

## СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Примечание
4600071592-02-СП	Состав проектной документации	Выпускается отдельным томом
4600071592-02-ТХ1.3-С	Содержание тома 6.1.3	
	Раздел 6. Технологические решения	
	Часть 1. Технологические решения	
4600071592-02-ТХ1.3	Книга 3. Графическая часть 2	167 листов
	Брошюра 1/4	32 листа
	Брошюра 2/4	22 листа
	Брошюра 3/4	22 листа
	Брошюра 4/4	91 лист

Иньв.№ подл.	6-17718	Подл.и дата	Взам.инв.№	<b>4600071592-02-ТХ1.3-С</b>								
				Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	<b>Содержание тома 6.1.3</b>		
Разраб.		Зинатуллина			12.04.24	Стадия	Лист	Листов				
Н.контр.		Рыбаков			12.04.24	П		1				
ГИП		Марданова				ПИ "Союзхимпромпроект" ФГБОУ ВО "КНИТУ", г.Казань						



**Проектный институт "Союзхимпромпроект" ФГБОУ ВО "КНИТУ"**

**Строительство установки производства полимерного  
бромсодержащего антипирена на основе бутадиен-  
стирольного термпоэластопласта мощностью 3300 тонн  
в год**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 6 . Технологические решения**

**Часть 1 . Технологические решения**

**Книга 1 . Текстовая часть**

**4600071592-02-ТХ1.1**

**Том 6 .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](mailto: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**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 6 . Технологические решения**

**Часть 1 . Технологические решения**

**Книга 1 . Текстовая часть**

**4600071592-02-ТХ1.1**

**Том 6 .1 .1**

**Главный инженер проекта**

(подпись, дата)

**Л.А. Марданова**

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-17716

## СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Примечание
4600071592-02-TX1.1П	Состав проектной документации	Выпускается отдельным томом
4600071592-02-TX1.1	Содержание тома 6.1.1	Лист 2
	Раздел 6 . Технологические решения	
	Часть 1 . Технологические решения	
4600071592-02-TX1.1	Книга 1 . Текстовая часть	Лист 3

Взам. инв. №							
	Подп. и дата						
Инв. № подл. 6-17716						4600071592-02-TX1.1-С	
	Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.		Дата
	Разраб.		Зинатуллина				12.04.24
	Н. контр.		Рыбаков				12.04.24
	ГИП		Марданова			12.04.24	
Содержание тома 6.1.1							
		Стадия	Лист	Листов			
		П		1			
ПИ "Союзхимпромпроект" ФГБОУ ВО "КНИТУ", г. Казань							

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения .....	5
1.1	Общие сведения.....	5
1.2	Краткая характеристика .....	6
2	Характеристика принятой технологической схемы производства в целом и характеристика отдельных параметров технологического процесса, требования к организации производства, данные о трудоемкости изготовления продукции .....	7
2.1	Характеристика принятой технологической схемы.....	7
2.1.1	Основные проектные решения.....	9
2.1.2	Описание технологических схем .....	17
2.2	Характеристика отдельных параметров технологического процесса .....	65
2.3	Требования к организации производства, данные о трудоемкости изготовления продукции .....	69
3	Обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд .....	71
3.1	Потребности в сырье и материалах.....	71
3.1.1	Материальный баланс .....	71
3.2	Расход энергоносителей.....	71
3.2.1	Пропан.....	71
3.2.2	Оборотная вода.....	72
3.2.3	Антифриз.....	73
3.2.4	Азот .....	74
3.2.5	Пар.....	80
3.2.6	Воздух технологический .....	81
3.2.7	Электроэнергия .....	83
3.3	Технические характеристики сырья и материалов .....	91
3.4	Технические характеристики энергоносителей.....	96
3.5	Описание мест расположения приборов учета используемых в производственном процессе энергетических ресурсов и устройств сбора и передачи данных от таких приборов .....	99
4	Описание источников поступления сырья и материалов.....	100
5	Описание требований к параметрам и качественным характеристикам продукции.....	101
5.1	Характеристики и показатели качества готовой продукции .....	101
5.2	Постадийный контроль производства.....	101

Взам. инв. №									
	Подп. и дата								
Инв. № подл.	6-17716					<b>4600071592-02-TX1.1</b>			
		Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	Стадия	Лист
		Разраб.		Зинатуллина		12.04.24	П	1	326
		Н. контр.		Рыбаков		12.04.24			
		ГИП		Мараднова		12.04.24	ПИ "Союзхимпромпроект" ФГБОУ ВО "КНИТУ", г. Казань		

6	Обоснование показателей и характеристик принятых технологических процессов и оборудования .....	119
7	Обоснование количества и типов вспомогательного оборудования, в том числе грузоподъемного оборудования, транспортных средств и механизмов .....	122
8	Перечень мероприятий по обеспечению выполнения требований, предъявляемых к техническим устройствам, оборудованию, зданиям, строениям и сооружениям на опасных производственных объектах.....	128
8.1	Общие мероприятия .....	128
8.1.1	Расчеты категорий взрывоопасности технологических блоков .....	132
8.2	Мероприятия по оборудованию .....	145
8.3	Мероприятия по противоаварийным устройствам.....	148
8.3.1	Предохранительные клапаны. Основные принципы системы сброса давления .....	148
8.4	Мероприятия по трубопроводам и арматуре .....	184
8.4.1	Проектные решения по отсечной и регулирующей арматуре.....	189
8.4.2	Проектные решения по прокладке трубопроводов на эстакаде .....	190
8.4.3	Проектные решения по контролю качества сварных соединений .....	191
8.4.4	Проектные решения по испытаниям и приемке технологических трубопроводов .....	192
8.4.5	Защита трубопроводов от атмосферной коррозии.....	193
8.4.6	Мероприятия по окраске трубопроводов.....	196
8.5	Мероприятия по тепловой изоляции.....	197
8.6	Компоновочные решения по размещению оборудования.....	199
9	Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащенности, перечень всех организуемых постоянных рабочих мест отдельно по каждому зданию, строению и сооружению, а также решения по организации бытового обслуживания персонала .....	205
9.1	Должностные обязанности производственного персонала.....	207
10	Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непромышленных объектов капитального строительства и решений, направленных на обеспечение соблюдения нормативов допустимых уровней воздействия шума и других нормативов допустимых физических воздействий на постоянных рабочих местах .....	214
10.1	Средства индивидуальной защиты.....	216
10.2	Перечень вредных производственных факторов и факторов трудового процесса, которым подвергается персонал в ходе периодического обслуживания объекта .....	223
10.3	Уровни электрического поля, шума, уровни искусственной освещенности и содержание вредных веществ в рабочих зонах, показатели тяжести и напряженности трудового процесса .....	224
10.3.1	Уровни электрического поля в рабочих зонах.....	224
10.3.2	Уровни шума и вибрации в рабочих зонах .....	225
10.3.3	Уровни искусственной освещенности .....	227
10.3.4	Содержание вредных веществ в рабочих зонах.....	228

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			2

10.3.5	Показатели тяжести и напряженности трудового процесса.....	236
10.4	Гигиеническая оценка условий труда персонала при обслуживании объекта.....	237
10.5	Перечень мероприятий, направленных на предупреждение вредного воздействия факторов производственной среды и трудового процесса на состояние здоровья работника .....	245
10.5.1	Режим труда и отдыха персонала.....	245
10.5.2	Снижение напряженности труда .....	246
10.5.3	Снижение тяжести труда .....	247
10.5.4	Меры по обеспечению соответствующих параметров воздушной среды на рабочих местах.....	248
10.5.5	Меры по контролю содержания опасных веществ в воздухе рабочей зоны .	248
10.5.6	Меры по обеспечению надлежащего уровня шума и вибрации .....	248
10.5.7	Меры по контролю уровня освещения.....	249
10.5.8	Меры по устранению воздействия на персонал электромагнитных излучений. Электробезопасность .....	249
10.5.9	Меры по обеспечению безопасных условий труда.....	250
10.5.10	Мероприятия по охране труда.....	250
10.6	Льготы и компенсации.....	252
10.6.1	Дополнительный оплачиваемый отпуск и сокращенный рабочий день.....	252
10.6.2	Оплата труда работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда .....	253
10.6.3	Лечебно-профилактическое питание работников.....	254
10.6.4	Страховая защита работников .....	254
11	Управление производством и предприятием.....	256
12	Сведения о потребности в обучении персонала .....	257
12.1	Квалификационные требования к персоналу.....	257
12.2	Повышение квалификации трудовых кадров .....	258
13	Описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе .....	259
13.1	Основные принципы управления и контроля технологическими процессами .....	259
13.2	Полевой уровень АСУТП .....	260
13.3	Верхний уровень АСУТП.....	260
13.4	Приборы для измерения температуры .....	261
13.5	Приборы для измерения давления .....	261
13.6	Приборы для измерения уровня .....	262
13.7	Приборы для измерения расхода .....	262
13.8	Приборы для измерения влажности .....	263
13.9	Приборы газового анализа .....	263
13.10	Единицы измерения .....	263
13.11	Регулирующие и запорные клапаны .....	264
13.12	Система электропитания .....	264
13.13	Система пневматического питания.....	264
13.14	Система заземления .....	265
13.15	Прокладка электрических кабелей.....	265
13.16	Соединительные (клеммные) коробки.....	265
13.17	Монтажные указания.....	266

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-17716

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	4600071592-02-ТХ1.1	Лист
							3

13.18	Блокировки производства .....	266
14	Результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники (по отдельным цехам, производственным сооружениям).....	305
14.1	Вредные выбросы в атмосферу .....	305
14.2	Сбросы в водные источники .....	306
15	Перечень мероприятий по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду .....	307
15.1	Мероприятия по уменьшению вредных выбросов в атмосферу .....	307
15.2	Мероприятия по предотвращению (сокращению) сбросов вредных веществ в водные источники.....	307
16	Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению, с указанием класса опасности отходов.....	309
17	Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в производственном процессе, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов .....	312
18	Обоснование выбора функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в объектах производственного назначения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов .....	313
19	Описание и обоснование проектных решений, направленных на соблюдение требований технологических регламентов .....	315
20	Описание и обоснование проектных решений при реализации требований, предусмотренных статьей 8 Федерального закона «О транспортной безопасности» .....	316
	Обозначения и сокращения .....	317
	Перечень нормативной документации .....	318
	Список исполнителей .....	325
	Таблица регистрации изменений .....	326

Изн. № подл.	6-17716	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
										4
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-ТХ1.1</b>				

# 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## 1.1 Общие сведения

Наименование объекта - "Строительство установки производства полимерного бромсодержащего антипирена на основе бутадиен-стирольного термоэластопласта мощностью 3300 тонн в год" на площадке ПАО "Нижнекамскнефтехим".

Основанием для проектирования является Задание на выполнение проектной документации "Строительство установки производства полимерного бромсодержащего антипирена на основе бутадиен-стирольного термоэластопласта мощностью 3300 тонн в год".

Наименование организации Заказчика – ПАО "Нижнекамскнефтехим".

Разработчик процесса получения полимерного бромсодержащего антипирена - ООО "НИОСТ" (РФ, 634067, г. Томск, Кузовлевский тракт, 2, строение 270).

Генеральный подрядчик – проектный институт "Союзхимпромпроект" ФГБОУ ВО КНИТУ (юридический адрес РФ, 420032, РТ, г. Казань, ул. Димитрова, 11).

Место строительства – РФ, Республика Татарстан, Нижнекамский район, город Нижнекамск, территория ПАО "Нижнекамскнефтехим", I промышленная зона.

Вид строительства – новое строительство, реконструкция.

Режим работы установки – непрерывный, круглогодичный с межремонтным интервалом один в год:

- производительная работа оборудования 8000 часов в год;

Расчетный срок службы проектируемого оборудования составляет не менее 25 лет.

Расчетный срок службы проектируемых трубопроводов составляет не менее 20 лет.

Расчетный срок службы вновь проектируемых зданий и сооружений 50 лет.

Промышленная площадка ПАО "Нижнекамскнефтехим" относится к объектам I класса опасности по признакам превышения количеств горючих жидкостей, воспламеняющихся газов и токсичных веществ, обращающихся на объекте, предельных количеств, установленных 116-ФЗ.

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

Принятые технические решения соответствуют нормативно-технической документации, перечень которой приведен в "Перечне нормативной документации", а также СТУ в части обеспечения пожарной безопасности объекта и СТУ на создание структурированной системы мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений для объектов на площадке ПАО "Нижнекамскнефтехим".

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	6-17716							Лист
										5
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	4600071592-02-TX1.1				

Решения по разделению технологической схемы производства на отдельные технологические блоки, по применению технологического оборудования, выбору средств контроля, управления и противоаварийной автоматической защиты обоснованы в проектной документации результатами анализа опасностей технологических процессов, с использованием методов анализа риска аварий на ОПО (HAZOP).

## 1.2 Краткая характеристика

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

Режим работы оборудования – периодический, обеспечивая в целом непрерывную работу установки. Один цикл синтеза полимерного бромсодержащего антипирена составляет 20 часов.

Технология производства полимерного бромсодержащего антипирена состоит из следующих стадий:

- прием сырья (ТЭП, дихлорметана, изопропанола, бутанола, хлора, бромида натрия);
- получение брома;
- растворение ТЭП в ДХМ;
- синтез полимерного бромсодержащего антипирена путем взаимодействия растворенного в ДХМ бутадиев-стирольного термоэластопласта с бромом;
- нейтрализация и промывка реакционной массы;
- осаждение реакционной массы при помощи изопропанола;
- фильтрация полимерного бромсодержащего антипирена;
- осушка и фасовка.

Сырьем для производства полимерного антипирена являются бутадиев-стирольный термоэластопласт и бром, в качестве растворителя используется дихлорметан.

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

Хлор для синтеза брома поступает по трубопроводу из цеха 1311 склада хлора Ж-9.

