) 0,008 (дихлорметан)	1,03 (изопропанол) 0,44 (н-бутанол) 0,008 (дихлорметан)
A7(1) 600-V-608	Загрязнение окружающей среды	—	0,083 (изопропанол) 0,114 (н-бутанол) 0,13 (дихлорметан)	—

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							214

Обозначение сценария аварии	Возможное развитие аварии	Поражающий фактор	Количество опасного вещества, т	
			участвующего в аварии	участвующего в создании поражающего фактора
A7(2) 600-V-608	Взрыв ПГВС	Ударная волна	0,083 (изопропанол) 0,114 (н-бутанол) 0,13 (дихлорметан)	0,145 (ПГФ)
A7(3) 600-V-608	Пожар разлития	Тепловое излучение	0,083 (изопропанол) 0,114 (н-бутанол) 0,13 (дихлорметан)	0,083 (изопропанол) 0,114 (н-бутанол) 0,13 (дихлорметан)
A7(1) 600-E-642	Загрязнение окружающей среды	—	0,525 (этиленгликоль) 0,55 (пропан)	—
A7(2) 600-E-642	Взрыв ПГВС	Ударная волна	0,525 (этиленгликоль) 0,55 (пропан)	0,415 (ПГФ)
АП-3. Наружная установка				
A7(1) 200-V-201	Загрязнение окружающей среды	—	28,94 (дихлорметан)	—
A7(2) 200-V-201	Взрыв ПГВС	Ударная волна	28,94 (дихлорметан)	15,915 (ПГФ)
A7(3) 200-V-201	Пожар разлития	Тепловое излучение	28,94 (дихлорметан)	28,94 (дихлорметан)
A7(1) 200-V-210	Загрязнение окружающей среды	—	10,29 (н-бутанол)	—
A7(2) 200-V-210	Взрыв ПГВС	Ударная волна	10,29 (н-бутанол)	0,084 (ПГФ)
A7(3) 200-V-210	Пожар разлития	Тепловое излучение	10,29 (н-бутанол)	10,29 (н-бутанол)
A7(1) 400-V-401	Загрязнение окружающей среды	—	9,984 (изопропанол)	—
A7(2) 400-V-401	Взрыв ПГВС	Ударная волна	9,984 (изопропанол)	0,382 (ПГФ)
A7(3) 400-V-401	Пожар разлития	Тепловое излучение	9,984 (изопропанол)	9,984 (изопропанол)
Ж-6. Склад щелочи				
Наружная установка				
A7(1) E-28/ 4, 5	Разлив опасного вещества	Получение химического ожога	28,99 (гидроксид натрия)	28,99 (гидроксид натрия)
Площадка насосов				
A9(1) Н-30, Н-31, Н-32, Н-33	Разлив опасного вещества	Получение химического ожога
Склад хлора Ж-9				
Тепляк				
C1(1) ж/д цистерна	Разлив и испарение опасного вещества	Токсическое поражение	50	50
Наружная установка				

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							215

Обозначение сценария аварии	Возможное развитие аварии	Поражающий фактор	Количество опасного вещества, т	
			участвующего в аварии	участвующего в создании поражающего фактора
A7(1) К-16/1	Поступление в окружающую среду опасного вещества	Токсическое поражение	0,88 (гидроксид натрия) 0,03 (хлор)	0,03 (ПГФ)

Количество опасного вещества, участвующего в создании поражающего фактора (ПГФ), принято согласно исходным данным (оценка уровня взрывоопасности технологических блоков). С целью сравнения и полноты оценки опасности, к рассмотрению приняты сценарии, описанные в п. 2.2.2, среди всего разнообразия которых:

На проектируемом оборудовании:

- наиболее вероятный – сценарий А7(3) 500-Т-511 А/В: полное разрушение колонны выделения дихлорметана с последующим пожаром разлива;
- наиболее опасный (масштабный) – сценарий А7(2) 600-Е-642: полное разрушение охладителя обратного антифриза с последующим воздействием ударной волны.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							216

2.2.5 Расчет вероятных зон действия поражающих факторов

Пожар пролива

Интенсивность теплового излучения q , кВт/м², рассчитывают по формуле:

$$q = E_f F_q \tau \quad (1)$$

где E_f - среднеповерхностная плотность теплового излучения пламени, кВт/м²;

F_q - угловой коэффициент облученности;

τ - коэффициент пропускания атмосферы.

E_f принимают на основе имеющихся экспериментальных данных. Для некоторых жидких углеводородных топлив указанные данные приведены в таблице 20.

Таблица 20 – Среднеповерхностная плотность теплового излучения пламени в зависимости от диаметра очага и удельная массовая скорость выгорания для некоторых жидких углеводородов

Углеводороды	E _f , кВт x м(-2)					M, кг x м(-2) x с(-1)
	d = 10 м	d = 20 м	d = 30 м	d = 40 м	d = 50 м	
СПГ (метан)	220	180	150	130	120	0,08
СУГ (пропан-бутан)	80	63	50	43	40	0,10
Бензин	60	47	35	28	25	0,06
Дизельное топливо	40	32	25	21	18	0,04
Нефть	25	19	15	12	10	0,04

Примечание - Для диаметров очагов менее 10 м или более 50 м следует принимать E_f такой же, как и для очагов диаметром 10 м и 50 м соответственно.

При отсутствии данных допускается принимать величину E_f равной 100 кВт·м⁻² для сжиженного углеводородного газа (СУГ), 40 кВт·м⁻² - для нефтепродуктов, 40 кВт·м⁻² - для твердых материалов.

Рассчитывают эффективный диаметр пролива d , м, по формуле:

$$d = \sqrt{\frac{4F}{\pi}} \quad (2)$$

где F - площадь пролива, м².

Вычисляют высоту пламени H , м, по формуле:

$$H = 42d \left(\frac{M}{\rho_v \sqrt{gd}} \right)^{0,61} \quad (3)$$

где M - удельная массовая скорость выгорания жидкости, кг·м⁻²·с⁻¹;

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							217

ρ_B - плотность окружающего воздуха, $\text{кг}\cdot\text{м}^{-3}$;

g - ускорение свободного падения, $g = 9,81 \text{ м}\cdot\text{с}^{-2}$.

Определяют угловой коэффициент облученности F_q по формулам:

$$F_q = \sqrt{F_V^2 + F_H^2} \quad (4)$$

где F_V, F_H - факторы облученности для вертикальной и горизонтальной площадок соответственно, которые определяют с помощью выражений:

$$F_V = \frac{1}{\pi} \cdot \left[\frac{1}{S} \cdot \arctg\left(\frac{h}{\sqrt{S^2-1}}\right) - \frac{h}{S} \cdot \left\{ \arctg\left(\sqrt{\frac{S-1}{S+1}}\right) - \frac{A}{\sqrt{A^2-1}} \cdot \arctg\left(\sqrt{\frac{(A+1)\cdot(S-1)}{(A-1)\cdot(S+1)}}\right) \right\} \right] \quad (5)$$

$$F_H = \frac{1}{\pi} \cdot \left[\frac{B-1/S}{\sqrt{B^2-1}} \cdot \arctg\left(\sqrt{\frac{(B+1)\cdot(S-1)}{(B-1)\cdot(S+1)}}\right) - \frac{(A-1/S)}{\sqrt{A^2-1}} \cdot \arctg\left(\sqrt{\frac{(A+1)\cdot(S-1)}{(A-1)\cdot(S+1)}}\right) \right] \quad (6)$$

$$A = \frac{h^2 + S^2 + 1}{2S} \quad (7)$$

$$B = \frac{1+S^2}{2S} \quad (8)$$

$$S = \frac{2r}{d} \quad (9)$$

$$h = \frac{2H}{d} \quad (10)$$

где r - расстояние от геометрического центра пролива до облучаемого объекта, м.

Определяют коэффициент пропускания атмосферы по формуле

$$\tau = \exp\left[-7 \cdot 10^{-4} \cdot (r - 0,5d)\right] \quad (11)$$

Предельно допустимые значения интенсивности теплового излучения для различных степеней поражения человека и повреждения материалов представлены в таблице 21.

Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
										218
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Таблица 21 – Предельно допустимые значения интенсивности теплового излучения для различных степеней поражения человека и повреждения материалов

Степень поражения	q , кВт/м ²
Без негативных последствий в течение длительного времени	1,4
Безопасно для человека в брезентовой одежде	4,2
Непереносимая боль через 20÷30 с Ожог 1-й степени через 15÷20 с Ожог 2-й степени через 30÷40 с Воспламенение хлопка-волокна через 15 мин.	7,0
Непереносимая боль через 3÷5 с Ожог 1-й степени через 6÷8 с Ожог 2-й степени через 12÷16 с.	10,5
Воспламенение древесины с шероховатой поверхностью (влажность 12 %) при длительности облучения 15 мин.	12,9
Воспламенение древесины, окрашенной масляной краской по строганой поверхности; воспламенение фанеры.	17,0

Расчет избыточного давления

Методика, учитывающая тип взрывного превращения (детонация/дефлаграция) при воспламенении ТВС (Руководство по безопасности "Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей", (утв. приказом Ростехнадзора от 28.11.2022 г. № 412)

Исходными данными для расчета параметров ударных волн при взрыве облака ТВС являются:

- характеристики горючего вещества, содержащегося в облаке ТВС;
- агрегатное состояние ТВС (газовая или гетерогенная);
- средняя концентрация горючего вещества в смеси C_G ;
- стехиометрическая концентрация горючего газа с воздухом $C_{ст}$;
- масса горючего вещества, содержащегося в облаке, M_G ;
- удельная теплота сгорания горючего вещества q_G ;
- информация об окружающем пространстве.