Изм. № подл.	6-17716	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
										6
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	4600071592-02-ТХ1.1				

## 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИНЯТОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА В ЦЕЛОМ И ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА, ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА, ДАННЫЕ О ТРУДОЕМКОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРОДУКЦИИ

### 2.1 Характеристика принятой технологической схемы

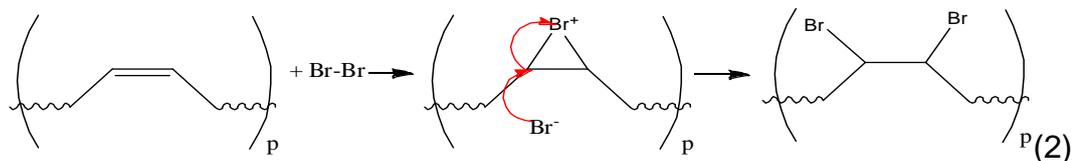
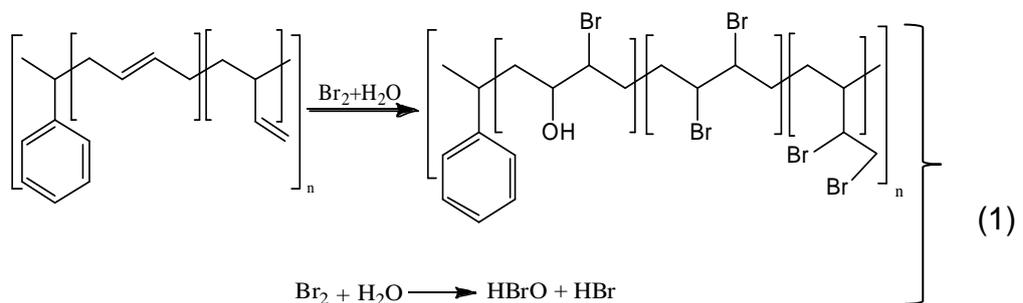
Процесс получения в гидроксид-эпокси-бромированного полимерного антипирина включает следующие стадии:

- Гидроксид-бромирование.
- Нейтрализация-эпоксицирование.
- Выделение и осушка.

#### Гидроксидбромирование

В основе технологического процесса получения полимерного антипирина лежит реакция гидроксидбромирования части двойных связей сополимера бутадиена и стирола бромной водой совместно с бромированием остальных двойных связей полимера.

Присоединение брома протекает по механизму электрофильного присоединения. На первом этапе образуется  $\pi$ -комплекс, который в дальнейшем преобразуется в  $\sigma$ -комплекс и далее в дибромпроизводное (2).



Процесс дозирования брома является экзотермическим. При дозировании реакционная масса разогревается. Необходимо поддерживать температуру не выше 25 °С во время дозировки. После окончания дозировки температура должна поддерживаться в интервале 20-25 °С в течение 60 мин.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инов. № подл.	6-17716

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

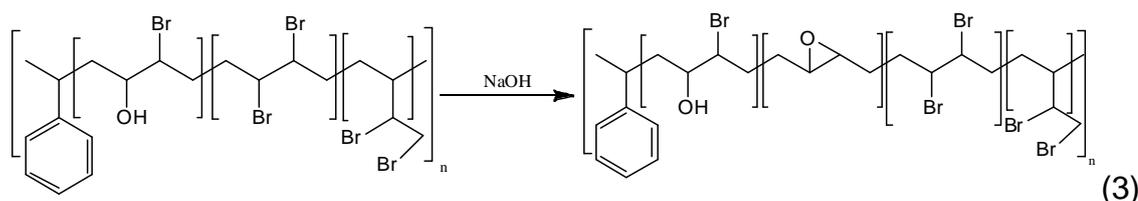
4600071592-02-ТХ1.1

Лист  
7

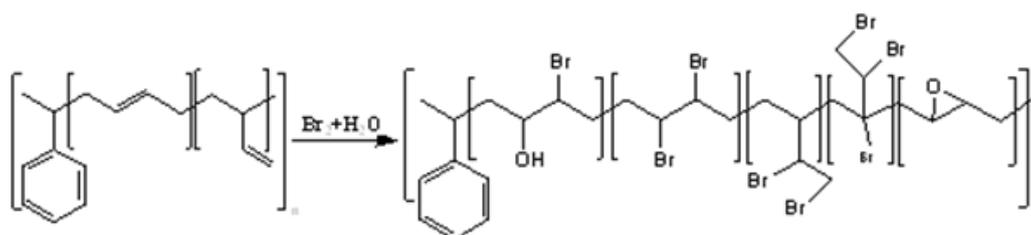
Оптимальная скорость брома – 5,678 л/час. Увеличение скорости добавления брома приводит к перегреву реакционной массы (более 41 °С) и повышению ее вязкости, за счет испарения дихлорметана. Кроме того, при превышении температуры выше 25 °С протекают реакции сшивки полимера, что также приводит к значительному увеличению вязкости и существенно снижает скорость расслоения на этапе промывки. Уменьшение скорости добавления – к увеличению скорости реакции.

### Нейтрализация-эпоксидование

Во время протекания процесса нейтрализации проходит реакция частичное дегидрогалогенирование гидроксигалогенированного полимера с образованием гидрокси-эпокси-галогенированного сополимера бутадиена и стирола (3). Процесс нейтрализации является экзотермическим. При проведении нейтрализации необходимо поддерживать температуру не выше 25°С.



В процессе получения гидрокси-эпокси-галогенированного антипирена возможно протекание побочной реакции радикального присоединения брома и, как следствие, образование третичных бромидов (4).



### Выделение и осушка

После проведения нейтрализации реакционную массу дважды промывают равным объемом воды и отделяют органическую фазу. Затем органическую фазу направляют на осаждение. Осаждение проводится в две итерации при помощи изопропилового спирта. В начале к реакционной массе медленно добавляют первую порцию изопропилового спирта, после осаждения порошка антипирена смесь отстаивают. Затем отделяют верхний органический слой маточного раствора. После этого прибавляют при перемешивании вторую порцию изопропанола и направляют полученную суспензию антипирена на фильтрацию. Полученный в результате полимер дополнительно промывают водой на фильтре от остатков углеводородов и направляют на осушку под вакуумом.

Изм. № подл.	6-17716
Взам. инв. №	
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

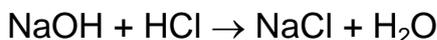
4600071592-02-TX1.1

Лист  
8

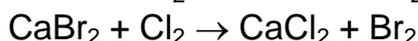
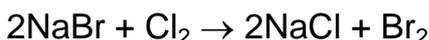
Метод получения жидкого брома из раствора бромистого натрия основан на окислении бромида хлором до брома элементарного с последующей отгонкой брома паром и конденсацией паров брома и воды.

Стадии процесса и химизм:

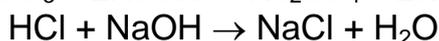
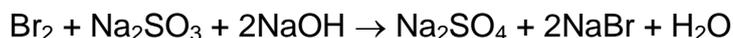
- растворение бромистого натрия в воде;
- нейтрализация щелочности и подкисление раствора



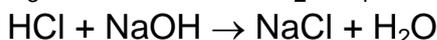
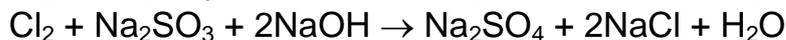
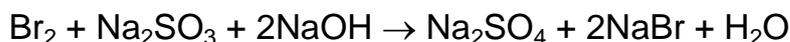
- окисление бромида хлором



- отгонка элементарного брома паром
- конденсация паров воды;
- конденсация паров брома;
- дегалоидирование и нейтрализация кислотности сбросного рассола



– очистка газовых выбросов от брома и хлора щелочно-сульфитным раствором и улавливание паров соляной кислоты водой



### 2.1.1 Основные проектные решения

Список зданий, наружных установок и сооружений ПД «Строительство производства полимерного бромсодержащего антипирена на основе бутадиен-стирольного термоэластопласта мощностью 3300 тонн в год» приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Список зданий, наружных установок и сооружений

Номер титула	Наименование титула	Категория зданий, наружных установок по СП 12.13130.2009
АП-1	Здание производства бромсодержащего антипирена	А
АП-2	Наружная установка	АН
АП-3	Площадка размещения модульного контейне-	ВН

Взам. инв. №	6-17716	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	4600071592-02-TX1.1	Лист
									9
Подп. и дата									
Инов. № подл.	6-17716								

Номер титула	Наименование титула	Категория зданий, наружных установок по СП 12.13130.2009
	ра	
АП-4	Свеча	АН
АП-5	Внутрицеховая эстакада	-
АП-6	Площадка временного хранения	ВН
Цех 1311		
Ж-9	Склад хлора. Тепляк	В
Ж-9	Склад хлора. Наружная установка	ДН

Основное технологическое оборудование размещается в производственном здании АП-1 и на наружной установке АП-2, связанных между собой технологической эстакадой.

Сбросы от предохранительных клапанов, установленных на оборудовании с бутиловым спиртом, изопропанолом, пропаном направляются по отдельному коллектору в факельный сепаратор и далее в существующий заводской факельный коллектор.

Сбросы от предохранительных клапанов, установленных на оборудовании с ди-хлорметаном направляются на узел утилизации паров ДХМ на свечу рассеивания.

Сбор ливневых стоков и возможных проливов с поддона наружной установки АП-2 предусмотрен в подземную емкость ливневых стоков 700-V-709.

Тип технологического оборудования, его количество приняты согласно данным от разработчика технологии.

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

Для обеспечения бесперебойной поставки хлора на установку предусматривается реконструкция существующего тепляка склада хлора Ж-9:

- увеличение габаритных размеров тепляка с целью приема танк-контейнеров на фитинговых платформах;

- замена сливо-наливных устройств.

Также предусматривается установка дополнительной колонны нейтрализации газообразного хлора К-16/1 и сборника для приготовления и хранения натриевой щелочи Е-17/1 на наружной установке склада хлора Ж-9.

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;

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инд. № подл. <b>6-17716</b>																					Лист																				
																							10																				
																							4600071592-02-TX1.1	Лист																			
																								10																			
																							Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата															

- 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.
- 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 пароконденсата, в составе:
  - узел регенерации водного раствора;
  - узел нагрева антифриза для обогрева полов;
  - узел циркуляции, сбора и охлаждения антифриза;
  - узел захлаживания пароконденсата.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	6-17716							Лист
				Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	4600071592-02-TX1.1

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

В таблице 2.2 приведены данные по размещению оборудования секций в здании и на наружных установках производства бромсодержащего антипирена.

Таблица 2.2 – Расположение секций 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 бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворителей	Секция 200. Блок бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворителей (узел дозирования дихлорметана, 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

Изм. № подл.	6-17716
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

4600071592-02-ТХ1.1

Лист  
12

Титул	Наименование помещений	Секции
	22 Помещение фасовки полимера	Секция 400. Блок фасовки полимера
	28 Помещение сушки полимера	Секция 400. Блок сушки полимера
АП-2 Наружная установка	-	Секция 200. Блок приема сырья (узел приема дихлорметана, узел приема н-бутанола) Секция 400. Блок приема сырья (узел приема изопропилового спирта) Секция 500. Блок ректификации растворителей Секция 600. Блок регенерации водного раствора, узла антифриза и пароконденсата Секция 700. Блок вспомогательных узлов (узел утилизации ДХМ, факельная система, система аварийного опорожнения, дренажная система)
АП-3 Площадка для размещения модульного контейнера		Секция 600. Блок регенерации водного раствора, узла антифриза и пароконденсата (узел охлаждения пароконденсата)
АП-4 Свеча	-	Секция 700. Блок вспомогательных узлов (узел утилизации ДХМ)
АП-5 Внутрицеховая эстакада	-	-
АП-6 Площадка временного складирования	-	-

### АП-1. Здание производства бромсодержащего антипирена

Здание производства бромсодержащего антипирена предназначено для размещения оборудования:

- секции 100. Блок приготовления растворов;
- секции 100. Блок получения брома;
- секции 200. Блок бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворителей;
- секции 300. Блок промывки полимера;

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	6-17716							Лист
										13
				<b>4600071592-02-ТХ1.1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

- секции 400. Блок приема сырья (узел дозирования изопропилового спирта);
- секции 400. Блок осаждения и фильтрации;
- секции 400. Блок фасовки полимера;
- секции 400. Блок сушки полимера;
- секции 700. Блок вспомогательных узлов (дренажная система).

Здание производства бромсодержащего антипирена представляет собой разноуровневое здание с общими габаритами 18,0x142,20 м.

В осях 1-2 располагается одноэтажная, взрывозащищенная часть блока вспомогательных помещений, в которой размещены помещения аппаратной, ГПТ, ИБП, помещение ОиВ. Часть здания прямоугольная в плане с размерами в плане по осям 14,1x18,0м. выполнена в монолитном железобетонном взрывозащищенном исполнении и рассчитано на избыточное давление не менее 70 КПа в случае возникновения аварийной ситуации. Отметка верха парапета +8,200.

В осях 3-6, А-Г размещается двухэтажная (блок вспомогательных помещений) часть здания с помещениями ОиВ, электрощитовой, аппаратных, помещением АУТП, зарядной, кроссовой санузлами, размеры в плане по осям 18,0x18,0м.

В осях 7-10, А-Г размещается одноэтажная часть производственного помещения приготовления растворов, которое имеет размеры в осях 17,0x18,0 м. Помещение оборудовано подвесным подъемным краном грузоподъемностью 2т., площадкой для обслуживания оборудования на отм. +3,400 и площадкой обслуживания крана на отм. +8,800 по оси А.

В осях 11-14, А-Г размещается трехэтажная часть производственного помещения получения брома, которое имеет размеры в осях 17,5x18,0 м. Перекрытия на отметках +7,600 и +13,600. Помещение оборудовано монорельсами для талей грузоподъемностью 1 и 2т.

В осях 15-20, А-Б размещается одноэтажная часть производственного помещения блока бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворителей, которое имеет размеры в осях 9,0x29,0 м. Помещение оборудование монорельсами для талей грузоподъемность. 1 и 2т. Для размещения и обслуживания оборудования предусмотрены многоярусные площадки на отм. +3,900; +7,000; +10,000; +11,200; +13,500; +18,200.

В осях 15-20, В-Г размещается одноэтажная часть производственного помещения блока промывки полимера, которое имеет размеры в осях 9,0x30,0 м. Помещение оборудовано монорельсами для талей грузоподъемностью 2т. Для размещения и обслуживания оборудования предусмотрены многоярусные площадки на отм. +2,500; +5,500; +6,600.

В осях 25-27, А-Г размещается двухэтажная часть производственного отделения сушки и фасовки, которое имеет размеры в осях 11,0x18,0 м. Шаг колонн 5,5 и 6,0 м. Отметка пола второго этажа +6,000.

В осях 28-30, А-Г размещается двухэтажная часть здания с помещением приема и разгрузки сырья и помещением зарядной на первом этаже и помещениями ОиВ,

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.	6-17716						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
							14

электрощитовой, помещением клапанов АУП на втором этаже. Размеры в плане по осям 12,0x18,0 м. Перекрытие на отметке +6,000.

Категория здания производства бромсодержащего антипирена принята «А» по СП 12.13130.2009.

## АП-2. Наружная установка

Наружная установка (титула АП-2) предназначена для размещения оборудования:

- секции 200. Блок приема сырья (узел приема дихлорметана, узел приема н-бутанола);

- секции 400. Блок приема сырья (узел приема изопропилового спирта);

- секции 500. Блок ректификации растворителей;

- секции 600. Блок регенерации водного раствора, узла антифриза и пароконденсата;

- секции 700. Блок вспомогательных узлов (узел утилизации ДХМ , факельная система, система аварийного опорожнения, дренажная система)

Наружная установка представляет собой открытую четырехъярусную этажерку, общими габаритными размерами в плане 12,0 x 111,0 м.

Технологически наружная установка разделена на три части:

- оси 1-4/А-В имеют отметки ярусов +2,600; + 6,000; +8,600;

- оси 4-10/А-В имеют отметки ярусов +4,200; + 6,000; +8,600. Так же предусмотрены обслуживающие площадки на отметках +1,500; +1,900; +7,250; +12,400. Для обслуживания колонных аппаратов 500-Т-531 и 500-Т-511А/В запроектированы секторные площадки обслуживания на отметках +16,800; +19,800; +22,800; +25,800; +28,800; +31,800; +34,200;

- оси 10-17/А-В имеют отметки ярусов +4,200; + 8,000; +12,200. Так же предусмотрены обслуживающие площадки на отметках +1,800; +3,000; +5,200; +5,700; +6,600; +9,000; +9,400; +13,400 и т.д. Для обслуживания колонного аппарата 600-Т-605 запроектированы секторные площадки обслуживания на отметках +16,000; +19,200;

- оси 17-20/А-В - комплекс горизонтальных аппаратов на отм.0,000, площадок обслуживания и открытой насосной. Открытая насосная в осях 17-18 имеет размеры в плане 6,5x14м и представляет собой навес высотой 4,8м, с устройством по периметру защитных боковых ограждений из стального профилированного листа, площадь которого составляет не более 50% общей площади закрываемой стороны (считая от пола до низа балок навеса). Для создания естественной вентиляции боковые ограждения не доходят до верха бортика пола и низа балок навеса не менее чем на 300мм.

Категория наружной установки приема и осушки сырья принята "АН" по СП 12.13130.2009, класс зоны по ПУЭ - В-Іг, класс зоны по 123-ФЗ - зона 2.

Изм. № подл.	6-17716	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
										15
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-ТХ1.1</b>				

**АП-3. Площадка размещения модульного контейнера**

Площадка предназначена для размещения модульного контейнера для деминерализаторов.

Модульный контейнер для деминерализаторов – контейнер блочно-модульной поставки. Общие габаритные размеры контейнера 4,88x12 м.

Категория площадки размещения модульного контейнера принята – ВН по СП 12.13130.2009, класс зоны по ПУЭ – П-III.

Категория модульного контейнера для деминерализаторов принята "В" по СП 12.13130.2009, класс зоны по ПУЭ – П-IIa.

**АП-4. Свеча**

Свеча – сооружение предназначенное для рассеивания ДХМ содержащих сдувок от оборудования производства бромсодержащего антипирена.

Для крепления (фиксации по высоте) свечи рассеивания предусматривается устройство стальной опорной решетчатой башни, высотой 25,0 м. Башня выполнена в форме усеченной четырехгранной пирамиды с переходом на отм. +6.600 в форму правильной четырехгранной призмы, размерами 1,5 x 1,5 м. Размер башни в основании 3,0 x 3,0 м.

**АП-5 Внутрицеховая эстакада**

Для размещения технологических трубопроводов запроектирована совмещенная эстакада с верхним кабельным ярусом, для размещения кабелей и вводов в здания и сооружения запроектированы кабельные проходные и непроходные эстакады.

Вновь проектируемая технологическая эстакада одно- и двухъярусные и совмещенные с кабельным этажом.

На первом ярусе размещаются технологические трубы, на втором – кабели.

По внутрицеховой эстакаде транспортируются ЛВЖ, сдувки, сбросы ППК, азот, воздух технологический, воздух КИП, пар водяной (на пропарку), антифриз, конденсат, хлор, раствор едкого натра, пропан.

**АП-6. Площадка временного хранения отходов**

Площадка временного хранения отходов представляет собой навес с устройством по периметру защитных боковых ограждений, площадь которых составляет не более 50% общей площадки закрываемой стороны. Площадка огорожена бортиками высотой 150 мм.

Категория площадки временного хранения принята "ВН" по СП 12.13130.2009, класс зоны по ПУЭ – П-III.

Взам. инв. №							
	Подп. и дата						
	Инв. № подл.						
6-17716							
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-ТХ1.1</b>	Лист 16

## Цех 1311

### Ж-9. Склад хлора. Тепляк

Здание - одноэтажное, прямоугольное в плане, с размерами в осях 5,85x24,0 м, высотой до низа балок покрытия – 8,80 м. Здание неотапливаемое, представляет собой закрытый стенами и покрытием контур вокруг площадки и стояков слива продукта из железнодорожных цистерн и танк-контейнеров.

На отм.0,000 выполнен железобетонный монолитный поддон с бортиком высотой не менее 300мм. Полы химически стойкие к воздействию хлора с уклоном к лотку. Лоток засыпан перлитовым песком и закрыт решеткой.

Категория здания принята «В» по СП 12.13130.2009.

### Склад хлора Ж-9. Наружная установка

Наружная установка предназначена для размещения оборудования узла нейтрализации абгазов.

Категория наружной установки принята «ДН» по СП 12.13130.2009

## 2.1.2 Описание технологических схем

### 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-102A/B.

35 % раствор соляной кислоты подается 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-102A/B.

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

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
								17
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Емкость 100-V-101 и насосы 100-P-102A/B 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-102A/B в аварийную емкость 100-V-180.

Технологическая схема узла приёма и дозирования соляной кислоты представлена на чертеже 4600071592-02-TX1.3-100-TX1-0001.

### Узел приготовления раствора щелочи

Узел приготовления раствора щелочи предназначен для приготовления 20 % раствора едкого натра.

В состав узла приготовления раствора щелочи входит следующее оборудование:

- емкость приготовления раствора щелочи 100-V-110;
- насос циркуляции раствора щелочи 100-P-111;
- насосы подачи раствора щелочи в коллектор 100-P-113A/B (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 подается 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-113A/B подается через циркуляционный контур потребителям:

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

Изм. № подл.	6-17716	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
										18
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-TX1.1</b>				

Давление в циркуляционном контуре поддерживается с помощью датчика давления и запорно-регулирующего клапана, установленного на линии возврата в емкость 100-V-112.

На линии нагнетания насосов 100-P-113A/B установлен поточный измеритель плотности раствора щелочи для непрерывного контроля концентрации раствора.

В целях резервирования оборудования предусмотрена перемычка между всасами насосов 100-P-111 и 100-P-113A/B, а также предусмотрена линия возврата от насосов 100-P-113A/B в емкость 100-V-110.

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

Технологическая схема узла приготовления щелочи представлена на чертеже 4600071592-02-TX1.3-100-TX1-0002.

**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-V-120;
- насос циркуляции раствора сульфита натрия 100-P-121;
- насосы подачи раствора сульфита натрия в коллектор 100-P-124A/B (один рабочий, один резервный);
- емкость для раствора сульфита натрия 100-V-123;
- растарочный стол 100-D-122;

Сульфит натрия поступает на установку в мешках массой 25 кг.

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

Для поддержания требуемой температуры 60-80 °С в аппарате 100-V-120 предусмотрен электрообогрев днища аппарата.

Для дополнительного перемешивания предусмотрена циркуляционная линия от насоса 100-P-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-V-120 насосом 100-P-121 в емкость 100-V-123.

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-124A/B подается через циркуляционный контур потребителям:

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

6-17716

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

4600071592-02-TX1.1

- в линию всаса насосов 100-P-155A/B;
- 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-124A/B установлен поточный измеритель плотности раствора сульфита натрия для непрерывного контроля концентрации раствора.

В целях резервирования оборудования предусмотрена перемычка между всасами насосов 100-P-121 и 100-P-124A/B, а также предусмотрена линия возврата от насоса 100-P-124A/B 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 4600071592-02-TX1.3-100-TX1-0003.

### Узел приготовления раствора бромиды натрия

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

В состав узла входит следующее оборудование:

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

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

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

Для поддержания требуемой температуры 60-80 °C 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.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
								20
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Из емкости 100-V-133 насосами 100-P-134A/B раствор бромида натрия подается в колонну получения брома. На линии нагнетания насосов 100-P-134A/B 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-134A/B, а также предусмотрена линия возврата от насоса 100-P-134A/B 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 4600071592-02-TX1.3-100-TX1-0004.

### 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;
- 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 4600071592-02-TX1.3-100-TX1-0005.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	6-17716							Лист
										21
				<b>4600071592-02-TX1.1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата					

### 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 бромида натрия 100-М-153;
- фильтры раствора бромида натрия 100-F-154А/В (один рабочий, один резервный);
- фильтры потока питания колонны (заполнены насадками Палля) 100-F-152А/В (один рабочий, один резервный);
- теплообменник подкисленного раствора бромида натрия 100-Е-151;
- колонна паровой десорбции брома 100-Т-150;
- насосы откачки обезбромленного раствора 100-Р-155А/В (один рабочий, один резервный);
- конденсатор паров воды и брома 100-Е-156;
- сборник раствора брома в воде 100-В-157.

Основные стадии процесса:

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

Подкисленный раствор бромида натрия после смесителя 100-М-153 проходит дополнительно через фильтры 100-F-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

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	6-17716							Лист
										22
				<b>4600071592-02-TX1.1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

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.

Для окисления бромида до элементарного брома используются хлор газообразный, поступающий от сепаратора 100-У-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/см<sup>2</sup>.

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-Т-150 в теплообменник 100-Е-151, а затем на всас насоса 100-Р-155А/В.

Полнота окисления бромида хлором характеризуется окислительно-восстановительным потенциалом (или редокс-потенциалом) равным 800-1000 мВ, который замеряется на линии слива обезбромленного раствора с куба колонны 100-Т-150 поточным еН-метром. Редокс-потенциал поддерживается соотношением хлора к бромиду натрия в колонне 100-Т-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-Т-150. Расход хлора поддерживается с помощью регулирующего клапана, установленного на линии подачи хлора газообразного в колонну 100-Т-150.

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

Сконденсированный бром и бромная вода из конденсатора 100-Е-156 собираются в сборнике 100-У-157, в котором происходит разделение брома и бромной воды за счет разности плотностей. Температура бромной воды из конденсатора 100-Е-156 регулируется с помощью регулирующего клапана, установленного на линии обратного антифриза из межтрубного пространства конденсатора 100-Е-156. Степень открытия регулирующего клапана на линии обратного антифриза составляет 30-100 %.

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

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
								23
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

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-E-151, подается на дегалогирование и нейтрализацию на всас насосов 100-P-155A/B. Нейтрализация происходит за счет подачи 20 % раствора щелочи, восстановление свободных галогенов происходит за счет подачи 20 % раствора сульфита натрия на всас насосов 100-P-155A/B. Щелочь и сульфит натрия подаются с узлов приготовления раствора щелочи и сульфита натрия. Для поддержания pH обезбромленного раствора предусмотрено регулирование подачи раствора щелочи с помощью регулирующего клапана и поточного pH-метра. Для поддержания редокс-потенциала обезбромленного раствора предусмотрено регулирование подачи раствора сульфита натрия с помощью регулирующего клапана и поточного eH-метра. Далее нейтрализованный обезбромленный раствор насосом 100-P-155A/B 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-155A/B.

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

Технологическая схема узла получения брома представлена на чертеже 4600071592-02-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-162A/B (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 сбрасывании. Сборники являются гидравлически заполненными емкостями, 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 °C), подаваемым насосами 100-P-162A/B 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.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инов. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
								24
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Технологическая схема узла приёма и дозирования брома представлена на чертеже 4600071592-02-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-171A/B (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-171A/B подается в трубопровод раствора бромида натрия после фильтров 100-F-152A/B.

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

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

Технологическая схема узла приёма и дозирования бромной воды представлена на чертеже 4600071592-02-TX1.3-100-TX1-0008.

### 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.

Взам. инв. №		Подп. и дата	Изм. № подл.	6-17716							Лист
	<b>4600071592-02-TX1.1</b>						25				
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

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-193A/B 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 4600071592-02-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-

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
								26
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

191 и 100-V-192. В емкости 100-V-191, 100-V-192 насосом 100-P-111 из узла приготовления раствора щелочи подается 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.

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-T-190 и сигнализация падения расхода. На линии слива раствора с колонны 100-T-190 в емкости 100-V-191, 100-V-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-T-190, спровоцирует рост температуры нейтрализующего раствора, что позволит сделать своевременные корректировки по расходам сырья в колонну 100-T-150. По мере срабатывания раствора до содержания NaOH  $1 \pm 0,5$  % или по показаниям поточного pH-метра до 7,5 ед., на линии нагнетания насосов 100-P-193A/B производится переключение на другую емкость, а отработанный раствор направляется в коллектор солевых стоков в узел регенерации водного раствора. После опорожнения емкости производится приготовление свежего сульфитно-щелочного раствора.

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

Технологическая схема узла очистки сдувок представлена на чертеже 4600071592-02-TX1.3-100-TX1-0010.

### 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 аварийной разгерметизации оборудования.

Узел очистки аварийных сдувок включает в себя:

- колонну очистки аварийных сдувок 100-T-195;
- емкость нейтрализующего раствора 100-V-196;
- насосы подачи орошения в колонну 100-P-197A/B (один рабочий, один резервный).

Для очистки выбросов воздуха от паров брома и хлора используется санитарная колонна 100-T-195. Колонна 100-T-195 является насадочной, в качестве насадки используются кольца Палля. Колонна расположена на улице, в связи с этим предусмотрен электрообогрев корпуса колонны.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инд. № подл.	6-17716							Лист
										27
				<b>4600071592-02-TX1.1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

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-В-196. В емкость 100-В-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-В-702.

Технологическая схема узла очистки аварийных сдувок представлена на чертеже 4600071592-02-ТХ1.3-100-ТХ1-0011.

### **Секция 200. Блок приема сырья**

Блок состоит из следующих узлов:

- узел приёма дихлорметана;
- 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-В-201;
- насос для перекачки дихлорметана в рецикловую емкость 200-Р-202.

Свежий ДХМ поступает на узел приема и дозирования дихлорметана на автомашине в танк-контейнерах объемом 20 м<sup>3</sup>.

Взам. инв. №		Подп. и дата	Изм. № подл.	6-17716							Лист
					Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	

4600071592-02-ТХ1.1

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 сдувок 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 4600071592-02-TX1.3-200-TX1-0001.

### Узел приема н-бутанола

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

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 м<sup>3</sup>.

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.

Взам. инв. №		Подп. и дата	Изм. № подл.	6-17716							Лист
	4600071592-02-TX1.1						29				
					Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	

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 4600071592-02-TX1.3-200-TX1-0002.

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

Блок состоит из следующих узлов:

- 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-204A/B (один рабочий, один резервный).