Эффективный энергозапас горючей смеси определяется по соотношению

$$E = M_G q_G \text{ при } C_G \leq C_{ст} \quad (12)$$

или

$$E = M_G q_G C_{ст} / C_G \text{ при } C_G > C_{ст}. \quad (13)$$

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	4600071592-02-ДПБ1.1		Лист
											219

При расчете параметров взрыва облака, лежащего на поверхности земли, величина эффективного энергозапаса удваивается.

Классификация горючих веществ по степени чувствительности

ТВС, способные к образованию горючих смесей с воздухом, по своим взрывоопасным свойствам разделены на четыре класса: особо чувствительные вещества, чувствительные вещества, среднечувствительные вещества, слабочувствительные вещества.

Классификация окружающего пространства

В связи с тем, что характер окружающего пространства в значительной степени определяет скорость взрывного превращения облака ТВС и, следовательно, параметры ударной волны, геометрические характеристики окружающего пространства разделены на виды в соответствии со степенью его загроможденности: вид 1 (наличие длинных труб, полостей, каверн, заполненных горючей смесью; вид 2 (сильно загроможденное пространство: наличие полузамкнутых объемов, высокая плотность размещения технологического оборудования, лес, большое количество повторяющихся препятствий); вид 3 (средне загроможденное пространство: отдельно стоящие технологические установки, резервуарный парк); вид 4 (слабо загроможденное и свободное пространство).

Классификация ожидаемого режима взрывного превращения

Известны два основных режима протекания быстропротекающих процессов – детонация и дефлаграция. Для оценки параметров действия взрыва возможные режимы взрывного превращения ТВС разбиты на шесть диапазонов по скоростям их распространения, причем пять из них приходится на процессы дефлаграционного горения ТВС, поскольку характеристики процесса горения со скоростями фронта меньшими 500 м/с имеют существенные качественные различия.

Ожидаемый диапазон скорости взрывного превращения определяется в зависимости от класса горючего вещества и вида окружающего пространства.

Далее приводится разбиение режимов взрывного превращения ТВС по диапазонам скоростей:

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

							4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			220

- диапазон 1 – детонация или горение со скоростью фронта пламени 500 м/с и больше;
- диапазон 2 – дефлаграция, скорость фронта пламени 300÷500 м/с;
- диапазон 3 – дефлаграция, скорость фронта пламени 200÷300 м/с;
- диапазон 4 – дефлаграция, скорость фронта пламени 150÷200 м/с;
- диапазон 5 – дефлаграция, скорость фронта пламени определяется соотношением:

$$V_{\Gamma} = k_1 M_{\Gamma}^{1/6}, \quad (14)$$

где k_1 – константа, равная 43;

- диапазон 6 – дефлаграция, скорость фронта пламени определяется соотношением

$$V_{\Gamma} = k_2 M_{\Gamma}^{1/6}, \quad (15)$$

где k_2 – константа, равная 26.

Оценка агрегатного состояния ТВС

Для дальнейших расчетов производится оценка агрегатного состояния топлива смеси. Предполагается, что смесь гетерогенная, если более 50 % топлива содержится в облаке в виде капель, в противном случае ТВС считается газовой. Провести такие оценки можно исходя из величины давления насыщенных паров топлива при данной температуре и времени формирования облака. Для летучих веществ, таких, как пропан при температуре плюс 20 °С, смесь можно считать газовой, а для веществ с низким давлением насыщенного пара (распыл дизтоплива при плюс 20 °С) расчеты проводятся в предположении гетерогенной ТВС.

После определения вероятного режима взрывного превращения, рассчитываются основные параметры воздушных ударных волн (избыточное давление ΔP и импульс волны давления I) в зависимости от расстояния до центра облака.

Детонация газовых и гетерогенных ТВС

Для вычисления параметров воздушной ударной волны на заданном расстоянии R от центра облака при детонации облака ТВС предварительно рассчитывается соответствующее безразмерное расстояние по соотношению:

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			4600071592-02-ДПБ1.1						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата				

$$R_x = R_1(E/R_0)^{1/3} \quad (16)$$

Далее рассчитываются безразмерное давление P_x и безразмерный импульс фазы сжатия I_x .

В случае детонации облака газовой ТВС расчет производится по следующим формулам:

$$\ln(P_x) = -0,9278 - 1,5415 \cdot \ln(R_x) + 0,1953 \cdot \ln(R_x)^2 - 0,0285 \cdot \ln(R_x)^3 \quad (17)$$

$$\ln(I_x) = -3,3228 - 1,3689 \cdot \ln(R_x) - 0,9057 \cdot (\ln(R_x))^2 - 0,4818 \cdot (\ln(R_x))^3, \quad 0,2 < R_x < 0,8 \quad (18)$$

$$\ln(I_x) = -3,2656 - 0,9641 \cdot \ln(R_x) - 0,0108 \cdot (\ln(R_x))^2 - 0,4818 \cdot (\ln(R_x))^3, \quad 0,8 < R_x < 50 \quad (19)$$

Вышеприведенные зависимости справедливы для значений $0,2 < R_x < 0,8$. В случае $R_x < 0,2$ величина P_x полагается равной 18,6, а величина I_x полагается равной 0,53.

В случае детонации облака гетерогенной ТВС расчет производится по следующим формулам:

$$P_x = 0,125/R_x + 0,137/R_x^2 + 0,023/R_x^3 \pm 10\% I_x = 0,022/R_x \pm 15\%. \quad (20)$$

Вышеприведенные зависимости справедливы для значений $0,25 < R_x$. В случае $R_x < 0,25$ величина P_x полагается равной 18, а величина I_x полагается равной 0,16.

Дефлаграция газовых и гетерогенных ТВС

В случае дефлаграционного взрывного превращения облака ТВС к параметрам, влияющим на величины избыточного давления и импульса положительной фазы, добавляются скорость видимого фронта пламени V_T и степень расширения продуктов сгорания σ . Для газовых смесей принимается $\sigma=7$, для гетерогенных – $\sigma=4$. Для расчета параметров ударной волны при дефлаграции гетерогенных облаков величина эффективного энергозапаса смеси домножается на коэффициент $(\sigma-1)/\sigma$.

Безразмерные давление P_{x1} и импульс фазы сжатия I_{x1} определяются по соотношениям:

$$P_{x1} = (V_T/C_0)^2 ((\sigma-1)/\sigma)(0,83/R_x - 0,14/R_x^2) \quad (21)$$

$$I_{x1} = (V_T/C_0)((\sigma-1)/\sigma)(1 - 0,4(\sigma-1)V_T/\sigma C_0) \times \\ \times (0,06/R_x + 0,01/R_x^2 - 0,0025/R_x^3). \quad (22)$$

Последние два выражения справедливы для значений R_x , больших величины $R_{x1}=0,34$, в противном случае R_x в соотношениях полагается равным 0,34.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							222

$$P_x = \min(P_{x1}, P_{x2}); I_x = \min(I_{x1}, I_{x2}) \quad (23)$$

После определения безразмерных величин давления и импульса фазы сжатия вычисляются соответствующие им размерные величины:

$$\Delta P = P_x P_0, I = I_x (P_0)^{2/3} E^{1/3} / C_0 \quad (24)$$

где C_0 – скорость звука в воздухе, м/с;

P_0 – атмосферное давление, Па.

Расчет избыточного давления для горючих газов, паров легковоспламеняющихся и горючих жидкостей

Избыточное давление ΔP для индивидуальных горючих веществ, состоящих из атомов С, Н, О, N, Cl, Br, I, F, определяется по формуле:

$$\Delta P = (P_{max} - P_0) \frac{mZ}{V_{св} \rho_{г,п}} \cdot \frac{100}{C_{ст}} \cdot \frac{1}{K_H} \quad (25)$$

где P_{max} - максимальное давление, развиваемое при сгорании стехиометрической газозоудшной или парозоудшной смеси в замкнутом объеме, определяемое экспериментально или по справочным данным. При отсутствии данных допускается принимать P_{max} равным 900 кПа;

P_0 - начальное давление, кПа (допускается принимать равным 101 кПа);

m - масса горючего газа (ГГ) или паров легковоспламеняющихся (ЛВЖ) и горючих жидкостей (ГЖ), вышедших в результате расчетной аварии в помещение, кг;

Z - коэффициент участия горючих газов и паров в горении, который может быть рассчитан на основе характера распределения газов и паров в объеме помещения. Допускается принимать значение Z (Таблица 22);

$V_{св}$ - свободный объем помещения, м³;

$\rho_{г,п}$ - плотность газа или пара при расчетной температуре t_p , кг·м⁻³, вычисляемая по формуле:

$$\rho_{г,п} = \frac{M}{V_0 (1 + 0,00367 t_p)} \quad (26)$$

где M - молярная масса, м³·кмоль⁻¹;

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							223

где: W_k - масса твердых и жидких химически нестабильных соединений, определяемая по их содержанию в технологической системе, блоке, аппарате, кг;

q_k - удельная энергия взрыва твердых и жидких химически нестабильных соединений, кДж/кг;

q_T - удельная энергия взрыва тринитротолуола (далее - ТНТ), кДж/кг.

Для расчета последствий взрыва ТВС по "тротиловому эквиваленту" внутри замкнутых объемов (помещений) следует учитывать m' - приведенную массу горючих (парогазовых) веществ, участвующих во взрыве:

$$m' = zm, \quad (30)$$

где: z - доля приведенной массы парогазовых веществ, участвующих во взрыве;

m - масса горючих паров (газов), кг.