Рецикловая емкость предназначена для подачи дихлорметана насосами 200-P-204A/B 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.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	6-17716							Лист
										30
				<b>4600071592-02-TX1.1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Для снижения концентрации паров ДХМ в залповом выбросе в атмосферу предусмотрена установка конденсатора 200-Е-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 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-204A/B в емкость 700-V-714.

Технологическая схема узла дозирования дихлорметана представлена на чертеже 4600071592-02-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-213A/B (один рабочий, один резервный).

Рецикловая емкость предназначена для подачи н-бутанола насосами 200-P-213A/B через циркуляционный коллектор потребителям 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 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.

Изм. № подл.	6-17716	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
										31
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	4600071592-02-TX1.1				

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

Технологическая схема узла дозирования н-бутанола представлена на чертеже 4600071592-02-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:

- 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 осуществляется загрузка ТЭП в бункер 200-B-222, а при избыточном давлении- загрузка ТЭП в аппараты бромирования и нейтрализации полимера.

Для предотвращения слеживания ТЭП предусмотрена подача азота в нижнюю часть бункера 200-B-222. 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-

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	6-17716							Лист
										32
				<b>4600071592-02-TX1.1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

224 оснащен импульсной очисткой азотом, которая срабатывает по таймеру. Степень загрязнения фильтра определяется по датчику перепада давления, установленному на фильтре.

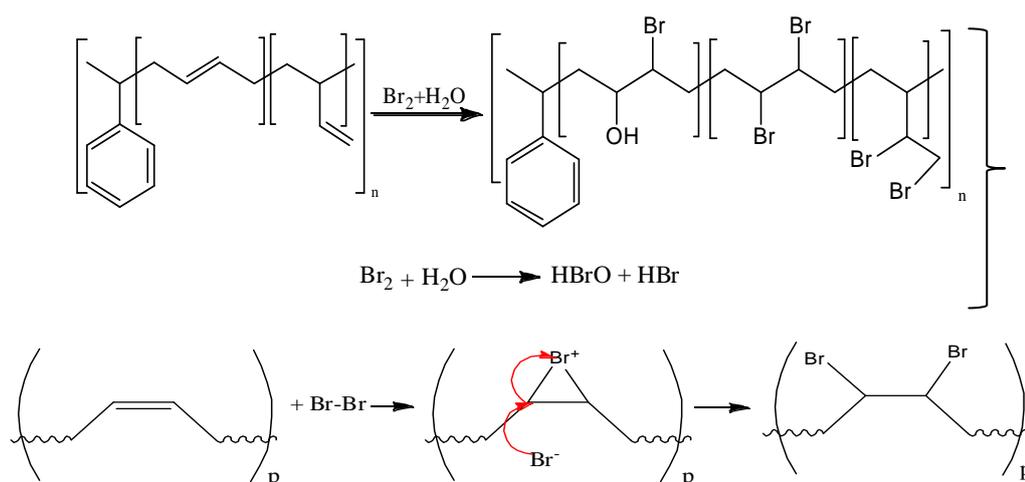
Также предусмотрена возможность промывки растворителем ДХМ линии засыпки ТЭП в аппараты бромирования и нейтрализации 200-R-231, 200-R-237.

Технологическая схема узла загрузки ТЭП представлена на чертеже 4600071592-02-TX1.3-200-TX1-0003.

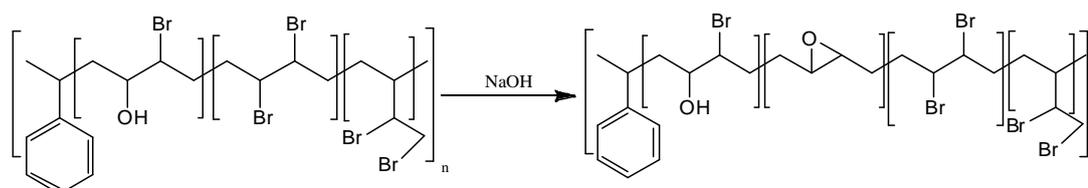
### Узел бромирования и нейтрализации полимера

Данный узел предназначен для проведения процесса бромирования ТЭП и нейтрализации свободного брома и бромоводорода с последующей перекачкой полу-продуктов в узел промывки полимера.

В основе технологического процесса получения полимерного антипирена лежит реакция гидробромирования 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 образуется π-комплекс, который в дальнейшем преобразуется в σ-комплекс и далее в дибромпроизводное.



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



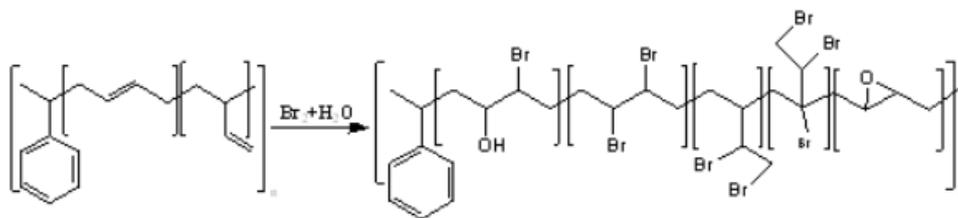
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инов. № подл.	6-17716

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

4600071592-02-TX1.1

Лист  
33

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

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

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

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

Скорость перемешивания регулируется с помощью изменения числа оборотов двигателей мешалок и не должна превышать 60 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.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	6-17716							Лист	
										34	
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-TX1.1</b>	

Первым компонентом, который подается в аппараты 200-R-231, 200-R-237, является растворитель ДХМ (подается из коллектора ДХМ). После того как аппараты 200-R-231, 200-R-237 будут заполнены на 10%, оператор дистанционно запускает мешалку со скоростью вращения 10 об/мин. После заполнения аппаратов 200-R-231, 200-R-237 на 50% скорость вращения мешалки должна быть увеличена до 60 об/мин. Далее засыпается ТЭП (подается из узла загрузки ТЭП). Все последующие химические превращения, протекающие в аппаратах 200-R-231, 200-R-237, осуществляются при работающих перемешивающих устройствах 200-R-231, 200-R-237.

После растворения ТЭП в ДХМ в аппараты бромирования и нейтрализации из коллекторов одновременно дозируются бутанол, который является со-модификатором процесса, и паровой конденсат (25 °С). После непродолжительной выдержки полученного раствора начинается дозировка брома в аппараты 200-R-231, 200-R-237 из мерников 200-V-230, 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 24°С 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 во время бромирования полимера в интервале 20-24 °С. Снижение температуры реакционной массы ниже 20 °С может привести к недобромированию 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. 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-302. После завершения нейтрализации реакционная масса передавливается азотом в реактор 300-R-302.

Передавливание осуществляется путем повышения давления в реакторе до 3 кгс/см<sup>2</sup>, при этом скорость вращения мешалки должна составлять 10 об/мин.

На линии передавливания полимера предусмотрена установка ручного регулирующего клапана, степень открытия которого задает оператор.

При достижении в реакторе 10% от рабочего уровня в мощную форсунку подается ДХМ для промывки стенок реактора и вала перемешивающего устройства, оставливается мешалка. При достижении в реакторе 5% от рабочего уровня ДХМ подается по обычной схеме по трубопроводу. Через 20 минут после начала процедуры пе-

Изм. № подл.	6-17716	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
										35
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-TX1.1</b>				

редавливания донный клапан закрывается и прекращается подача ДХМ, давление в реакторе снижается до 0,3-1,5 кгс/см<sup>2</sup>.

Трубопровод после донного клапана до реактора промывки промывается раствором ДХМ.

Так как процессы бромирования и нейтрализации являются экзотермическими процессами, 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/см<sup>2</sup>).

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

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

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	6-17716							Лист
										36
				<b>4600071592-02-TX1.1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

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 4600071592-02-TX1.3-200-TX1-0004 и 4600071592-02-TX1.3-200-TX1-0005.

### Секция 300. Блок промывки полимера

#### Узел промывки полимера

Узел промывки полимера предназначен для окончательной нейтрализации и промывки полимерного раствора 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 двухстадийной 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:

- 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-303A/B (один рабочий, один резервный);
- насосы откачки раствора антипирена в ДХМ после второй промывки 300-P-307A/B (один рабочий, один резервный);
- коалесцеры разделения водной и органической фаз после промывки 300-S-304, 300-S-308 (два рабочих).

Нейтрализованный раствор полимера из узла бромирования и нейтрализации полимера по трубопроводу поступает в реактор промывки 300-R-302, одновременно в реактор подается конденсат. Расход конденсата регулируется с помощью запорно-регулирующего клапана, сигнал на который поступает от расходомера, установленного на трубопроводе от коллектора конденсата до реактора 300-R-302.

Перед началом загрузки раствора полимера в реактор запускается мешалка, загрузка производится при скорости перемешивания 5 об/мин.

При достижении в реакторе 300-R-302 30% от рабочего уровня количество оборотов мешалки увеличивается до 10 об/мин и запускается насос 300-P-303A/B в режиме циркуляции 300-R-302→300-P-303A/B→300-R-302.

При достижении в реакторе 300-R-302 100% от рабочего уровня количество оборотов мешалки увеличивается до 50-60 об/мин.

Для контроля pH полимерного раствора на линиях всаса и нагнетания насоса 300-P-303A/B предусмотрены pH-метры.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инов. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
								37
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Полимерный раствор с узла бромирования и нейтрализации поступает на узел промывки с повышенным рН. Для доведения рН раствора до 7-8 предусмотрена подача соляной кислоты в смеситель 300-М-309, установленный на линии нагнетания насоса 300-Р-303А/В. Расход кислоты регулируется запорно-регулирующим клапаном, установленным на линии подачи кислоты в 300-М-309, по сигналу от расходомера, установленного на той же линии. При достижении рН=8 подача соляной кислоты в смеситель прекращается.

Перемешивание полимерного раствора осуществляется в течение 10 мин на максимальных оборотах мешалки 50-60 об/мин.

Далее насос 300-Р-303А/В переключается на режим откачки полимерного раствора из реактора 300-Р-302 в коалесцер 300-Р-304. Откачка производится в течение 20 мин, за это время количество оборотов мешалки постепенно снижается с 50-60 до 5 об/мин.

Одновременно с откачкой полимерного раствора предусмотрена подача ДХМ в мощную форсунку для промывки стенок реактора и вала мешалки.

При достижении в реакторе 10-15% от рабочего уровня насос 300-Р-303А/В останавливается, прекращается подача ДХМ в мощную форсунку.

В коалесцере 300-С-304 происходит расслоение загружаемой эмульсии с образованием двух слоев: верхнего слоя – водной фазы (солевого раствора) и нижнего слоя – органической фазы (раствора полимера). Степень расслоения контролируется по датчику раздела фаз, установленному на коалесцере 300-С-304. После завершения процесса расслоения в коалесцере поднимают давление до 2-3 кгс/см<sup>2</sup> и содержимое коалесцера передавливается.

Солевой раствор передавливается на узел регенерации водной фазы. Расход потока регулируется с помощью запорно-регулирующего клапана, установленного на трубопроводе от 300-С-304 в 600-В-601, сигнал на клапан поступает от расходомера, установленного на этом же трубопроводе. При передавливании солевого раствора предусмотрена коррекция по уровню раздела фаз в 300-С-304.

Раствор полимера передавливается на вторую ступень промывки полимера. Расход потока регулируется с помощью запорно-регулирующего клапана, установленного на трубопроводе от 300-С-304 к 300-Р-306, сигнал на клапан поступает от расходомера, установленного на этом же трубопроводе.

Одновременно с подачей полимера в реактор 300-Р-306 подается конденсат (25°С). Расход конденсата в 300-Р-306 регулируется с помощью запорно-регулирующего клапана, сигнал на который поступает от расходомера, установленного на трубопроводе от коллектора конденсата до реактора 300-Р-306.

В реакторе промывки 300-Р-306 происходит перемешивание раствора полимера и конденсата до образования эмульсии.

Перед началом загрузки в реактор раствора полимера запускается мешалка, загрузка производится при скорости перемешивания 5 об/мин.

При достижении в реакторе 300-Р-306 30% от рабочего уровня количество оборотов мешалки увеличивается до 10 об/мин.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	6-17716							Лист
										38
				<b>4600071592-02-ТХ1.1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

При достижении в реакторе 300-R-306 100% от рабочего уровня количество оборотов мешалки увеличивается до 50-60 об/мин.

Перемешивание эмульсии на максимальных оборотах мешалки 50-60 об/мин осуществляется в течение 10 мин.

После завершения перемешивания полученная эмульсия откачивается насосом 300-P-307A/B в коалесцер 300-S-308. Откачка производится в течение 20 мин, за это время количество оборотов мешалки постепенно снижается с 50-60 до 5 об/мин.

Одновременно с откачкой эмульсии предусмотрена подача ДХМ в моющую форсунку для промывки стенок реактора и вала мешалки.

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/см<sup>2</sup> и содержимое коалесцера передавливается.

Солевой раствор передавливается на узел регенерации водной фазы. Расход потока регулируется с помощью запорно-регулирующего клапана, установленного на трубопроводе от 300-S-308 в 600-V-601, сигнал на 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/см<sup>2</sup>).

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 A/B 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.

Взам. инв. №		Подп. и дата		Изм. № подл.	6-17716							Лист
												39
						<b>4600071592-02-TX1.1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата							

Имеется возможность дополнительного контроля расслоения в коалесцерах 300-V-304, 300-V-308 визуально через смотровые стекла. В случае отсутствия расслоения среды полимерный раствор из коалесцеров 300-V-304, 300-V-308 по линиям переадресации органической фазы возвращается в соответствующие реактора 300-R-302, 300-R-306. В реактора 300-R-302, 300-R-306 предусмотрена подача бутанола при недостаточном расслоении смеси в коалесцере. Бутанол подается при постоянном перемешивании.

Опорожнение трубопроводов, насосов 300-P-303A/B, 300-P-307A/B предусмотрено в монжус 700-V-703.

Аварийное освобождение реакторов 300-R-302, 300-R-306 осуществляется насосами 300-P-303A/B и 300-P-307A/B в аварийную емкость 700-V-714. Аварийное опорожнение коалесцеров 300-S-304, 300-S-308 возможно по технологии в реактор 400-R-410, либо в соответствующий реактор 300-R-302/ 300-R-306.

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 4600071592-02-TX1.3-300-TX1-0001 и 4600071592-02-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 м<sup>3</sup>.

Изопропиловый спирт из танк-контейнера переадресуется 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 мини-

Изм. № подл.	6-17716	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
										40
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-TX1.1</b>				

мальны и подпитка свежего изопропилового спирта необходима лишь после аварийных сливов или при нестабильном технологическом режиме. Предусмотрена линия перекачивания изопропилового спирта азотом из емкости для приема изопропанола в рецикловую емкость 400-V-403, 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 400-P-402 в аварийную емкость 700-V-714.

Технологическая схема узла приёма изопропилового спирта представлена на чертеже 4600071592-02-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-404A/B (один рабочий, один резервный).

Рецикловая емкость предназначена для подачи изопропилового спирта насосами 400-P-404A/B 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.

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.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	6-17716							Лист
										41
				<b>4600071592-02-TX1.1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

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

Технологическая схема узла дозирования изопропилового спирта представлена на чертеже 4600071592-02-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-411A/B (один рабочий, один резервный);
- насосы откачки маточного раствора 400-P-413A/B (один рабочий, один резервный);
- фильтры маточного раствора 400-F-414A/B.

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, количество оборотов 5 об/мин.

При заполнении реактора до минимального уровня запускается мешалка со скоростью вращения 10 об/мин, после достижения 60% рабочего уровня количество оборотов увеличивается до 50-60 об/мин.

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-R-410. Сигнал на клапан поступает от расходомера, установленного на той же трубе, что и запорно-регулирующий клапан. Первая порция изопропанола подается в течение 60 минут, после чего еще 20 минут полученный раствор перемешивается.

Затем полученная суспензия отстаивается в течение 30 минут. Отстаивание суспензии ведется при перемешивании, при этом скорость вращения мешалки составляет 10 об/мин.

После чего верхний слой - смесь органических растворителей (маточный раствор) самотеком через боковые штуцера реактора стекает в емкость 400-V-412, откуда насосом 400-P-413A/B, работающим в постоянном режиме, откачивается на узел раз-

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	6-17716							Лист
										42
				<b>4600071592-02-TX1.1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

деления углеводородов и воды, предварительно пройдя через фильтр 400-F-414A/B. Фильтр 400-F-414A/B предназначен для улавливания твердых частиц антипирена.

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 нижний штуцер реактора, при постоянном перемешивании лопастной мешалкой (количество оборотов мешалки увеличивается с 10 об/мин до 50-60 об/мин) в течение 20 минут, после чего подача ИПС прекращается. Далее суспензия перемешивается в течение 20 мин.

По истечении времени перемешивания открывается донный клапан, запускается насос 400-P-411A/B, и суспензия откачивается на узел фильтрации. Расход суспензии регулируется изменением частоты вращения двигателя насоса 400-P-411A/B по сигналу от расходомера, установленного на линии нагнетания.

При достижении минимального уровня в реакторе в мощную форсунку подается ИПС для промывки стенок реактора и вала мешалки.

Также при достижении минимального уровня в реакторе скорость вращения мешалки снижается до 10 об/мин.

При достижении минимального расхода на расходомере, установленном на линии всаса насоса 400-P-411A/B, подача ИПС в мощную форсунку прекращается, останавливаются насос 400-P-411A/B, мешалка, закрываются донный клапан и отсечной клапан установленный на линии нагнетания насоса 400-P-411A/B.

Линия нагнетания насоса 400-P-411A/B промывается в течение одной минуты ИПСом в буферную емкость для суспензии 400-V-420. В случае необходимости возможна промывка линии всаса обратным ходом.

Схемой также предусмотрена возможность промывки ДХМом линии всаса и нагнетания насоса 400-P-411A/B, через линию циркуляции промывается вся система, растворенный полимер в ДХМ копится в реакторе 400-R-410 до следующей загрузки.

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-413A/B, 400-P-411A/B предусмотрено в монжус 700-V-703.

Аварийное освобождение реактора 400-R-410 осуществляется по технологии насосами 400-P-411A/B в буферную емкость для суспензии 400-V-420.

Взам. инв. №		Подп. и дата		Изм. № подл.	6-17716							Лист
												43
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	4600071592-02-TX1.1		

Аварийное освобождение емкости 400-V-412 осуществляется в аварийную емкость 700-V-714 насосами 400-P-413A/B.

Технологическая схема узла осаждения полимера представлена на чертеже 4600071592-02-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-421A/B (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.

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 отмычки 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

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
								44
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

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.

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 4600071592-02-TX1.3-400-TX1-0003 и 4600071592-02-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 4600071592-02-TX1.3-400-TX1-0005.

### **Секция 400. Блок фасовки полимера**

Блок состоит из следующих узлов:

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инов. № подл.	6-17716

						<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
							45
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		

- узел фасовки.

### Узел фасовки

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 4600071592-02-TX1.3-400-TX1-0006.

### Блок 500. Блок ректификации растворителей

Блок500 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.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	6-17716							Лист	
										46	
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-TX1.1</b>	

Смесь ДХМ, спиртов и воды характеризуется специфическими свойствами и может 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 4600071592-02-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 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);

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	6-17716							Лист
										47
				<b>4600071592-02-TX1.1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

- 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 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-516A/B с коррекцией по расходу, избыток откачивается в рецикловую емкость 200-V-203 узла дозирования ДХМ.

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

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

Предусмотрено поддержание давления 1 кгс/см<sup>2</sup> верха колонны 500-T-511A с помощью системы двух клапанов, установленных на дыхании декантера 500-V-515. Предусмотрена возможность регулирования давления по датчику давления на шлемовой трубе колонны 500-T-511A 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.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	6-17716							Лист
										48
				<b>4600071592-02-TX1.1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

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

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

Светлая жидкость (водная фаза) из куба колонны 500-T-511A, 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-511A. 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-521A/B. Отпаренная вода (водная фаза) насосом 500-P-521A/B 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.

Органическая фаза из куба колонны 500-T-511A самотеком через расходомер подается на верхнюю тарелку колонны 500-T-511B. Пары с верхней тарелки колонны 500-T-511B направляются под нижнюю тарелку колонны 500-T-511A.

Отпарка ДХМ в колонне 500-T-511A/B осуществляется за счет подачи пара в кипятильник 500-E-512A/B через регулирующий клапан. Температура в кубе колонны 500-T-511B 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-T-511B (смесь спиртов) насосом 500-P-518A/B через фильтры 500-F-519A/B и теплообменник 500-E-510 направляется на узел разделения БС и ИПС на питание колонны 500-T-531. Уровень в кубе колонны 500-T-511B поддерживается с помощью регулирующего клапана, установленного на линии нагнетания насоса 500-P-518A/B с коррекцией по расходу.

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

Предусмотрен контроль перепада давления между верхом и низом колонны 500-T-511B.

В целях защиты от замерзания куба колонны 500-T-511A, куба колонны 500-T-511B, равномерных колонок кубов, декантера 500-V-515 и трубопроводов предусмотрен электрообогрев.

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

Аварийное опорожнение предусмотрено по технологии насосами 500-P-516A/B, 500-P-517A/B, 500-P-518A/B.

Изм. № подл.	6-17716	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
										49
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-TX1.1</b>				

Технологическая схема узла выделения ДХМ представлена на чертежах 4600071592-02-TX1.3-500-TX1-0002 и 4600071592-02-TX1.3-500-TX1-0003.

### Узел разделения БС и ИПС

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

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
								50
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Из холодильника конденсата колонны выделения изопропанола 500-E-534 верхний продукт колонны поступает во флегмовую емкость 500-V-535. Балансовая часть выделенного изопропанола с помощью насосов 500-P-536A/B подается на орошение колонны 500-T-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/см<sup>2</sup> верха колонны 500-T-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-T-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-T-531A.

Отпарка изопропанола в колонне 500-T-531 осуществляется за счет подачи пара в кипятильник 500-E-532A/B через регулирующий клапан. Температура в кубе колонны 500-T-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-T-531 вместе с бутанолом.

По мере накопления примесей и роста уровня в кубе колонны 500-T-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 передавливания 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-501.

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

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

Уровень в емкости регенерированного бутанола 500-V-543 регулируется изменением частоты вращения двигателя насоса 500-P-544A/B.

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

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инов. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
								51
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Технологические сдувки направляются в сепаратор 700-V-724 узла утилизации ДХМ.

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

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

Технологическая схема узла разделения БС и ИПС представлена на чертежах 4600071592-02-TX1.3-500-TX1-0004 и 4600071592-02-TX1.3-500-TX1-0005.

### **Секция 600. Блок регенерации водного раствора, узла антифриза и пароконденсата**

Блок состоит из следующих функциональных единиц:

- узел регенерации водного раствора;
- узел нагрева антифриза для обогрева полов;
- узел циркуляции, сбора и охлаждения антифриза;
- узел захолаживания 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-T-605;
- сборник водной фазы 600-V-601;
- емкость сбора органической фазы 600-V-608;
- аппарат воздушного охлаждения (АВО) колонны регенерации водной фазы 600-A-606;
- теплообменники сырье/ кубовый продукт колонны регенерации водной фазы 600-E-604А/В;
- насосы для откачки органической фазы 600-P-609А/В (один рабочий, один резервный);
- насосы для подачи водной фазы на регенерацию 600-P-602А/В (один рабочий, один резервный);

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	6-17716							Лист
										52
				<b>4600071592-02-TX1.1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

- насосы для откачки куба колонны регенерации водной фазы 600-P-610A/B (один рабочий, один резервный);
- фильтры водной фазы 600-F-603A/B (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-P-615A/B (один рабочий, один резервный);
- холодильники солевого раствора 600-E-612A/B.

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 давления 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-602A/B через последовательно установленные теплообменники 600-E-604A/B подается в колонну 600-T-605. Для защиты колонны от механических частиц в водном растворе на линии нагнетания насосов 600-P-602A/B предусмотрена установка фильтров 600-F-603A/B. Регулирование расхода водного раствора в колонну 600-T-605 осуществляется с помощью запорно-регулирующего клапана, установленного на линии нагнетания насосов 600-P-602A/B, 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-602A/B.

Теплообменники 600-E-604A/B 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-604A/B.

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 направляется самотеком в сборник 600-V-601. Уровень водной фазы в емко-

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	6-17716							Лист
										53
				<b>4600071592-02-TX1.1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

сти 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-609A/B в декантер вода/углеводороды 500-V-501 узла разделения углеводородов и воды. Регулирование расхода органической фазы от насоса 600-P-609A/B (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, также 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-610A/B. Солевой раствор, предварительно охладившись в теплообменниках 600-E-604A/B, насосом 600-P-610A/B 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-612A/B. Также в теплообменники 600-E-612A/B предусмотрена возможность подачи потока аварийного опорожнения из емкости 100-V-180, которая расположена в помещении получения брома, потока конденсата 50°C.

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.

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

Для поддержания требуемого pH солевого раствора в сборниках 600-V-613 и 600-V-614 предусмотрена подача щелочи во всасывающую линию насосов 600-P-615A/B.

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 4600071592-02-TX1.3-600-TX1-0001 и 4600071592-02-TX1.3-600-TX1-0002.

Изм. № подл.	6-17716	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
										54
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	4600071592-02-TX1.1				

### 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°C 600-P-624A/B (один рабочий, один резервный);
- насосы подачи конденсата 25°C 600-P-628A/B (один рабочий, один резервный);
- насосы подачи конденсата 50°C на РОУ 600-P-625A/B;
- деминерализаторы конденсата 600-D-620, 600-D-621.

Паровой конденсат (10 кгс/см<sup>2</sup>) из узла осушки 400-D-435, из коллектора пара 10 кгс/см<sup>2</sup> и паровой конденсат (7 кгс/см<sup>2</sup>) из узла разделения БС и ИПС поступают в емкость 600-V-629, которая сообщена с коллектором пара 4 кгс/см<sup>2</sup>. Уровень в емкости 600-V-629 поддерживается с помощью регулирующего клапана, установленного на байпасной линии подогревателя конденсата 600-E-630. Температура конденсата 4 кгс/см<sup>2</sup> в 600-V-629 контролируется с помощью датчика температуры, установленного на выходе из емкости.

Конденсат 4 кгс/см<sup>2</sup> 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/см<sup>2</sup> 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/см<sup>2</sup> после теплообменника 600-E-630 объединяется с конденсатом 4 кгс/см<sup>2</sup> из кипятильника 500-E-512 A/B, из АВО 600-A-606, 600-A-622, 500-A-513, 500-A-533 и конденсатом из коллектора пара 4 кгс/см<sup>2</sup>, и уже объединенный поток направляется на узел разделения БС и ИПС в 500-E-530. После 500-E-530 конденсат 4 кгс/см<sup>2</sup> проходит через АВО 600-A-622, в котором охлаждается до 50 °С. В зимний период конденсат 4 кгс/см<sup>2</sup> 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

Изм. № подл.	6-17716	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
										55
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-TX1.1</b>				

расходомера, установленного на том же трубопроводе, на котором установлен запорно-регулирующий клапан.

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

Паровой конденсат 50°C из емкости 600-V-623 насосом 600-P-624A/B 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 деминерализаторы 600-D-620 и 600-D-621 в емкость 600-V-627;

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 захлаживателя 600-E-626 предусматривается установка датчика температуры, по сигналу от которого осуществляется регулирование температуры захлаженного парового конденсата с помощью регулирующего клапана, установленного на линии обратного антифриза из 600-E-626. Захлаженный 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-628A/B 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.

Изм. № подл.	6-17716	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
										56
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	4600071592-02-TX1.1				

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.

Деминерализаторы 600-D-620 и 600-D-621 представляют собой блочно-модульную контейнерную установку.

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 и ее уровнемерных колонок.

Опорожнение трубопроводов и насосов осуществляется в ХЗК.

Технологическая схема узла захлаживания конденсата представлена на чертеже 4600071592-02-TX1.3-600-TX1-0003.

### Узел антифриза

В состав узла входит следующее оборудование:

- емкость обратного антифриза 600-V-640;
- насосы подачи антифриза 600-P-641A/B (один рабочий, один резервный);
- охладитель обратного антифриза 600-E-642;
- сепаратор пропана 600-V-643;
- насосы подачи антифриза 600-P-655A/B (один рабочий, один резервный);
- охладитель обратного антифриза 600-E-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-641A/B и 600-P-655A/B антифриз подается на охлаждение в испаритель 600-E-642 и 600-E-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-E-642 и 600-E-653.

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

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

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

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.	6-17716						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
							57

бителям. 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 4600071592-02-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-651A/B (один рабочий, один резервный);
- нагреватели обратного антифриза для полов 600-E-652 A/B.

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-651A/B подаётся в теплообменники 600-E-652 A/B.

Нагреватели обратного антифриза для полов 600-E-652 A/B являются рекуператорами, в качестве теплоносителя в межтрубное пространство теплообменника подаётся технологический конденсат пара 4 кгс/см<sup>2</sup> после подогревателя питания колонны выделения изопропанола 500-E-530.

Температура антифриза на выходе из теплообменника 600-E-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.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	6-17716							Лист
										58
				<b>4600071592-02-TX1.1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Технологическая схема узла нагрева антифриза для обогрева полов представлена на чертеже 4600071592-02-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;
- емкость ливневых стоков 700-V-709;
- насос откачки стоков 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;
- 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;

Изм. № подл.	6-17716	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
										59
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-ТХ1.1</b>				

– 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 подземная емкость 700-V-709, откачка из которой осуществляется насосом 700-P-710.