"Тротиловый эквивалент" взрыва W_T , кг, рассчитывается по формуле:

$$W_T = \frac{0,4q'}{0,9q_T} zm = \frac{0,4q'}{0,9q_T} m', \quad (31)$$

где: 0,4 - доля энергии взрыва парогазовой среды, затрачиваемая непосредственно на формирование ударной волны;

0,9 - доля энергии взрыва ТНТ, затрачиваемая непосредственно на формирование ударной волны;

q' - удельная теплота сгорания парогазовой среды, равная 46 000 кДж/кг;

q_T - удельная энергия взрыва ТНТ, кДж/кг.

Зоной разрушения считается площадь с границами, определяемыми радиусами R , центром которой являются рассматриваемый технологический блок или наиболее вероятное место разгерметизации технологической системы. Границы каждой зоны характеризуются значениями избыточных давлений на фронте падающей ударной волны и соответственно безразмерным коэффициентом K .

Классификация зон разрушения приведены в таблице 25.

Таблица 25 – Классификация зон разрушения типовых зданий и оборудования

Класс зоны разрушения	K	ΔP , кПа	Возможные последствия, характер повреждений зданий и сооружений
1	3,8	≥ 100	Полное разрушение зданий с массивными стенами

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.					Лист		
			4600071592-02-ДПБ1.1						
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	226

Класс зоны разрушения	К	ΔP , кПа	Возможные последствия, характер повреждений зданий и сооружений
2	5,6	70	Разрушение стен кирпичных зданий толщиной в 1,5 кирпича; перемещение цилиндрических резервуаров; разрушение трубопроводных эстакад
3	9,6	28	Разрушение перекрытий промышленных зданий; разрушение промышленных стальных несущих конструкций; деформации трубопроводных эстакад
4	28	14	Разрушение перегородок и кровли зданий; повреждение стальных конструкций каркасов, ферм
5	56	≤ 2	Граница зоны повреждений зданий; частичное повреждение остекления

Расчет токсического поражения

Методика моделирования распространения аварийных выбросов опасных веществ

При оценке поражающего токсического воздействия на открытой площадке оценивалось распределение токсодоз смертельного и порогового поражения.

Под зоной возможного химического поражения при выбросе токсического вещества с учетом всех направлений ветра принимался круг с радиусом, равным глубине поражения, т.е. равным глубине распространения облака зараженного воздуха с токсодозой, влекущей за собой обратимое и необратимое (смертельное) поражение.

Площадь зоны поражения для определенного направления ветра ограничивается сектором, вершина которого совпадает с точкой выброса опасного вещества, а вектор радиуса совпадает с направлением по ветру.

Оценка масштабов поражения определялись для следующих зон:

- зоны смертельного поражения (зона, в которой возможно получение смертельной токсодозы, вызывающей у человека, не оснащенного средствами защиты органов дыхания, смерть с 50% вероятностью);
- зоны порогового поражения (зона, в которой возможно получение токсодозы, вызывающей у человека, не оснащенного средствами защиты органов дыхания, начальные признаки поражения организма).

Расчет проводился для двух условий распространения облака: с учетом максимального поражения при авариях с выбросом ядовитых веществ (скорость ветра 1 м/с, инверсия и с учетом метеоусловий данного района:

- преобладающие ветры в теплое время года – северные и северо-западные;

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			4600071592-02-ДПБ1.1						227
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата				

- средняя скорость – 2,4 м/с
- температура воздуха (расчетная) - 40 °С.

Разлитие токсичных продуктов

При расчете площади разлития продуктов принималось, что поверхность разлива в любой момент времени будет представлять собой плоскую круглую лужу постоянной величины. Лужа будет растекаться под действием силы тяжести до тех пор, пока не достигнет ограничивающей обваловки (в случае ее наличия), или пока слой жидкости не достигнет толщины 0,05 м (разлив жидкости в неограниченном пространстве)

Результаты расчетов зон действия поражающих факторов аварий для наиболее опасных (масштабных) сценариев аварий на проектируемом декларируемом объекте и на рядом расположенных с проектируемым существующих объектах, представлены в таблице 25.

Таблица 26 – Результаты расчетов для наиболее опасных (масштабных) сценариев аварий

Взрыв облака ТВС в помещении					
Сценарий аварии	Уровни поражения ударной волной (от центра облака), м				
	$\Delta P > 100$ кПа	$\Delta P = 70$ кПа	$\Delta P = 28$ кПа	$\Delta P = 14$ кПа	$\Delta P \leq 2$ кПа
АП-1 Здание производства полимерного бромсодержащего антипирена					
Помещение бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворителей					
A7(2) 200-R-231, 200-R-237	4,28	6,309	10,82	31,54	63,09
A7(2) 200-V-203	9,8	14,44	24,75	72,2	144,4
Помещение промывки полимера					
A7(2) 200-V-212	0,51	0,75	1,29	3,75	7,5
A7(2) 300-R-302, 300-R-306	4,64	6,84	11,72	34,18	68,36
Помещение осаждения и фильтрации					
A7(2) 400-V-403	7,61	11,22	19,23	56,08	112,16
A7(2) 400-R-410	5,62	8,28	14,19	41,38	82,76
A7(2) 400-V-420	6,00	8,85	15,66	44,23	88,47
Взрыв облака ТВС на наружной площадке					
Сценарий аварии	Уровни поражения ударной волной (от центра облака), м				
	$\Delta P = 70$ кПа	$\Delta P = 28$ кПа	$\Delta P = 14$ кПа	$\Delta P < 2$ кПа	
АП-2 Наружная установка					
A7(2) 500-V-501	—	—	—	104,14	
A7(2) 500-T-511 А/В	—	15,67	39	175,13	
A7(2) 500-T-531	—	13,05	32,48	145,86	
A7(2) 600-V-608	—	—	—	64,64	
A7(2) 600-E-642	34,48	79,99	127,48	470,84	
АП-3. Наружная установка					
A7(2) 200-V-201	—	—	40,16	360,61	
A7(2) 200-V-210	—	6,1	15,17	68,13	
A7(2) 400-V-401	—	2,28	5,68	25,53	

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

4600071592-02-ДПБ1.1

Лист

228

Пожар пролива							
Сценарий аварии	Площадь разлития, м ²	Размеры зон поражения тепловым излучением при пожарах разлитий, м					
		17,0 кВт/м ²	12,9 кВт/м ²	10,5 кВт/м ²	7,0 кВт/м ²	4,2 кВт/м ²	1,4 кВт/м ²
АП-1 Здание производства полимерного бромсодержащего антипирена							
Помещение бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворителей							
A7(3) 200-R-231, 200-R-237	155	В пределах помещения					
A7(3) 200-V-203	192,8	В пределах помещения					
Помещение промывки полимера							
A7(3) 200-V-212	135	В пределах помещения					
A7(3) 300-R-302, 300-R-306	190	В пределах помещения					
Помещение осаждения и фильтрации							
A7(3) 400-V-403	238,44	В пределах помещения					
A7(3) 400-R-410	259	В пределах помещения					
A7(3) 400-V-420	85,374	В пределах помещения					
АП-2 Наружная установка							
A7(3) 500-V-501	388	15,65	19,40	22,50	29,35	39,30	68,75
A7(3) 500-T-511 А/В	388	15,65	19,40	22,50	29,35	39,30	68,75
A7(3) 500-T-531	388	15,65	19,40	22,50	29,35	39,30	68,75
A7(3) 600-V-608	240	12,35	15,40	17,95	23,55	31,75	56,00
АП-3. Наружная установка							
A7(3) 200-V-201	1710,5	32,40	39,55	45,30	57,70	75,70	128,75
A7(3) 200-V-210	630,5	19,85	24,50	28,35	36,65	48,75	84,50
A7(3) 400-V-401	630,5	19,85	24,50	28,35	36,65	48,75	84,50
Получение химического ожога							
Сценарий аварии		Площадь разлития, м ²					
АП-1 Здание производства полимерного бромсодержащего антипирена							
Помещение приготовления растворов							
A7(1) 100-V-110, 100-V-112		43,5					
Помещение получения брома							
A7(1) 100-V-191, 100-V-192		84					
Ж-6. Склад щелочи							
Наружная установка							
A7(1) E-28/ 4, 5		180					
Токсическое поражение							
Сценарий аварии	Площадь разлития, м ²	Размеры зон токсического поражения, м					
		Зона смертельного поражения			Зона порогового поражения		
		Глубина зоны, м	Полуширина зоны/на расстоянии, м		Глубина зоны, м	Полуширина зоны/на расстоянии, м	
АП-1 Здание производства полимерного бромсодержащего антипирена							
Помещение приготовления растворов							
A7(1) 100-V-101	36	В пределах помещения					
Помещение получения брома							
A7(1) 100-T-150, 100-T-190	142	В пределах помещения					
Площадка сепаратора хлора							
A7(1) 100-V-140	—	27,99 / -12,21	20,22 / 7,45		47,9 / -12,97	29,72 / 18,02	
Склад хлора Ж-9							
Тепляк							
C1(1) ж/д цистерна	144	В пределах помещения					
Наружная установка							

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							229

Токсическое поражение					
Сценарий аварии	Площадь разлива, м ²	Размеры зон токсического поражения, м			
		Зона смертельного поражения		Зона порогового поражения	
		Глубина зоны, м	Полуширина зоны/на расстоянии, м	Глубина зоны, м	Полуширина зоны/на расстоянии, м
A7(1) К-16/1	—	46,41 / -21,22	33,89 / 12,65	62,04 / -21,85	41,6 / 21,08

2.2.6 Оценка возможного числа пострадавших, в том числе погибших, среди работников декларируемого объекта и иных физических лиц, которым может быть причинен вред здоровью или жизни в результате аварии на декларируемом объекте

Тепловое излучение при пожарах разлитий

В качестве вероятного критерия оценки поражения тепловым излучением использовано понятие "пробит-функции". Для оценки степени поражения персонала тепловым излучением использована следующая формула (Руководство по безопасности "Методические основы анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах", (утв. приказом Ростехнадзора от 03.11.2022 г. № 387).

$$Pr = -12,8 + 2,56 \ln (t \cdot q^{4/3}), t = t_0 + x_6 / u_{cp} \quad (32)$$

где: Pr – "пробит-функция";

q – интенсивность теплового излучения, кВт/м²;

t₀ – характерное время, за которое человек обнаруживает пожар и принимает решение о своих дальнейших действиях, с (принимается равным 5 с);

x₆ – расстояние от места расположения человека до безопасной зоны, м (зона, где интенсивность теплового излучения меньше 4 кВт/м²);

u_{cp} – средняя скорость движения человека к безопасной зоне, м/с (принимается 5 м/с).