Технологическая схема дренажной системы представлена на чертежах 4600071592-02-TX1.3-700-TX1-0001, 4600071592-02-TX1.3-700-TX1-0006, 4600071592-02-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;

– насос откачки органической фазы 700-P-715.

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

– узла дозирования дихлорметана;

– узла дозирования н-бутанола;

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	6-17716							Лист
										60
				<b>4600071592-02-TX1.1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

- 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. Сдувки из 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 насосом 700-P-715 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, насоса 700-P-715 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 4600071592-02-TX1.3-700-TX1-0002 и 4600071592-02-TX1.3-700-TX1-0003.

### Узел утилизации ДХМ

Взам. инв. №		Подп. и дата	Изм. № подл.	6-17716							Лист
							61				
					<b>4600071592-02-TX1.1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата						

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

Узел утилизации ДХМ включает в себя:

- коллектор сдувок ДХМ;
- сепаратор сдувок ДХМ 700-V-724;
- насосы откачки конденсата ДХМ 700-P-722A/B;
- конденсатор паров ДХМ 700-E-721;
- конденсатор паров ДХМ 700-E-725;
- свечу рассеивания 700-D-723.

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

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

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

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

Технологическая схема узла утилизации ДХМ представлена на чертеже 4600071592-02-TX1.3-700-TX1-0004.

### Факельная система

Факельная система включает в себя:

- факельный коллектор;
- факельный сепаратор 700-V-730;
- насосы откачки факельного конденсата 700-P-731A/B.

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

Из сепаратора газовая фаза по трубопроводу направляется в существующий факельный коллектор. При заполнении сепаратора 700-V-730 жидкостью включаются

Взам. инв. №		Подп. и дата		Изм. № подл.	6-17716							Лист
												62
						<b>4600071592-02-TX1.1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата							

насосы 700-P-731A/B, 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-731A/B останавливаются.

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

Технологическая схема факельной системы представлена на чертеже 4600071592-02-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;
- для полимерных растворов, суспензии, эмульсии – не менее 0,02.

– 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:

Изм. № подл.	6-17716	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
										63
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-TX1.1</b>				

- 4600071592-02-TX1.4-TX-0027,

- 4600071592-02-TX1.4-TX-0028.

## Склад хлора

### Ж-9. Тепляк

#### Узел слива жидкого хлора

Жидкий хлор поставляется в ж/д цистернах или танк-контейнерах на фитинговых платформах.

Цистерны через специализированные стенды СНУ-1,2 подключаются к трубопроводам газовой и жидкой фазы.

Жидкий хлор передавливается с помощью сжатого воздуха в существующие танки Т-1/1-5.

На линиях сжатого воздуха и абгазов предусматривается контроль давления.

В целях сигнализации об окончании слива на линиях жидкого хлора предусматривается контроль наличия жидкости в трубопроводах.

После завершения слива хлора абгазы из цистерны направляются во вновь устанавливаемую колонну К-16/1 до остаточного давления не менее 0,05 МПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>).

На существующем коллекторе хлора предусматривается контроль давления.

Для защиты отсекаемых участков предусматриваются расширительные бабки с разрывными мембранами с установкой сигнализаторов давления (сигнализация разрыва мембраны).

Для защиты коллектора хлора предусматривается установка блока предохранительных клапанов с разрывными мембранами и сигнализаторами давления (сигнализация разрыва мембраны).

Технологическая схема узла слива жидкого хлора представлена на чертеже 4600071592-02-TX1.3-Ж9-TX1-0001.

#### Узел нейтрализации абгазов

Абгазы из ж/д цистерны/ танк-контейнеров при сливе жидкого хлора направляются на узел нейтрализации абгазов склада Ж-9.

Узел нейтрализации абгазов состоит из насадочной колонны К-16/1, заполненной кольцами Палля, емкости Е-17/1, заполненной 20 % раствором натриевой щелочи и существующих насосов Н-15/1,2. Раствор 20 % натриевой щелочи в емкость Е-17/1 поступает с объекта Ж-6.

Абгазы поступают в нижнюю часть колонны К-16/1. В верхнюю часть подается раствор щелочи из емкости Е-17/1 насосом Н-15/1,2, который проходя сверху вниз, поглощает хлор и самотеком поступает в емкость Е-17/1.

Взам. инв. №		Подп. и дата		Изм. № подл.	6-17716	4600071592-02-TX1.1						Лист
												64
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

При взаимодействии натриевой щелочи и хлора образуется раствор солей натрия:



При снижении содержания щелочи в циркулирующем растворе (до pH среды 9,0 ед.) производится замена раствора. Отработанный раствор щелочи сбрасывается в ХЗК через существующий монжус 20, куда подается вода для разбавления. Очищенные абгазы из колонны К-16/1 сбрасываются в атмосферу через вытяжную, вентиляционную трубу. Для снижения давления в колонне К-16/1 на линии выхода абгазов из колонны установлен эжектор.

В колонну К-16/1 подается также загрязненный воздух из помещения тепляка, в котором установлены автоматические газоанализаторы. При достижении концентрации хлора 1 мг/м<sup>3</sup> срабатывает звуковая и световая сигнализация. При достижении концентрации хлора 10 ПДК – автоматический пуск насоса Н-15/1 (при незапуске – автоматический пуск насоса Н-15/2). По истечении 10 секунд после пуска насоса – автоматическое открытие электроздвижки на нагнетании насоса. При достижении концентрации хлора 20 ПДК – автоматический пуск аварийной вентиляции. При незапуске / останове насосов – запрет на пуск / останов аварийной вентиляции.

Технологическая схема узла нейтрализации абгазов представлена на чертеже 4600071592-02-TX1.3-Ж9-TX1-0002.

## 2.2 Характеристика отдельных параметров технологического процесса

Характеристика основных параметров технологического процесса приведена в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Характеристика основных параметров технологического процесса

Позиция аппарата	Наименование аппарата	Технологическое давление, (кгс/см <sup>2</sup> )	Технологическая температура, °С
Титул АП-1. Здание производства бромсодержащего антипирена			
Помещение приготовления растворов			
100-V-101	Расходная емкость соляной кислоты	-0,1...атм.	25
100-V-110	Емкость приготовления раствора щелочи	атм.	20...40
100-V-112	Емкость для раствора щелочи	атм.	20...40
100-V-120	Емкость для приготовления раствора сульфита натрия	атм.	до 70
100-V-123	Емкость для раствора сульфита натрия	атм.	до 70

Взам. инв. №		Подп. и дата		Изм. № подл.	6-17716	4600071592-02-TX1.1						Лист
						Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	

Позиция аппарата	Наименование аппарата	Технологическое давление, (кгс/см <sup>2</sup> )	Технологическая температура, °С
100-V-130	Емкость для приготовления раствора бромида натрия	атм.	до 70
100-V-133	Емкость для раствора бромида натрия	атм.	до 70
700-V-701	Монжус	минус 0,04...3,0	минус 47...плюс 70
Помещение получения брома			
100-V-140	Сепаратор хлора	2,0...5,5	20...40
100-T-150	Колонна паровой десорбции брома	минус 0,04...0,1-сверху колонны 0,12- снизу колонны	89- сверху колонны 100- снизу колонны
100-E-151	Теплообменник подкисленного раствора бромида натрия	межтруб. прост: 0,12 труб. прост: 5,5	межтруб. прост: 100/75 труб. прост: 52/77
100-E-156	Конденсатор паров воды и брома	межтруб. прост: 6,0 труб. прост: минус 0,04...0,05	межтруб. прост: 5/15 труб. прост: 89/30
100-V-157	Сборник раствора брома в воде	минус 0,04...0,03	30
100-V-160, 100-V-161	Сборник жидкого брома	0,03...4,0	30
100-V-163	Емкость для приёма конденсата	атм.	25
100-V-170	Сборник бромной воды	Минус 0,04...атм.	27
100-V-180	Аварийная емкость	Минус 0,04...атм.	25...60
100-T-190	Колонна очистки сдувок	атм.	20...50
100-V-191, 100-V-192	Емкость щелочно-сульфитного раствора	атм.	20...45
100-T-195	Колонна очистки аварийных сдувок	атм.	20...50
100-V-196	Емкость нейтрализующего раствора	атм.	20...45
700-V-702	Монжус	минус 0,04...3,0	минус 47...плюс 70
Помещение бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворителей			
200-V-203	Рецикловая емкость для дихлорметана	1,0...2,0	10...40
200-E-205	Конденсатор для улавливания паров дихлорметана	межтруб. прост: 6,0 труб. прост: 1,0...2,0	межтруб. прост: 5...15 труб. прост: 10...40
200-B-220	Бункер приёма ТЭП	атм. ...3,0	10...40
200-B-222	Бункер дозирования ТЭП	атм....3,0	10...40
200-V-230 200-V-236	Мерник для брома	2,5	25
200-R-231 200-R-237	Аппарат бромирования и нейтрализации	1,0...3,0	20...25

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
								66
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Позиция аппарата	Наименование аппарата	Технологическое давление, (кгс/см <sup>2</sup> )	Технологическая температура, °С
200-E-235 200-E-239	Конденсатор сдувок из реактора бромирования и нейтрализации	1,0...3,0	20...25
Помещение промывки полимера			
200-V-212	Рецикловая емкость для н-бутанола	1,0	10...40
300-R-302, 300-R-306	Реактор промывки	1,0	20...25
300-S-304, 300-S-308	Коалесцер водной и органической фаз после промывки	1,0...3,0	20...25
700-V-703	Монжус	минус 0,04...3,0	минус 47...плюс 70
Помещение осаждения и фильтрации полимера			
400-V-403	Рецикловая емкость для изопропанола	1,0	10...40
400-R-410	Реактор осаждения	1,0	20...26
400-V-412	Буферная емкость маточного раствора	1,0	20...26
400-V-420	Буферная емкость для суспензии	1,0	20...26
Титул АП-2. Наружная установка			
500-V-501	Декантер вода/ углеводороды	1,0	25
500-E-510 A/B	Подогреватель питания колонны выделения дихлорметана	межтруб. прост: 4,0 труб. прост: 4,0	межтруб. прост: 25/50 труб. прост: 106/56
500-T-511A/B	Колонна выделения дихлорметана (разрезная)	500-T-511A: 1,0- сверху колонны 1,2- снизу колонны	500-T-511A: 57- сверху колонны 63- снизу колонны
		500-T-511B: 1,2- сверху колонны 1,3- снизу колонны	500-T-511B: 63- сверху колонны 106- снизу колонны
500-E-512A/B	Кипятильник колонны выделения дихлорметана	межтруб. прост: 4,0 труб. прост: 1,3	межтруб. прост: 154/148 труб. прост: 106/107
500-E-514	Охладитель верха колонны выделения дихлорметана	межтруб. прост: 6,0 труб. прост: 0,7	межтруб. прост: 5/15 труб. прост: 50/20
500-V-515	Декантер вода/ДХМ. Флегмовая емкость с декантированием водной фазы	0,5	20
500-T-520	Колонна отгонки органической фазы	1,2- сверху колонны 1,2- снизу колонны	103- сверху колонны 127- снизу колонны
500-E-530	Подогреватель питания колонны выделения изопропанола	межтруб. прост: 2,2 труб. прост: 5,2	межтруб. прост: 126/118 труб. прост: 52/100

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
								67
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Позиция аппарата	Наименование аппарата	Технологическое давление, (кгс/см <sup>2</sup> )	Технологическая температура, °С
500-Т-531	Колонна разделения спиртов	1,0- сверху колонны 1,3- снизу колонны	100- сверху колонны 140- снизу колонны
500-Е-532А/В	Кипятильник колонны выделения изопропанола	межтруб. прост: 7,0 труб. прост: 1,3	межтруб. прост: 171/160 труб. прост: 141/141
500-Е-534	Холодильник конденсата колонны выделения изопропанола	межтруб. прост: 6,0 труб. прост: 0,7	межтруб. прост: 5/15 труб. прост: 50/25
500-В-535	Емкость флегмовая	0,5	25
500-В-540	Емкость сбора загрязненных растворителей	1,0	20...140
500-Е-542	Холодильник бутанола	межтруб. прост: 1,1 труб. прост: 3,0	межтруб. прост: 140/35 труб. прост: 27/34
500-В-543	Емкость регенерированного бутанола	0,5	35
600-В-601	Сборник водной фазы	0,5	25
600-Е-604	Теплообменник сырье/кубовый продукт колонны	межтруб. прост: 1,1 труб. прост: 5,5	межтруб. прост: 121/72 труб. прост: 27/100
600-Т-605	Колонна регенерации водной фазы	1,0- сверху колонны 1,1- снизу колонны	118- сверху колонны 121- снизу колонны
600-В-608	Емкость сбора органической фазы	0,5	32
600-Е-612А/В	Холодильник солевого раствора	межтруб. прост: 4,0 труб. прост: 4,5	межтруб. прост: 28/38 труб. прост: 75/35
600-В-613, 600-В-614	Сборник охлажденного солевого раствора	атм.	35
600-В-623	Сборник парового конденсата	атм.	50
600-Е-626	Захолаживатель парового конденсата	межтруб. прост: 6,0 труб. прост: 4,0	межтруб. прост: 5/15 труб. прост: 51/25
600-В-627	Емкость охлажденного парового конденсата	1,0	25
600-В-629	Емкость конденсата вторичного пара	4,0	158
600-Е-630	Подогреватель конденсата	межтруб. прост: 4,0 труб. прост: 12,0	межтруб. прост: 158/153 труб. прост: 50/90
600-В-640	Емкость обратного антифриза	0,5	12
600-Е-642	Охладитель обратного антифриза	межтруб. прост: 3,9 труб. прост: 7,0	межтруб. прост: 0,1/2 труб. прост: 10/5
600-В-643	Сепаратор пропана	3,9	0

Взам. инв. №		Инд. № подл.	6-17716

Лист

4600071592-02-ТХ1.1

68

Позиция аппарата	Наименование аппарата	Технологическое давление, (кгс/см <sup>2</sup> )	Технологическая температура, °С
600-E-653	Охладитель обратного антифриза	межтруб. прост: 3,0 труб. прост: 7,0	межтруб. прост: минус 15,2 / минус 12,3 труб. прост: 10/ минус 8
600-V-654	Сепаратор пропана	3,0	минус 15,2
700-V-709	Емкость ливневых стоков	атм.	5...80
700-V-704	Монжус	атм. ...6,0	140
700-V-705	Монжус	атм. ...6,0	минус 8...12
700-V-712	Аварийная емкость	минус 0,04...атм.	5...47
700-V-714	Аварийная емкость	1,0	5...25
700-V-730	Факельный сепаратор технологических сдувок	1,0	25...185
200-V-201	Емкость для приёма дихлорметана из танк-контейнера	1,0...3,0	минус 47...40
200-V-210	Емкость для приёма н-бутанола из танк-контейнера	1,0...3,0	10...40
400-V-401	Емкость для приёма изопропанола из танк-контейнера	1,0...3,0	10...40
700-V-706	Монжус		
700-E-721	Конденсатор паров ДХМ	межтруб. прост: 6,0 труб. прост: 0,1	межтруб. прост: 5/15 труб. прост: 42/16
700-V-724	Сепаратор сдувок ДХМ	до 0,1	5...39
700-E-725	Конденсатор паров ДХМ	межтруб. прост: до 0,8 труб. прост: 6,0	межтруб. прост: 126/39 труб. прост: 28/40
Цех 1311. Склад хлора Ж-9			
K-16/1	Колонна для нейтрализации газообразного хлора	Атм.	20...70
E-17/1	Сборник для приготовления и хранения натриевой щелочи	Атм.	20...70

### 2.3 Требования к организации производства, данные о трудоемкости изготовления продукции

Проектируемое производство полимерного бромсодержащего антипирена размещается на территории действующего предприятия ПАО "Нижнекамскнефтехим".

Для организации работы проектируемого производства трудовые ресурсы требуемой квалификации предполагается комплектовать из выпускников профильных учебных заведений городов РФ.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	6-17716							Лист
				<b>4600071592-02-TX1.1</b>						69
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Для размещения управленческого персонала предусматриваются кабинеты в административно-бытовом здании тит. БК-9а ПАО "Нижнекамскнефтехим".

Производство полимерного бромсодержащего антипирена оснащено автоматизированной системой управления.

Управление всеми стадиями технологического процесса производства ведется из вновь проектируемой операторной, размещенной в здании производства бромсодержащего антипирена АП-1.

Расчет трудоемкости основных производственных процессов представлен в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Расчет трудоемкости основных производственных процессов

Наименование трудоемкости	Количество рабочих мест	Число часов работы в сутки на участке	Суточная программа в усл. т (готовой продукции)	Расчет трудоемкости процесса на 1 усл. т готовой продукции	Примечание
Трудоемкость по производству полимерного бромсодержащего антипирена	32	24	1	$(32 \cdot 24) : 1 = 768$	учтены тудозатраты сменного персонала установки, принимающих непосредственное участие в производстве продукции (начальник смены, инженер смены, оператор, аппаратчик): 32 чел. – в сутки (16 чел. – в смену)
<b>ИТОГО:</b>				<b>768 чел. часов</b>	

Изм. № подл.	6-17716	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
										70
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-ТХ1.1</b>				

### 3 ОБОСНОВАНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В ОСНОВНЫХ ВИДАХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НУЖД

#### 3.1 Потребности в сырье и материалах

Основным сырьем производства полимерного бромсодержащего антипирена является бутадиен-стирольный термоэластопласт и бром. В качестве растворителя используется дихлорметан.

##### 3.1.1 Материальный баланс

Материальный баланс приведен в книге 4600071592-02-ТХ1.2

#### 3.2 Расход энергоносителей

Основными ресурсами, потребляемыми проектируемым производством, являются:

- пропан;
- оборотная вода;
- антифриз;
- азот;
- воздух технологический;
- пар;
- электроэнергия.

##### 3.2.1 Пропан

Расход жидкого пропана на технологические нужды приведен в таблице 3.1.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	4600071592-02-ТХ1.1	Лист
							71
Инд. № подл.	6-17716	Подп. и дата	Взам. инв. №				

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Таблица 3.1 – Расход жидкого пропана на технологические нужды

Номер позиции по схеме	Наименование потребителя	Количество установленных аппаратов		Давление, МПа	Температура, °С		Расход, кг/ч	Число часов потребления в году	Примечание
		всего	в т.ч. работающих		перед аппаратом	после аппарата			
600-Е-642	Охладитель обратного антифриза	1	1	0,302	-5,4	0	7372,1	8000	
600-Е-653	Охладитель обратного антифриза	1	1	0,15	-19,89	-16,89	10008	8000	

### 3.2.2 Обратная вода

Расход оборотной воды на технологические нужды приведен в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Расход оборотной воды на технологические нужды

Номер позиции по схеме	Наименование потребителя	Количество установленных аппаратов		Давление, МПа	Температура, °С		Расход, кг/ч	Число часов потребления в году	Примечание
		всего	в т.ч. работающих		перед аппаратом	после аппарата			
500-Е-542	Холодильник бутанола	1	1	0,382	28	До 40	4180,09	8000	
600-Е-612А/В	Холодильник солевого раствора	2	2	0,382	28	38	до 68270	8000	
700-Е-725	Конденсатор паров ДХМ	1	1	0,382	28	До 40	166584	8000	

4600071592-02-ГХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ГХ1.1

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

### 3.2.3 Антифриз

Расход антифриза на технологические нужды приведен в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Расход антифриза на технологические нужды

Номер позиции по схеме	Наименование потребителя	Количество установленных аппаратов		Давление, МПа	Температура, °С		Расход, кг/ч	Число часов потребления в году	Примечание
		всего	в т.ч. работающих		перед аппаратом	после аппарата			
Титул АП-1. Здание производства бромсодержащего антипирена									
100-E-156	Конденсатор паров воды и брома	1	1	0,6	5	15	5066,2	8000	
200-E-205	Конденсатор для улавливания паров дихлорметана	1	1	0,6	5	15	32676	8000	
200-E-235	Конденсатор сдувок из аппарата бромирования и нейтрализации	1	1	0,6	5	15	30000	8000	
200-E-239	Конденсатор сдувок из аппарата бромирования и нейтрализации	1	1	0,6	5	15	30000	8000	
200-R-231, 200-R-237	Аппарат бромирования и нейтрализации	2	2	0,6	Минус 8	От минус 3 до плюс 2	70000 (общий расход на оба реактора)	8000	
Титул АП-2. Наружная установка									
500-E-514	Охладитель верха колонны выделения дихлорметана	1	1	0,6	5	15	15447	8000	

4600071592-02-ГХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ГХ1.1

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	
Кол.уч	
Лист	
№ док	
Подп.	
Дата	

Номер позиции по схеме	Наименование потребителя	Количество установленных аппаратов		Давление, МПа	Температура, °С		Расход, кг/ч	Число часов потребления в году	Примечание
		всего	в т.ч. работающих		перед аппаратом	после аппарата			
500-Е-534	Холодильник конденсата колонны выделения изопропанола	1	1	0,6	5	15	10733	8000	
700-Е-721	Конденсатор паров ДХМ	1	1	0,6	5	15	4643,2	8000	

### 3.2.4 Азот

Расход азота на технологические нужды приведен в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Расход азота на технологические нужды

Номер позиции по схеме	Наименование потребителя	Количество установленных аппаратов		Давление, кгс/см <sup>2</sup>	Коэффициент одновременности работы *	Расход, нм <sup>3</sup> /ч	Годовое потребление, нм <sup>3</sup> /год	Число часов потребления в году	Примечание
		всего	в т.ч. работающих						
АП-1. Здание производства бромсодержащего антипирена									
Помещение приготовления растворов									
700-V-701	Монжус	1	1	3,0	1	32	3200	100	Передавливание
Помещение получения брома									
700-V-702	Монжус	1	1	3,0	1	32	3200	100	Передавливание
Помещение получения									
200-R-231	Аппарат бромирования и нейтрализации	1	1	3,0	1	164,56	41140	250	Передавливание
	Бачок двойных торцовых уплотнений	1	1	6,0	1	0,00014	1,12	8000	Азотная подушка
200-R-231	Аппарат бромирования и нейтрализации	1	1	3,0	1	164,56	41140	250	Передавливание
	Бачок двойных торцовых уплотнений	1	1	6,0	1	0,00014	1,12	8000	Азотная подушка

4600071592-02-ТХ.1.1

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-ГХ.1.1\_А.doc

4600071592-02-ГХ.1.1

Лист	75
------	----

Номер позиции по схеме	Наименование потребителя	Количество установленных аппаратов		Давление, кгс/см <sup>2</sup>	Коэффициент одновременности работы *	Расход, нм <sup>3</sup> /ч	Годовое потребление, нм <sup>3</sup> /год	Число часов потребления в году	Примечание
		всего	в т.ч. работающих						
200-V-203	Рецикловая емкость для дихлорметана	1	1	1,0	1	27,55	18375,85	667	Азотная подушка
200-V-230	Мерник для брома	1	1	3,0	1	0,37	1110	3000	Передавливание
200-V-236	Мерник для брома	1	1	3,0	1	0,37	1110	3000	Передавливание
200-B-222	Бункер дозирования ТЭП	1	1	3,0	1	120	20040	167	азрация
				1,5		3,74	2495	667	Азотная подушка при загрузке ТЭП в аппараты бромирования и нейтрализации
200-F-224	Рукавный фильтр очистки азота от пыли ТЭП	1	1	6,0	1	21	189	9	Импульсная продувка
200-P-233	Бачок двойных торцовых уплотнений	1	1	6,0	1	0,00014	1,12	8000	Азотная подушка
Помещение промывки полимера									
300-R-302	Реактор промывки	1	1	1,0	1	100	51100	511	Дыхание
	Бачок двойных торцовых уплотнений	1	1	6,0	1	0,00014	1,12	8000	Азотная подушка
300-R-306	Реактор промывки	1	1	1,0	1	100	54300	543	Дыхание
	Бачок двойных торцовых уплотнений	1	1	6,0	1	0,00014	1,12	8000	Азотная подушка
300-S-304	Коалесцер водной и органической фаз после промывки	1	1	3,0	1	320	160000	500	Передавливание водной фазы и эмульсии
300-S-304	Коалесцер водной и органической фаз после промывки	1	1	3,0	1	320	160000	500	Передавливание водной фазы и эмульсии
200-V-212	Рецикловая емкость для	1	1	1,0	1	8	5336	667	Азотная по-

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

**4600071592-02-ГХ1.1**

Лист	76
------	----

Номер позиции по схеме	Наименование потребителя	Количество установленных аппаратов		Давление, кгс/см <sup>2</sup>	Коэффициент одновременности работы *	Расход, нм <sup>3</sup> /ч	Годовое потребление, нм <sup>3</sup> /год	Число часов потребления в году	Примечание
		всего	в т.ч. работающих						
	н-бутанола								душка
300-P-303A/B	Бачок двойных торцовых уплотнений	2	2	6,0	1	0,00028	2,24	8000	Азотная подушка
300-P-307A/B	Бачок двойных торцовых уплотнений	2	2	6,0	1	0,00028	2,24	8000	Азотная подушка
700-V-703	Монжус	1	1	3,0	1	32	3200	100	Передавливание
Помещение осаждения и фильтрации									
400-V-403	Рецикловая емкость для изопропанола	1	1	1,0	1	33,22	44282	1333	Азотная подушка
400-V-420	Буферная емкость для суспензии	1	1	1,0	1	3,58	28640	8000	Азотная подушка
400-V-412	Буферная емкость маточного раствора	1	1	1,0	1	5,43	43440	8000	Азотная подушка
400-P-413A/B	Бачок двойных торцовых уплотнений	2	2	6,0	1	0,00028	2,24	8000	Азотная подушка
400-R-410	Реактор осаждения	1	1	1,0	1	28,6	28600	1000	Поддержание азотной подушки
	Бачок двойных торцевых уплотнений мешалки	1	1	6,0	1	0,00014	1,12	8000	Азотная подушка
400-F-422	Тактовый ленточный вакуумный фильтр (оборудование комплектной поставки)(Емкость для приготовления суспензии 400-V-423 входит в комплект поставки)	1	1	6,0	1	200	200	1	Будет уточняться после получения ТКП на фильтр
АП-2. Наружная установка									
-	Спецконтейнер (ДХМ/н-бутанол/изопропанол)	1	1	3,0	1	40	4160	104	Передавливание

4600071592-02-ГХ1.1\_А.doc

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

**4600071592-02-ГХ1.1**

Лист	77
------	----

Номер позиции по схеме	Наименование потребителя	Количество установленных аппаратов		Давление, кгс/см <sup>2</sup>	Коэффициент одновременности работы *	Расход, нм <sup>3</sup> /ч	Годовое потребление, нм <sup>3</sup> /год	Число часов потребления в году	Примечание
		всего	в т.ч. работающих						
200-V-201	Емкость для приёма ди-хлometана из танк-контейнера	1	1	1,0	1	25	1675	67	Азотная подушка при подпитке реакцикловой емкости
200-V-210	Емкость для приёма н-бутанола из танк-контейнера	1	1	1,0	1	6	1050	175	Азотная подушка при подпитке реакцикловой емкости
400-V-401	Емкость для приёма изопропанола из танк-контейнера	1	1	1,0	1	25	3325	133	Азотная подушка при подпитке реакцикловой емкости
700-V-724	Сепаратор сдувок ДХМ	1	1	1,0	1	70	70	1	Поддержание азотной подушки при опорожнении
700-V-706	Монжус	1	1	3,0	1	32	3200	100	Передавливание
500-V-501	Декантер вода/ углеводороды	1	1	1,0	1	32	40	1,25	Азотная подушка при аварийной раскачке
500-V-515	Флегмовая емкость с декантированием водной фазы	1	1	1,0	1	18,3	18,3	0,38	Азотная подушка при аварийной раскачке
500-V-535	Емкость флегмовая	1	1	1,0	1	8,82	7,1	0,8	Азотная подушка при аварийной раскачке
500-V-540	Емкость сбора загрязненных растворителей	1	1	1,0	1	198	2178	11	Передавливание
500-V-543	Емкость регенерирован-	1	1	1,0	1	0,56	0,71	1,3	Азотная по-

4600071592-02-ГХ1.1\_А.doc

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	
Кол.уч	
Лист	
№ док	
Подп.	
Дата	