Условная вероятность поражения человека, попавшего в зону непосредственного воздействия пламени пожара, пролива принимается равной 1. Детерминированные критерии поражения людей при тепловом излучении приведены в таблице 21.

Ударная волна при взрывах облаков ПГВС

Согласно Руководству по безопасности "Методические основы анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах" (утв. приказом

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.					Лист
			4600071592-02-ДПБ1.1				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Ростехнадзора от 03.11.2022 г. № 387) величина избыточного давления на фронте падающей ударной волны принимается безопасной для человека $\Delta P_{\phi}=5$ кПа. Воздействие на человека ударной волны с избыточным давлением на фронте $\Delta P_{\phi}>120$ кПа рекомендуется принимать в качестве смертельного поражения; для определения числа пострадавших рекомендуется принимать значение избыточного давления, превышающее 70 кПа.

Согласно ФНиП "Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств" (утв. приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 г. № 533) условная вероятность травмирования и гибели людей, находящихся в зданиях, в зависимости от степени разрушения зданий от воздействия ударной волны определяется по представленной таблице 27.

Таблица 27 – Зависимость условной вероятности поражения человека с разной степенью тяжести от степени разрушения здания

Тяжесть поражения	Степень разрушения			
	Полная	Сильная	Средняя	Слабая
Смертельная	0,6	0,49	0,09	0
Тяжелая травма	0,37	0,34	0,1	0
Легкая травма	0,03	0,17	0,2	0,05

Вероятность повреждений стен промышленных зданий, при которых возможно восстановление зданий без их сноса, может оцениваться по соотношению:

$$Pr = 5 - 0,26 \ln(V), V = (17500/\Delta P)^{8,4} + (290/i)^{9,3} \quad (33)$$

Вероятность длительной потери управляемости у людей (состояние нокдауна), попавших в зону действия ударной волны при взрыве облака ТВС, может быть оценена по величине "пробит-функции":

$$Pr = 5 - 5,74 \ln(V), V = 4,2 / (1 + \Delta P/P_0) + 1,3 \cdot P_0^{1/2} \cdot m^{1/3} / I \quad (34)$$

где: m – масса тела человека;

Значения условной вероятности в зависимости от величины "пробит-функции" Pr приведены в таблице 28.

Таблица 28 – Значения условной вероятности поражения человека в зависимости от величины "пробит-функции" Pr

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							231

Таблица 29 – Результаты оценки количества погибших и потерпевших среди работников декларируемого объекта и работников других объектов эксплуатирующей организации

Сценарий развития аварии	Краткое описание аварии	Количество погибших
Проектируемое оборудование		
Производство полимерного бромсодержащего антипирена		
АП-1 Здание производства полимерного бромсодержащего антипирена		
Помещение приготовления растворов		
A7(1) 100-V-101	Разгерметизация (полное разрушение) расходной емкости соляной кислоты 100-V-101 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → токсическое поражение персонала	0 человек
A7(1) 100-V-110, 100-V-112	Разгерметизация (полное разрушение) емкости приготовления раствора щелочи 100-V-110, емкости для раствора щелочи 100-V-112 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → получение химического ожога персоналом	0 человек
Помещение получения брома		
A7(1) 100-V-191, 100-V-192	Разгерметизация (полное разрушение) емкости щелочно-сульфитного раствора 100-V-191, емкости щелочно-сульфитного раствора 100-V-192 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности получение химического ожога персоналом	0 человек
A7(1) 100-T-150, 100-T-190	Разгерметизация (полное разрушение) колонны паровой десорбции брома 100-T-150, колонны очистки сдувок 100-T-190 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → токсическое поражение персонала	0 человек
Площадка сепаратора хлора		
A7(1) 100-V-140	Разгерметизация (полное разрушение) сепаратора хлора 100-V-140 → поступление в окружающую среду опасного вещества → токсическое поражение персонала	0 человек

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							233

Сценарий развития аварии	Краткое описание аварии	Количество погибших
Помещение бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворителей		
A7(2) 200-R-231, 200-R-237	Разгерметизация (полное разрушение) аппарата бромирования и нейтрализации 200-R-231, 200-R-237 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → формирование ПГВС с последующим воспламенением при появлении источника зажигания → воздействие избыточного давления на персонал, технологич. оборудование.	Гибель 2 человек (персонал ПАО "Нижнекамскнефтехим")
A7(3) 200-R-231, 200-R-237	Разгерметизация (полное разрушение) аппарата бромирования и нейтрализации 200-R-231, 200-R-237 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → появление источника зажигания → пожар пролива → воздействие теплового излучения на персонал, технологическое оборудование.	0 человек
A7(2) 200-V-203	Разгерметизация (полное разрушение) рецикловой емкости для дихлорметана 200-V-203 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → формирование ПГВС с последующим воспламенением при появлении источника зажигания → воздействие избыточного давления на персонал, технологич. оборудование.	Гибель 3 человек (персонал ПАО "Нижнекамскнефтехим")
A7(3) 200-V-203	Разгерметизация (полное разрушение) рецикловой емкости для дихлорметана 200-V-203 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → появление источника зажигания → пожар пролива → воздействие теплового излучения на персонал, технологическое оборудование.	0 человек
Помещение промывки полимера		
A7(2) 200-V-212	Разгерметизация (полное разрушение) рецикловой емкости для н-бутанола 200-V-212 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → формирование ПГВС с последующим воспламенением при появлении источника зажигания → воздействие избыточного давления на персонал, технологич. оборудование.	0 человек
A7(3) 200-V-212	Разгерметизация (полное разрушение) рецикловой емкости для н-бутанола 200-V-212 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → появление источника зажигания → пожар пролива → воздействие теплового излучения на персонал, технологическое оборудование.	0 человек

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

4600071592-02-ДПБ1.1						Лист
4600071592-02-ДПБ1.1						234
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	

Сценарий развития аварии	Краткое описание аварии	Количество погибших
A7(2) 300-R-302, 300-R-306	Разгерметизация (полное разрушение) реактора промывки 300-R-302, реактора промывки 300-R-306 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → формирование ПГВС с последующим воспламенением при появлении источника зажигания → воздействие избыточного давления на персонал, технологич. оборудование.	Гибель 2 человек (персонал ПАО "Нижнекамскнефтехим")
A7(3) 300-R-302, 300-R-306	Разгерметизация (полное разрушение) реактора промывки 300-R-302, реактора промывки 300-R-306 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → появление источника зажигания → пожар пролива → воздействие теплового излучения на персонал, технологическое оборудование.	0 человек
Помещение осаждения и фильтрации		
A7(2) 400-V-403	Разгерметизация (полное разрушение) рецикловой емкости для изопропанола 400-V-403 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → формирование ПГВС с последующим воспламенением при появлении источника зажигания → воздействие избыточного давления на персонал, технологич. оборудование.	Гибель 1 человека (персонал ПАО "Нижнекамскнефтехим")
A7(3) 400-V-403	Разгерметизация (полное разрушение) рецикловой емкости для изопропанола 400-V-403 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → появление источника зажигания → пожар пролива → воздействие теплового излучения на персонал, технологическое оборудование.	0 человек
A7(2) 400-R-410	Разгерметизация (полное разрушение) реактора осаждения 400-R-410 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → формирование ПГВС с последующим воспламенением при появлении источника зажигания → воздействие избыточного давления на персонал, технологич. оборудование.	Гибель 1 человека (персонал ПАО "Нижнекамскнефтехим")
A7(3) 400-R-410	Разгерметизация (полное разрушение) реактора осаждения 400-R-410 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → появление источника зажигания → пожар пролива → воздействие теплового излучения на персонал, технологическое оборудование.	0 человек

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

4600071592-02-ДПБ1.1						Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	235

Сценарий развития аварии	Краткое описание аварии	Количество погибших
A7(2) 400-V-420	Разгерметизация (полное разрушение) буферной емкости для суспензии 400-V-420 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → формирование ПГВС с последующим воспламенением при появлении источника зажигания → воздействие избыточного давления на персонал, технологич. оборудование.	Гибель 1 человека (персонал ПАО "Нижнекамскнефтехим")
A7(3) 400-V-420	Разгерметизация (полное разрушение) буферной емкости для суспензии 400-V-420 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → появление источника зажигания → пожар пролива → воздействие теплового излучения на персонал, технологическое оборудование.	0 человек
АП-2 Наружная установка		
A7(2) 500-V-501	Разгерметизация (полное разрушение) декантера вода/углеводороды 500-V-501 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → формирование ПГВС с последующим воспламенением при появлении источника зажигания → воздействие избыточного давления на персонал, технологич. оборудование.	0 человек
A7(3) 500-V-501	Разгерметизация (полное разрушение) декантера вода/углеводороды 500-V-501 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → появление источника зажигания → пожар пролива → воздействие теплового излучения на персонал, технологическое оборудование.	0 человек
A7(2) 500-T-511 A/B	Разгерметизация (полное разрушение) колонны выделения дихлорметана 500-T-511 A/B → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → формирование ПГВС с последующим воспламенением при появлении источника зажигания → воздействие избыточного давления на персонал, технологич. оборудование.	Гибель 1 человека (персонал ПАО "Нижнекамскнефтехим")
A7(3) 500-T-511 A/B	Разгерметизация (полное разрушение) колонны выделения дихлорметана 500-T-511 A/B → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → появление источника зажигания → пожар пролива → воздействие теплового излучения на персонал, технологическое оборудование.	0 человек
A7(2) 500-T-531	Разгерметизация (полное разрушение) колонны разделения спиртов 500-T-531 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → формирование ПГВС с последующим воспламенением при появлении источника зажигания → воздействие избыточного давления на персонал, технологич. оборудование.	Гибель 1 человека (персонал ПАО "Нижнекамскнефтехим")

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

4600071592-02-ДПБ1.1						Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	236

Сценарий развития аварии	Краткое описание аварии	Количество погибших
A7(3) 500-T-531	Разгерметизация (полное разрушение) колонны разделения спиртов 500-T-531 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → появление источника зажигания → пожар пролива → воздействие теплового излучения на персонал, технологическое оборудование.	0 человек
A7(2) 600-V-608	Разгерметизация (полное разрушение) емкости вертикальной 600-V-608 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → формирование ПГВС с последующим воспламенением при появлении источника зажигания → воздействие избыточного давления на персонал, технологич. оборудование.	0 человек
A7(3) 600-V-608	Разгерметизация (полное разрушение) емкости вертикальной 600-V-608 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → появление источника зажигания → пожар пролива → воздействие теплового излучения на персонал, технологическое оборудование.	0 человек
A7(2) 600-E-642	Разгерметизация (полное разрушение) охладителя обратного антифриза 600-E-642 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → формирование ПГВС с последующим воспламенением при появлении источника зажигания → воздействие избыточного давления на персонал, технологич. оборудование.	Гибель 2 человек (персонал ПАО "Нижнекамскнефтехим")
АП-3. Наружная установка		
A7(2) 200-V-201	Разгерметизация (полное разрушение) емкости для приема дихлорметана из танк-контейнера 200-V-201 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → формирование ПГВС с последующим воспламенением при появлении источника зажигания → воздействие избыточного давления на персонал, технологич. оборудование.	0 человек
A7(3) 200-V-201	Разгерметизация (полное разрушение) емкости для приема дихлорметана из танк-контейнера 200-V-201 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → появление источника зажигания → пожар пролива → воздействие теплового излучения на персонал, технологическое оборудование.	0 человек

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							237

Сценарий развития аварии	Краткое описание аварии	Количество погибших
A7(2) 200-V-210	Разгерметизация (полное разрушение) емкости для приема н-бутанола из танк-контейнера 200-V-210 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → формирование ПГВС с последующим воспламенением при появлении источника зажигания → воздействие избыточного давления на персонал, технологич. оборудование.	0 человек
A7(3) 200-V-210	Разгерметизация (полное разрушение) емкости для приема н-бутанола из танк-контейнера 200-V-210 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → появление источника зажигания → пожар пролива → воздействие теплового излучения на персонал, технологическое оборудование.	0 человек
A7(2) 400-V-401	Разгерметизация (полное разрушение) емкости для приема изопропанола из танк-контейнера 400-V-401 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → формирование ПГВС с последующим воспламенением при появлении источника зажигания → воздействие избыточного давления на персонал, технологич. оборудование.	0 человек
A7(3) 400-V-401	Разгерметизация (полное разрушение) емкости для приема изопропанола из танк-контейнера 400-V-401 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → появление источника зажигания → пожар пролива → воздействие теплового излучения на персонал, технологическое оборудование.	0 человек
Ж-6. Склад щелочи		
Наружная установка		
A7(1) E-28/ 4, 5	Разгерметизация (полное разрушение) емкости для хранения натриевой щелочи E-28/ 4, 5 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → получение химического ожога персоналом	0 человек
Склад хлора Ж-9		
Тепляк		
C1(1) ж/д цистерна	Разгерметизация (полное разрушение) ж/д цистерны → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → испарение жидкости → токсическое поражение персонала	0 человек
Наружная установка		
A7(1) K-16/1	Разгерметизация (полное разрушение) колонны для нейтрализации газообразного хлора K-16/1 → поступление в окружающую среду опасного вещества → разлив опасного вещества на ограниченной отбортовкой поверхности → токсическое поражение персонала	Гибель 1 человека (персонал ПАО "Нижнекамскнефтехим")

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

4600071592-02-ДПБ1.1						Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	238

2.2.7 Оценка возможного ущерба имуществу юридическим и физическим лицам и вреда окружающей среде

Величина возможного ущерба зависит от сценария аварии и состоит из следующих основных составляющих:

- прямые потери организации, включая стоимость утраченного продукта, имущества третьих лиц и основных фондов, выведенных из строя;
- социально-экономические потери (затраты, понесенные вследствие гибели и травматизма людей);
- косвенный ущерб
- экологический ущерб (выплаты за компенсацию загрязнения окружающей среды выбросами продуктов, обращающихся на опасном объекте);
- потери от выбытия трудовых ресурсов.

Прямые потери определялись из условия повреждения технологического оборудования и полной утраты продукта, находящегося в оборудовании.

Затраты на локализацию и расследование аварии, производство ремонтно-строительных работ определяются исходя из сметной стоимости или стоимости услуг специализированных организаций.

Социально-экономические потери рассчитывались из условия гибели среднестатистических работников (у каждого погибшего работающий супруг, два несовершеннолетних ребенка). Оценка количества погибших среди работников опасного объекта приведена выше.

Косвенный ущерб вследствие аварии определялся как сумма недополученной организацией прибыли, сумма израсходованной заработной платы и части условно-постоянных расходов (цеховых и общезаводских) за период аварии и восстановительных работ (убытки, вызванные уплатой различных неустоек, штрафов, пени и пр., а также убытки третьих лиц из-за недополученной прибыли не учитывались)

Потери от выбытия трудовых ресурсов определялись из расчета регионального дохода в среднем по промышленности.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			4600071592-02-ДПБ1.1						239
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата				

Результаты оценки возможного ущерба от аварий на проектируемом объекте приведены в таблице 30.

Таблица 30 – Результаты оценки возможного ущерба от аварий

Обозн. сценария	Прямой ущерб, тыс. руб.	Затраты на локализацию и ликвидацию аварии, тыс. руб.	Социально-экономические потери, тыс. руб.	Косвенный ущерб, тыс. руб.	Экологический ущерб, тыс. руб.	Потери от выбытия трудовых ресурсов, тыс. руб.	Итого, тыс. руб.
Проектируемое оборудование							
Производство полимерного бромсодержащего антипирена							
АП-1 Здание производства полимерного бромсодержащего антипирена							
Помещение приготовления растворов							
A7(1) 100-V-101	1385,13	138,51	188,04	0,00	92,00	0,03	1803,70
A7(1) 100-V-110, 100-V-112	1397,00	139,70	188,04	0,00	92,00	0,00	1816,73
Помещение получения брома							
A7(1) 100-V-191, 100-V-192	1550,50	155,05	0,00	0,00	92,00	0,00	1797,55
A7(1) 100-T-150, 100-T-190	15055,00	1505,50	0,00	0,00	138,00	0,20	16698,70
Площадка сепаратора хлора							
A7(1) 100-V-140	1800,21	180,02	94,02	0,00	138,00	0,16	2212,40
Помещение бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворителей							
A7(1) 200-R-231, 200-R-237	20752,50	2075,25	0,00	0,00	92,00	0,10	22919,85
A7(2) 200-R-231, 200-R-237	20752,50	2075,25	8642,37	2310,72	230,00	1,84	34012,68
A7(3) 200-R-231, 200-R-237	20752,50	2075,25	188,04	0,00	138,00	1,84	23155,62
A7(1) 200-V-203	6584,61	658,46	0,00	0,00	92,00	0,60	7335,67
A7(2) 200-V-203	6584,61	658,46	12869,54	3466,09	230,00	3,51	23812,21
A7(3) 200-V-203	6584,61	658,46	188,04	0,00	138,00	3,51	7572,62
Помещение промывки полимера							
A7(1) 200-V-212	1683,11	168,31	0,00	0,00	92,00	0,02	1943,44
A7(2) 200-V-212	1683,11	168,31	188,04	0,00	230,00	1,00	2270,45
A7(3) 200-V-212	1683,11	168,31	188,04	0,00	138,00	1,00	2178,45
A7(1) 300-R-302, 300-R-306	23953,92	2395,39	0,00	0,00	92,00	3,20	26444,51

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							243

Обозн. сценария	Прямой ущерб, тыс. руб.	Затраты на локализацию и ликвидацию аварии, тыс. руб.	Социально-экономические потери, тыс. руб.	Косвенный ущерб, тыс. руб.	Экологический ущерб, тыс. руб.	Потери от выбытия трудовых ресурсов, тыс. руб.	Итого, тыс. руб.
A7(2) 300-R-302, 300-R-306	23953,92	2395,39	8642,37	2310,72	230,00	2,21	37534,61
A7(3) 300-R-302, 300-R-306	23953,92	2395,39	188,04	0,00	138,00	2,21	26677,55
Помещение осаждения и фильтрации							
A7(1) 400-V-403	6173,71	617,37	0,00	0,00	92,00	1,65	6884,73
A7(2) 400-V-403	6173,71	617,37	4321,19	1155,36	230,00	3,13	12500,75
A7(3) 400-V-403	6173,71	617,37	0,00	0,00	138,00	3,13	6932,21
A7(1) 400-R-410	22628,50	2262,85	0,00	0,00	92,00	1,90	24985,25
A7(2) 400-R-410	22628,50	2262,85	4321,19	1155,36	230,00	1,52	30599,41
A7(3) 400-R-410	22628,50	2262,85	94,02	0,00	138,00	1,52	25124,88
A7(1) 400-V-420	4656,04	465,60	0,00	0,00	92,00	1,36	5215,00
A7(2) 400-V-420	4656,04	465,60	4321,19	1155,36	230,00	2,21	10830,40
A7(3) 400-V-420	4656,04	465,60	0,00	0,00	138,00	3,25	5262,89
АП-2 Наружная установка							
A7(1) 500-V-501	23449,52	2344,95	0,00	0,00	92,00	4,51	25890,97
A7(2) 500-V-501	23449,52	2344,95	0,00	0,00	230,00	3,33	26027,80
A7(3) 500-V-501	23449,52	2344,95	94,02	0,00	138,00	3,33	26029,82
A7(1) 500-T-511 A/B	15323,36	1532,34	0,00	0,00	92,00	1,03	16948,73
A7(2) 500-T-511 A/B	15323,36	1532,34	94,02	0,00	230,00	0,69	17180,40
A7(3) 500-T-511 A/B	15323,36	1532,34	0,00	0,00	138,00	0,69	16994,39
A7(1) 500-T-531	15428,27	1542,83	0,00	0,00	92,00	1,10	17064,20
A7(2) 500-T-531	15428,27	1542,83	94,02	0,00	230,00	0,38	17295,49
A7(3) 500-T-531	15428,27	1542,83	0,00	0,00	138,00	0,38	17109,48
A7(1) 600-V-608	543,00	54,30	0,00	0,00	92,00	1,02	690,32
A7(2) 600-V-608	543,00	54,30	0,00	0,00	230,00	0,05	827,34
A7(3) 600-V-608	543,00	54,30	0,00	0,00	138,00	0,05	735,34
A7(1) 600-E-642	1020,65	102,07	0,00	0,00	92,00	5,65	1220,36

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

4600071592-02-ДПБ1.1						Лист
Изм. Кол.уч Лист № док Подп. Дата						244

Обозн. сценария	Прямой ущерб, тыс. руб.	Затраты на локализацию и ликвидацию аварии, тыс. руб.	Социально-экономические потери, тыс. руб.	Косвенный ущерб, тыс. руб.	Экологический ущерб, тыс. руб.	Потери от выбытия трудовых ресурсов, тыс. руб.	Итого, тыс. руб.
A7(2) 600-E-642	1020,65	102,07	8548,35	2310,72	230,00	0,19	12211,98
АП-3. Наружная установка							
A7(1) 200-V-201	15021,76	1502,18	0,00	0,00	92,00	147,79	16763,72
A7(2) 200-V-201	15021,76	1502,18	94,02	0,00	230,00	10,69	16858,64
A7(3) 200-V-201	15021,76	1502,18	94,02	0,00	138,00	10,69	16766,64
A7(1) 200-V-210	2766,88	276,69	0,00	0,00	92,00	0,59	3136,16
A7(2) 200-V-210	2766,88	276,69	94,02	0,00	230,00	3,80	3371,38
A7(3) 200-V-210	2766,88	276,69	94,02	0,00	138,00	3,80	3279,38
A7(1) 400-V-401	5148,35	514,83	0,00	0,00	92,00	0,48	5755,66
A7(2) 400-V-401	5148,35	514,83	94,02	0,00	230,00	3,69	5990,88
A7(3) 400-V-401	5148,35	514,83	94,02	0,00	138,00	3,69	5898,89
Ж-6. Склад щелочи							
Наружная установка							
A7(1) E-28/4, 5	17966,50	1796,65	94,02	0,00	92,00	0,00	19949,17
Склад хлора Ж-9							
Тепляк							
C1(1) ж/д цистерна	12219,00	1221,90	94,02	0,00	92,00	1144,08	14771,00
Наружная установка							
A7(1) K-16/1	2170,00	217,00	4321,19	1155,36	92,00	0,69	7956,23

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							245

2.3 Оценка риска аварий, включающая данные о вероятности аварий, показателях риска причинения вреда работникам декларируемого объекта и физическим лицам, ущерба имуществу юридическим и физическим лицам и вреда окружающей среде (по составляющим объекта)

Раздел разработан на основании Руководства по безопасности "Методические основы анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах" (утв. приказом Ростехнадзора от 3.11.2022 г. № 387). Критерии приемлемого индивидуального и социального риска приняты согласно Федеральному закону от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

После рассмотрения на каждом из принятых к рассмотрению объектов всех видов аварий, специфики их возникновения и развития, определения вероятности реализации их негативного потенциала проводится построение полей риска на масштабированной картографической основе. Получаемая карта $R(x,y)$ потенциального риска характеризует интегральную вероятность того или иного типа негативного воздействия (тепловое излучение, избыточное давление) на человека при условии, что субъект воздействия с вероятностью, равной 1 (единица) находится в конкретной точке пространства в момент реализации аварии. Эта величина трактуется как величина потенциального территориального риска. Таким образом, риск $R(x,y)$ (потенциальная опасность) в каждой конкретной точке характеризует риск от рассматриваемой опасности, которой подвергался бы человек, находящийся в этой точке в течение года. Величина этого риска (потенциальной опасности) не зависит от распределения персонала предприятия, а отражает тот уровень потенциальной опасности, который создает конкретный объект.

$N \quad N$

$$R(x,y) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \lambda_i \cdot E_{ij}(x,y) \cdot Q_i' \cdot W(t) \quad (45)$$

$R(x,y)$ – потенциальный риск в точке (x,y) , (уровень потенциальной опасности);
 λ_i – вероятность реализации сценария аварии;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							246

$E_{ij}(x,y)$ – вероятность реализации механизма воздействия -j- в точке (x,y) для сценария -i-;

Q_i' – вероятность поражения персонала (населения) при реализации механизма воздействия -j-;

$W(t)$ – вероятность присутствия персонала.

Поля потенциального риска на территории декларируемого объекта нанесены на ситуационном плане.

Так же разработчиками расчетно-пояснительной записки (РПЗ) были проанализированы и рассчитаны такие показатели риска как: социальный риск, коллективный риск, ожидаемый ущерб и индивидуальный риск.

Социальный риск (F/N -кривая, представлена на рисунке 5) есть зависимость частоты возникновения событий F , в которых пострадало на определенном уровне не менее N человек, от этого числа N . Этот показатель характеризует тяжесть последствий (катастрофичность) реализации опасностей.

Риск материальных потерь (F/G -кривая) выражает математическое ожидание материальных потерь (ожидаемый ущерб).

Коллективный риск рассматривался как ожидаемое количество пораженных в результате возможных аварий за определенное время.

Ожидаемый ущерб – математическое ожидание величины ущерба от возможной аварии за определенное время.

Индивидуальный риск представляет частоту поражения отдельного человека (группы людей) в результате воздействия исследуемых факторов опасности аварий (потенциальный риск).

Результаты оценки риска по сценариям аварий на проектируемом декларируемом объекте приведены в таблице 31.

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам. инв.№							Лист
			4600071592-02-ДПБ1.1						247
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата				

Таблица 31 – Результаты оценки риска аварий

Сценарий	Частота реализации аварии, год ⁻¹	Ущерб, тыс. руб.	Ожидаемый ущерб, тыс. руб./год	Коллективный риск, чел/год	Индивидуальный риск, год ⁻¹	Кол. погибших, чел.
Проектируемое оборудование						
Производство полимерного бромсодержащего антипирена						
АП-1 Здание производства полимерного бромсодержащего антипирена						
Помещение приготовления растворов						
A7(1) 100-V-101	4,00E-08	1803,70	7,21E-05	0,00E+00	3,20E-11	0
A7(1) 100-V-110, 100-V-112	8,00E-08	1816,73	1,45E-04	0,00E+00	6,40E-11	0
Помещение получения брома						
A7(1) 100-V-191, 100-V-192	8,00E-08	1797,55	1,44E-04	0,00E+00	0,00E+00	0
A7(1) 100-T-150, 100-T-190	8,00E-08	16698,70	1,34E-03	0,00E+00	0,00E+00	0
Площадка сепаратора хлора						
A7(1) 100-V-140	4,00E-08	2212,40	8,85E-05	0,00E+00	3,20E-11	0
Помещение бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворителей						
A7(2) 200-R-231, 200-R-237	3,50E-08	34012,68	1,19E-03	7,00E-08	1,68E-09	2
A7(3) 200-R-231, 200-R-237	6,65E-07	23155,62	1,54E-02	0,00E+00	5,32E-10	0
A7(2) 200-V-203	1,00E-09	23812,21	2,38E-05	3,00E-09	4,80E-11	3
A7(3) 200-V-203	1,90E-08	7572,62	1,44E-04	0,00E+00	1,52E-11	0
Помещение промывки полимера						
A7(2) 200-V-212	5,00E-10	2270,45	1,14E-06	0,00E+00	4,00E-13	0
A7(3) 200-V-212	9,50E-09	2178,45	2,07E-05	0,00E+00	7,60E-12	0
A7(2) 300-R-302, 300-R-306	3,00E-08	37534,61	1,13E-03	6,00E-08	1,44E-09	2
A7(3) 300-R-302, 300-R-306	5,70E-07	26677,55	1,52E-02	0,00E+00	4,56E-10	0
Помещение осаждения и фильтрации						
A7(2) 400-V-403	5,00E-10	12500,75	6,25E-06	5,00E-10	2,40E-11	1
A7(3) 400-V-403	9,50E-09	6932,21	6,59E-05	0,00E+00	7,60E-12	0
A7(2) 400-R-410	2,00E-08	30599,41	6,12E-04	2,00E-08	9,60E-10	1
A7(3) 400-R-410	3,80E-07	25124,88	9,55E-03	0,00E+00	3,04E-10	0
A7(2) 400-V-420	1,00E-09	10830,40	1,08E-05	1,00E-09	4,80E-11	1
A7(3) 400-V-420	1,90E-08	5262,89	1,00E-04	0,00E+00	0,00E+00	0
АП-2 Наружная установка						
A7(2) 500-V-501	2,50E-09	26027,80	6,51E-05	0,00E+00	2,00E-12	0
A7(3) 500-V-501	4,75E-08	26029,82	1,24E-03	0,00E+00	3,80E-11	0

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

4600071592-02-ДПБ1.1						Лист
Изм. Кол.уч Лист № док Подп. Дата						248

Сценарий	Частота реализации аварии, год ⁻¹	Ущерб, тыс. руб.	Ожидаемый ущерб, тыс. руб./год	Коллективный риск, чел/год	Индивидуальный риск, год ⁻¹	Кол. погибших, чел.
A7(2) 500-Т-511 А/В	5,50E-08	17180,40	9,45E-04		4,40E-11	1
A7(3) 500-Т-511 А/В	1,05E-06	16994,39	1,78E-02	0,00E+00	8,36E-10	0
A7(2) 500-Т-531	5,00E-08	17295,49	8,65E-04		4,00E-11	1
A7(3) 500-Т-531	9,50E-07	17109,48	1,63E-02	0,00E+00	7,60E-10	0
A7(2) 600-V-608	6,00E-09	827,34	4,96E-06	0,00E+00	0,00E+00	0
A7(3) 600-V-608	1,14E-07	735,34	8,38E-05	0,00E+00	0,00E+00	0
A7(2) 600-E-642	1,50E-09	12211,98	1,83E-05	3,00E-09	7,20E-11	2
АП-3. Наружная установка						
A7(2) 200-V-201	5,00E-10	16858,64	8,43E-06	0,00E+00	2,00E-12	0
A7(3) 200-V-201	9,50E-09	16766,64	1,59E-04	0,00E+00	7,60E-12	0
A7(2) 200-V-210	5,00E-10	3371,38	1,69E-06	0,00E+00	2,00E-12	0
A7(3) 200-V-210	9,50E-09	3279,38	3,12E-05	0,00E+00	7,60E-12	0
A7(2) 400-V-401	5,00E-10	5990,88	3,00E-06	0,00E+00	2,00E-12	0
A7(3) 400-V-401	9,50E-09	5898,89	5,60E-05	0,00E+00	7,60E-12	0
Ж-6. Склад щелочи						
Наружная установка						
A7(1) E-28/ 4, 5	1,20E-07	19949,17	2,39E-03	0,00E+00	0,00E+00	0
Склад хлора Ж-9						
Тепляк						
С1(1) ж/д цистерна	1,00E-08	14771,00	1,48E-04	0,00E+00	0,00E+00	0
Наружная установка						
A7(1) К-16/1	4,00E-07	7956,23	3,18E-03	4,00E-07	1,92E-08	1

Изм.№ подл.	Подп.и дата	Взам. инв.№

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							249

3 ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

3.1 Перечень составляющих декларируемого объекта с указанием рассчитанных показателей риска для работников и иных юридических и физических лиц

Отнесение декларируемого объекта к категории опасных выполнено в процессе его идентификации в соответствии с положениями Федерального закона РФ от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Основная опасность обусловлена содержанием больших масс легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. Основные результаты проведенного анализа риска для проектируемого объекта представлены в таблице 32.

Социальный риск (*F/N*-кривая) представлен на рисунке 5.

Таблица 32 – Основные результаты проведенного анализа риска для проектируемого объекта

Наименование блока, узла, установки	Коллективный риск, чел./год	Индивидуальный риск, год ⁻¹	Суммарный ожидаемый ущерб, тыс. руб./год
Проектируемое оборудование			
Производство полимерного бромсодержащего антипирена			
АП-1 Здание производства полимерного бромсодержащего антипирена	1,55E-07	5,65E-09	4,52E-02
АП-2 Наружная установка	3,00E-09	1,79E-09	3,73E-02
АП-3. Наружная установка	0,00E+00	2,88E-11	2,60E-04
Ж-6. Склад щелочи	0,00E+00	0,00E+00	2,39E-03
Склад хлора Ж-9	4,00E-07	1,92E-08	3,33E-03
Суммарные значение по Производству полимерного бромсодержащего антипирена	9,58E-07	4,59E-08	0,0991

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							250

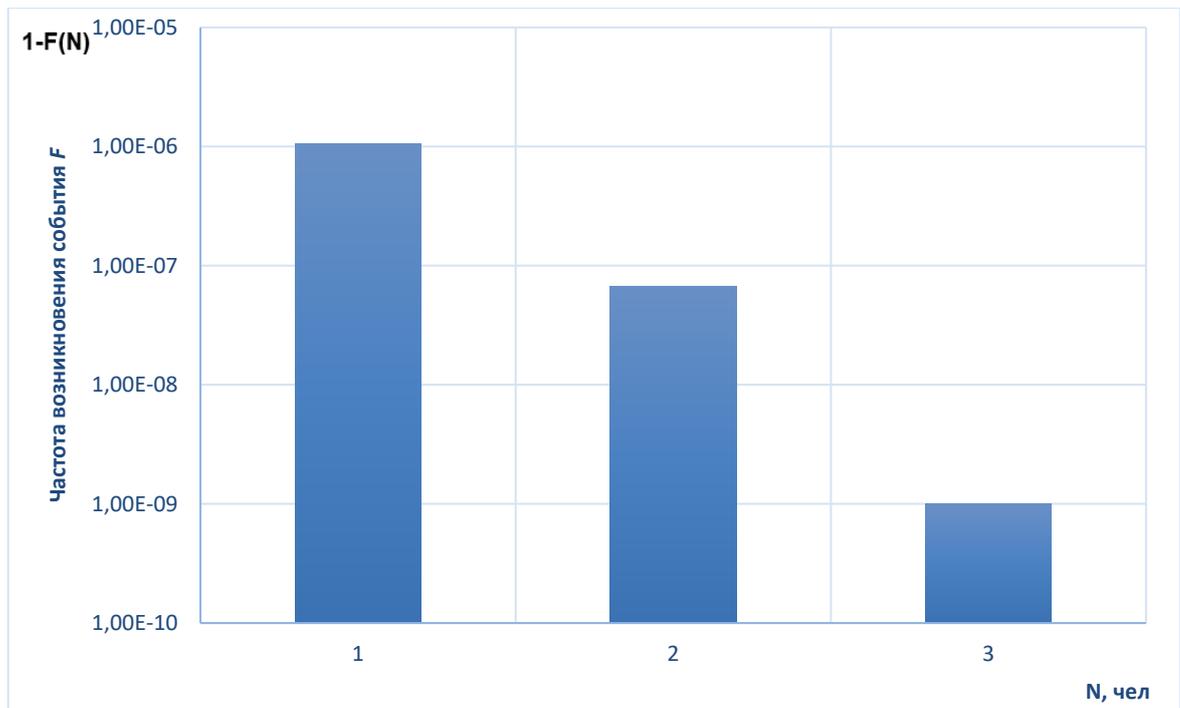


Рисунок 12 – Социальный риск (F/N -кривая)

3.2 Сравнительный анализ рассчитанных показателей риска аварий на декларируемом объекте со среднестатистическими показателями риска аварий, риска гибели людей по неестественным причинам (пожары, дорожно-транспортные происшествия), риска чрезвычайных ситуаций техногенного характера и (или) критериями приемлемого (допустимого) риска

Рассчитанные показатели риска аварий на декларируемом объекте сравнивались с данными, приведенными в таблицах 33...34.

Таблица 33 – Фоновые показатели риска в России за 2022 г. [Официальный сайт Государственного комитета РФ по статистике [<http://www.gks.ru/>]]

Причина гибели	Риск гибели, год ⁻¹
Риск гибели от любых причин	$1,67 \cdot 10^{-2}$ год ⁻¹
Риск гибели от инфекционных и паразитных болезней	$1,9 \cdot 10^{-4}$ год ⁻¹
Риск гибели от болезней системы кровообращения	$6,4 \cdot 10^{-3}$ год ⁻¹
Риск гибели от отравления алкоголем	$6,4 \cdot 10^{-5}$ год ⁻¹
Риск гибели от убийства	$4,0 \cdot 10^{-5}$ год ⁻¹
Риск гибели от ДТП	$9,3 \cdot 10^{-5}$ год ⁻¹

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			4600071592-02-ДПБ1.1						251
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	

Таблица 34 – Оценки фонового риска промышленных аварий, полученные с использованием официальных данных Росстата за 2022 год [<http://riskprom.ru/publ/>]

Производство	Риск гибели, год ⁻¹
Риск гибели на объектах, относящихся к обрабатывающим производствам	$4,9 \cdot 10^{-5}$ год ⁻¹

Таким образом, в результате количественного анализа риска аварий на декларируемом объекте:

- проведена сравнительная оценка показателей риска на декларируемом объекте со среднестатистическими показателями риска аварий на объектах химической и нефтехимической промышленности – по основным показателям имеет меньшие значения по сравнению со среднестатистическими в отрасли;
- показано, что риск гибели персонала при авариях не превышает значений фоновых рисков смертности в России.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							252
Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам. инв.№					

- применение материалов повышенной надежности (с максимальным запасом прочности);
- обеспечение надежного функционирования систем предупредительной сигнализации, систем предохранительных блокировок, систем оповещения о ЧС;
- систематический контроль средствами диагностики за состоянием технологических трубопроводов и технологического оборудования;
- обеспечение постоянного контроля за герметичностью трубопроводов, аппаратов, фланцевых соединений и затворов запорной арматуры;
- организация охраны промышленной площадки от несанкционированного и криминального вмешательства в работу;
- разработка и утверждение в установленном порядке Плана мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий (ПМЛА);
- регулярное обучение персонала эксплуатирующей организации способам защиты и действиям в чрезвычайных ситуациях ЧС;
- регулярное проведение учебных тревог по основным видам ЧС;
- поддержание в постоянной готовности к применению технических средств по локализации и ликвидации последствий аварий.

На декларируемом объекте вышеуказанные мероприятия должны найти свое отражение в производственных инструкциях, организации отлаженной системы сбора информации о травматизме, жесткой требовательности руководства к нарушителям трудовой дисциплины и правил техники безопасности, а также в постоянной заботе об охране труда и организации отдыха рабочих и служащих.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							254
Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам. инв.№					

4 ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Перечень нормативных правовых актов, регулирующих требования промышленной безопасности на декларируемом объекте

- 1 Федеральный закон от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов".
- 2 Федеральный закон от 05.12.2022 г. № 466-ФЗ "О федеральном бюджете на 2023 год и на плановый период 2024 и 2025 годов".
- 3 Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".
- 4 Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ "Об охране окружающей природной среды".
- 5 Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 г. № 197-ФЗ.
- 6 Федеральный закон от 27.07.2010 г. № 225-ФЗ "Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте".
- 7 Федеральный закон от 04.05.11 г. № 99-ФЗ "О лицензировании отдельных видов деятельности".
- 8 Федеральный закон от 24.07.1998 г. № 125-ФЗ "Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний".
- 9 Федеральный закон от 29.12.1994 г. № 79-ФЗ "О государственном материальном резерве".
- 10 Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ "О пожарной безопасности".
- 11 Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 68-ФЗ "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера".
- 12 Закон РФ от 27.11.1992 г. № 4015-1 "Об организации страхового дела в Российской Федерации".
- 13 Постановление Правительства РФ от 21.05.2007 г. № 304 "О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера".
- 14 Постановление Правительства РФ от 30.07.2004 г. № 401 "О Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору".
- 15 Постановление Правительства РФ от 13.09.2016 г. № 913 "О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах".
- 16 Постановление Правительства РФ от 31.12.2020 г. № 2451 "Об утверждении Правил организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации, за исключением внутренних морских вод Российской Федерации и территориального моря Российской Федерации, а также о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации".
- 17 Постановление Правительства РФ от 18.12.2020 г. № 2168 "Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности".

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							255
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

- 18 Постановление Правительства РФ от 24.11.1998 г. № 1371 "О регистрации объектов в государственном реестре опасных производственных объектов".
- 19 Постановление Правительства РФ от 25.07.2020 г. № 1119 "Об утверждении Правил создания, использования и восполнения резервов материальных ресурсов федеральных органов исполнительной власти для ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера".
- 20 Административный регламент Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору предоставления государственной услуги по организации проведения аттестации по вопросам промышленной безопасности, по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, безопасности в сфере электроэнергетики. Утвержден приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26 ноября 2020 года № 459.
- 21 Порядок оформления декларации промышленной безопасности опасных производственных объектов и перечень включаемых в нее сведений. Утвержден приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 16.10.2020 г. № 414; зарегистрирован в Министерстве юстиции РФ 17.12.2020 г. № 61526.
- 22 Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 22.10.03-2020 "Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Резервы финансовых ресурсов в организациях для ликвидации чрезвычайных ситуаций. Порядок создания" (утв. и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2020 г. № 1409-ст)
- 23 Руководство по безопасности "Методика оценки риска аварий на опасных производственных объектах нефтегазоперерабатывающей, нефте- и газохимической промышленности". Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 28.11.2022 г. № 414.
- 24 Руководство по безопасности "Методические основы анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах". Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 03.11.2022 г. № 387.
- 25 Руководство по безопасности "Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей". Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 28.11.2022 г. № 412.
- 26 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств". Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 г. № 533.
- 27 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности". Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 г. № 534.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							256
Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№					

- 28 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасного ведения газоопасных, огневых и ремонтных работ". Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 г. № 528.
- 29 Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 г. № 1479 "Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации".
- 30 СП 12.13130.2009 "Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности". Утвержден приказом МЧС России от 25.03.2009 г. № 182.
- 31 Постановление Правительства РФ от 20 марта 2023 г. № 437 "О применении в 2023 году ставок платы за негативное воздействие на окружающую среду"

Перечень документации организации, используемой при разработке расчетно-пояснительной записки

- 32 Проектная документация "Шифр 4600071592-01 "Строительство установки производства полимерного бромсодержащего антипирена на основе бутадие-н-стирольного термоэластопласта мощностью 3300 тонн в год".

Перечень используемой литературы

- 33 Муромцев Ю.Л. "Безаварийность и диагностика нарушений в химических производствах", М., Химия, 1990 г.
- 34 Годовые отчеты о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору 2003÷2021 г.г.
- 35 Официальный сайт Государственного комитета РФ по статистике [<http://www.gks.ru/>].
- 36 "Проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях", сб.ВИНИТИ 1995÷2000 г.г.
- 37 Бесчастнов М.В. "Промышленные взрывы. Оценка и предупреждение", М., Химия, 1991 г.
- 38 Елохин А. "Анализ и управление риском: теория и практика". – М.: Страховая компания "ЛУКОЙЛ", 2000 г. – 186 с.
- 39 "Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация последствий". Учебное пособие в 5 книгах. Под редакцией проф. Котляровского В.А., 1995÷2001 г.г.
- 40 "Гражданская защита", 1995÷2006 г.г.
- 41 "Вредные вещества в промышленности", Справочник. Химия, Л., в трех томах, под ред. Н.В. Лазарева.
- 42 "Транспорт и хранение нефтепродуктов", 1995÷2002 г.г. Махутов Н.А., Грацианский Е.В. Итоги выполнения в 1994 г. государственной научно-технической программы "Безопасность населения и природоохозяйственных объектов с учетом риска возникновения природных и техногенных катастроф"// ВИНИТИ. Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. – 1995 г. – Вып. 2. – с.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ДПБ1.1	Лист
							257

- 18÷26.
- 43 Сафонов В., Одишария Г., Швыряев А. "Теория и практика анализа риска в газовой промышленности", – М.: НУМЦ Минприроды России, 1996 г.
- 44 Швырков А.Н., Сучков В.П., Горячев С.А. "Анализ последствий аварий и пожаров, связанных с разрушением резервуаров": Сб. тр. ВИПТШ МВД СССР "Пожарная опасность и противопожарная защита материалов, зданий, сооружений и городов". – М.: ВИПТШ МВД СССР, 1987 г.
- 45 Сучков В.П., Безродный И.Ф., Швырков А.Н. "Пожары резервуаров с нефтью и нефтепродуктами" // ЦНИИТЭНефтехим. Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. – 1992 г. – № 3-4. – 100 с.
- 46 Сучков В.П. "Актуальные проблемы обеспечения устойчивости к возникновению и развитию пожара технологий хранения нефти и нефтепродуктов" // ЦНИИТЭНефтехим. Транспорт и хранение нефтепродуктов. – 1995 г.
- 47 Гражданкин А.И., Дегтярев М.В., Лисанов М.В., Печеркин А.С. "Основные показатели риска аварии в терминах теории вероятности" // Безопасность труда в промышленности – 2002 г., № 7. – с. 35÷39.
- 48 Справочник нефтепереработчика. /Под редакцией Г.А. Ластовкина, Е.Д. Радченко. М.Г. Рудина. – Л.: Химия, 1986 г. – 648 с.
- 49 Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочное изд. Т.1. и Т.2. А.Я. Корольченко, Д.А. Корольченко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Асс. "Пожнаука", 2004.
- 50 Коррозионная стойкость нержавеющей сталей, сплавов и чистых металлов. Справочник / Д. Г. Туфанов. - 4-е изд., доп. и перераб. – М.: Metallurgia, 1982. – 352 с.
- 51 ГОСТ Р 12.3.047-2012 ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля.

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам. инв.№					Лист
4600071592-02-ДПБ1.1							
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Ф.И.О.	Должность	Место работы
Гасилов В.С.	Доцент	Кафедра ПБ
Хайруллин И.Р.	Доцент	Кафедра ПБ
Тучкова О.А.	Доцент	Кафедра ПБ
Сагитдинов Ю.И.	Ассистент	Кафедра ПБ

Инв.№ подл.		Подп.и дата		Взам. инв.№	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
4600071592-02-ДПБ1.1					Лист
					259