**4600071592-02-ГХ1.1**

Лист	78
------	----

Номер позиции по схеме	Наименование потребителя	Количество установленных аппаратов		Давление, кгс/см <sup>2</sup>	Коэффициент одновременности работы *	Расход, м <sup>3</sup> /ч	Годовое потребление, м <sup>3</sup> /год	Число часов потребления в году	Примечание
		всего	в т.ч. работающих						
	ного бутанола								душка при аварийной раскачке
500-P-502A/B/C	Бачок торцового уплотнения	3	3	6,0	1	0,00042	3,36	8000	Азотная подушка
500-P-516A/B	Бачок торцового уплотнения	2	2	6,0	1	0,00028	2,24	8000	Азотная подушка
500-P-518A/B	Бачок торцового уплотнения	2	2	6,0	1	0,00028	2,24	8000	Азотная подушка
500-P-521A/B	Бачок торцового уплотнения	2	2	6,0	1	0,00028	2,24	8000	Азотная подушка
500-P-544A/B	Бачок торцового уплотнения	2	2	6,0	1	0,00028	2,24	8000	Азотная подушка
600-V-627	Емкость охлажденного парового конденсата	1	1	1,0	1	40	40000	1000	Дыхание
600-V-601	Сборник водной фазы	1	1	0,5	1	4	13332	3333	Дыхание
600-P-602A/B	Бачок двойных торцовых уплотнений	2	2	6,0	1	0,00028	2,24	8000	Азотная подушка
600-V-608	Емкость сбора органической фазы	1	1	0,5	1	1,6	1,6	1	Азотная подушка
600-V-650	Емкость обратного антифриза для полов	1	1	0,002	1	1	8000	8000	Азотная подушка
600-V-640	Емкость обратного антифриза	1	1	0,002	1	1	8000	8000	Азотная подушка
700-V-714	Аварийная емкость	1	1	6,0	1	150	300	2	При аварийных ситуациях
700-V-704	Монжус	1	1	3,0	1	32	3200	100	Передавливание
700-V-705	Монжус	1	1	3,0	1	32	3200	100	Передавливание
700-V-709	Емкость ливневых стоков	1	1	0,002	1	67	536000	8000	Продувка

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Номер позиции по схеме	Наименование потребителя	Количество установленных аппаратов		Давление, кгс/см <sup>2</sup>	Коэффициент одновременности работы *	Расход, нм <sup>3</sup> /ч	Годовое потребление, нм <sup>3</sup> /год	Число часов потребления в году	Примечание
		всего	в т.ч. работающих						
700-P-713	Бачок торцового уплотнения	1	1	6,0	1	0,00014	1,12	8000	Азотная подушка
700-P-715	Бачок торцового уплотнения	1	1	6,0	1	0,00014	1,12	8000	Азотная подушка
700-P-730A/B	Бачок торцового уплотнения	2	2	6,0	1	0,00028	2,24	8000	Азотная подушка

**4600071592-02-ГХ1.1**

Лист	79
------	----

4600071592-02-ГХ1.1\_А.doc

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

### 3.2.5 Пар

Расход пара на технологические нужды приведен в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Расход пара на технологические нужды

Номер позиции по схеме	Наименование потребителя	Количество установленных аппаратов		Давление, МПа	Коэффициент одновременности работы *	Расход, кг/ч	Годовое потребление, т/год	Число часов потребления в году	Примечание
		всего	в т.ч. работающих						
Титул АП-1. Здание производства бромсодержащего антипирена									
100-Т-150	Колонна паровой десорбции брома	1	1	0,2	1	240	1920	8000	Острый пар
400-D-435	Сушильное оборудование	1	1	1,0	1	200-230	1840	8000	
Титул АП-2. Наружная установка									
500-E-512A/B	Кипятильник колонны выделения дихлорметана	2	1	0,4	0,5	2650	21200	8000	
500-A-513	АВО паров колонны отгонки ДХМ	1	1	0,4	1	*	*	3648	Пар подается в змеевик в зимний период. Кол-во дней с температурой ≤0°C – 152 (СП 131.13330.2020)
500-Т-520	Колонна отгонки органической фазы	1	1	0,4	1	410	3280	8000	Острый пар
500-E-530	Подогреватель питания колонны выделения изопропанола	1	1	0,4	1	11105	88840	8000	
500-E-532A/B	Кипятильник колонны выделения изопропанола	2	1	0,7	0,5	1674	13392	8000	
500-A-533	АВО паров колонны вы-	1	1	0,4	1	*	*	3648	Пар подается

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ТХ1.1

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Номер позиции по схеме	Наименование потребителя	Количество установленных аппаратов		Давление, МПа	Коэффициент одновременности работы *	Расход, кг/ч	Годовое потребление, т/год	Число часов потребления в году	Примечание
		всего	в т.ч. работающих						
600-A-606	деления изопропанола АВО колонны регенерации водной фазы	1	1	0,4	1	*	*	3648	в змеевик в зимний период. Кол-во дней с температурой ≤0°C – 152 (СП 131.13330.2020 Острый пар
600-A-622	АВО парового конденсата	1	1	0,4	1	*	*	3648	
600-T-605	Колонна регенерации водяной фазы	1	1	0,4	1	800	6400	8000	

Примечания: \* - коэффициент одновременности работы: 0,5 – один аппарат из двух, 1– аппараты работают одновременно.

### 3.2.6 Воздух технологический

Расход воздуха технологического приведен в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Расход воздуха технологического

Номер позиции по схеме	Наименование потребителя	Количество установленных аппаратов		Давление, кгс/см <sup>2</sup>	Коэффициент одновременности работы *	Расход, нм <sup>3</sup> /ч	Годовое потребление, нм <sup>3</sup> /год	Число часов потребления в году	Примечание
		всего	в т.ч. работающих						
Помещение приготовления растворов									
100-P-114	Насос бочковой	1	1	6,0	1	63	63	В случае отсутствия поступления едкого натра из цеха 1311	
Помещение получения брома									
100-V-180	Аварийная емкость	1	1	3,0	1	25	25	В случае аварии	

4600071592-02-ТХ.1.1\_А.doc

4600071592-02-ТХ.1.1

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

**4600071592-02-ГХ1.1**

Лист	82
------	----

Номер позиции по схеме	Наименование потребителя	Количество установленных аппаратов		Давление, кгс/см <sup>2</sup>	Коэффициент одновременности работы *	Расход, нм <sup>3</sup> /ч	Годовое потребление, нм <sup>3</sup> /год	Число часов потребления в году	Примечание
		всего	в т.ч. работающих						
<b>Помещение сушки и фасовки</b>									
400-D-435	Сушильное оборудование:								
	Пневмомолотки сушильной камеры	14	14	6,0	последовательно (каждый молоток с интервалом 15-25 с)	2520	8064000	3200	
	Пневмомолотки циклонного сепаратора	2	2	6,0	последовательно (каждый молоток с интервалом 15 с)	630	168210	267	
	Пневмомолотки импульсного рукавного фильтра	6	6	6,0	последовательно (каждый молоток с интервалом 15 с)	3780	3024000	800	
	Импульсный электромагнитный клапан импульсного рукавного фильтра	50	50	6,0	последовательно	463	1852000	4000	
400-D-436	Агрегат фасовки и упаковки полимерного бромированного антипирена:								
	Фасовочный комплекс	1	1	6,0	1	54	432000	8000	
	Робот-паллетизатор	1	1	6,0	1	15	120000	8000	

4600071592-02-ГХ1.1\_А.doc

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Номер позиции по схеме	Наименование потребителя	Количество установленных аппаратов		Давление, кгс/см <sup>2</sup>	Коэффициент одновременности работы *	Расход, нм <sup>3</sup> /ч	Годовое потребление, нм <sup>3</sup> /год	Число часов потребления в году	Примечание
		всего	в т.ч. работающих						
	Стретч-худ машина	1	1	6,0	1	3	501	167	

### 3.2.7 Электроэнергия

Расход электроэнергии на технологические нужды приведен в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Расход электроэнергии на технологические нужды

Номер позиции по схеме	Наименование приводимого механизма или агрегата	Количество механизмов		Число часов работы в году	Установленная мощность, кВт	Годовой расход, кВт/ч	Примечание
		рабочих	резервных				
<b>Титул АП-1. Здание производства бромсодержащего антипирена</b>							
Помещение приготовления растворов							
100-P-102A/B	Насос подачи соляной кислоты	1	1	8000	0,37	2960	
100-P-111	Насос циркуляции раствора щелочи	1	-	8000	5,5	44000	
100-P-113A/B	Насос подачи раствора щелочи в коллектор	1	1	8000	11	88000	
100-P-121	Насос циркуляции раствора сульфита натрия	1	-	8000	5,5	44000	
100-P-124A/B	Насос подачи раствора сульфита натрия в коллектор	1	1	8000	11	88000	
100-P-131	Насос циркуляции раствора бромида натрия	1	-	8000	5,5	44000	
100-P-134A/B	Насос подачи раствора бромида натрия на установку получения брома	1	1	8000	15	120000	

4600071592-02-ГХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ГХ1.1

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-ГХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ГХ1.1

Номер позиции по схеме	Наименование приводимого механизма или агрегата	Количество механизмов		Число часов работы в году	Установленная мощность, кВт	Годовой расход, кВт/ч	Примечание
		рабочих	резервных				
100-V-120	Емкость для приготовления раствора сульфита натрия	1	-	8000	7,5	60000	
100-V-130	Емкость для приготовления раствора бромиды натрия	1	-	8000	7,5	60000	
100-K-125	Кран подвесной электрический однобалочный однопролетный	1	-	400	3,9	1560	
100-D-132	Растариватель мягких контейнеров для засыпки бромиды натрия	1	-	400	6	2400	
ИТОГО:						554920	
Помещение получения брома							
100-P-171A/B	Насос для откачки бромной воды	1	1	8000	5,5	44000	
100-P-155A/B	Насос откачки обезбромленного раствора	1	1	8000	11	88000	
100-P-162A/B	Насос подачи конденсата	1	1	8000	2,2	17600	
100-P-181	Насос для откачки нейтрализованного раствора	1	-	100	0,37	37	
100-P-193A/B	Насос подачи орошения в колонну	1	1	8000	15	120000	
100-P-197A/B	Насос подачи орошения в колонну	1	1	800	18,5	14800	
MOV 19501 MOV 19502	Арматура с электроприводом на линии нагнетания насосов 100-P-197 A/B	2	-	80	0,37	59,2	
-	Таль электрическая грузоподъемностью 2 т	1	-	100	3	300	
ИТОГО:						284796,2	

4600071592-02-ГХ1.1\_А.doc

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-ГХ.1.1\_А.doc

4600071592-02-ГХ.1.1

Номер позиции по схеме	Наименование приводимого механизма или агрегата	Количество механизмов		Число часов работы в году	Установленная мощность, кВт	Годовой расход, кВт/ч	Примечание
		рабочих	резервных				
Помещение бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворителей							
200-B-220	Бункер приёма ТЭП	1	1	8000	11	88000	
200-SF-221	Секторный питатель ТЭП	1	1	350	1,1	385	
200-SF-223	Секторный питатель ТЭП	1	1	350	1,1	385	
200-F-224	Рукавный фильтр очистки азота от пыли ТЭП	1	1	8000	0,02	160	
200-R-231, 200-R-237	Аппарат бромирования и нейтрализации	2	-	7700	11	16900	
200-P-233	Насос циркуляции и откачки раствора антипирена в ДХМ в реактор промывки	1	-	100	10	1000	
200-P-204A/B	Насос для подачи дихлорметана в коллектор распределения	1	1	8000	18,5	148000	
-	Таль электрическая грузо-подъемностью 2 т	1	-	300	3	900	
ИТОГО:						255730	
Помещение промывки полимера							
200-P-213A/B	Насос для подачи н-бутанола в реактор бромирования	1	1	8000	15	120000	
300-R-302	Реактор промывки	1	-	2000	11	22000	
300-R-306	Реактор промывки	1	-	2000	11	22000	
300-P-303A/B	Насос откачки раствора антипирена в ДХМ после первой промывки	1	1	8000	11	88000	
300-P-307A/B	Насос откачки раствора антипирена в ДХМ после второй	1	1	8000	20	160000	

4600071592-02-ГХ.1.1\_А.doc

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ТХ1.1

Номер позиции по схеме	Наименование приводимого механизма или агрегата	Количество механизмов		Число часов работы в году	Установленная мощность, кВт	Годовой расход, кВт/ч	Примечание
		рабочих	резервных				
	промывки						
ИТОГО:						412000	
Помещение осаждения и фильтрации полимера							
400-P-404A/B	Насос для подачи изопропанола в коллектор распределения	1	1	8000	18,5	148000	
400-R-410	Реактор осаждения	1	-	5000	25	125000	
400-P-411A/B	Насос откачки суспензии из реактора осаждения	1	1	8000	15	120000	
400-P-413A/B	Насос откачки маточного раствора	1	1	8000	5,5	44000	
400-P-421A/B	Насос подачи суспензии на фильтрующее оборудование	1	1	8000	3	24000	
400-F-422A/B*	Тактовый ленточный вакуумный фильтр (оборудование комплектной поставки)	1	-				
	Ленточный фильтр	1	-	8000	0,55	4400	
	Вакуумный насос	1	-	8000	18,5	148000	
ИТОГО:						613400	
Помещение сушки полимера							
400-D-435*	Сушильное оборудование (оборудование комплектной поставки), в составе:	1	-				
	Нагнетательный вентилятор	1	-	8000	30	240000	
	Двигатель перемешивающего устройства питательной емкости	1	-	8000	3	24000	
	Питательный насос	1	1	8000	2,2	17600	
	Шлюзовый питатель сушиль-	1	-	8000	0,75	6000	

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

4600071592-02-ГХ1.1\_А.doc

Изм.	
Кол.уч	
Лист	
№ док	
Подп.	
Дата	

4600071592-02-ГХ1.1

Лист	87
------	----

Номер позиции по схеме	Наименование приводимого механизма или агрегата	Количество механизмов		Число часов работы в году	Установленная мощность, кВт	Годовой расход, кВт/ч	Примечание
		рабочих	резервных				
	ной камеры						
400-D-435*	Атомайзер	1	-	8000	11	88000	
	Насос охлаждающего масла атомайзера	1	-	8000			
	Шлюзовый питатель циклонного сепаратора	1	-	8000	0,75	6000	
	Шлюзовый питатель импульсного рукавного фильтра	1	-	8000	0,75	6000	
	Импульсный электромагнитный клапан импульсного рукавного фильтра	12	-	100	2 (на 12 клапанов)	200	
	Конвейер выгрузки пыли импульсного рукавного фильтра	1	-	100	18,5	1850	
	Вытяжной вентилятор	1	-	8000	75	600000	
	Разбрызгивающий циркуляционный насос скруббера	1	-	8000	7,5	60000	
ИТОГО:						1049650	
<b>Помещение фасовки</b>							
400-D-436	Агрегат фасовки и упаковки полимерного бромированного антипирена (комплектная поставка), в составе:	1	-				
	Фасовочный комплекс	1	-	8000	7,5	60000	
	Ленточный конвейер детектора металлических включений	1	-	8000	0,55	4400	
	Робот-паллетизатор	1	-	8000	7,5	60000	
	Упаковочная машина	1	-	8000	12	96000	
<b>Титул АП-2. Наружная установка</b>							
500-P-502A/B/C	Насос откачки органической и водной фазы	2	1	8000	5,5	88000	

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

**4600071592-02-ТХ1.1**

Номер позиции по схеме	Наименование приводимого механизма или агрегата	Количество механизмов		Число часов работы в году	Установленная мощность, кВт	Годовой расход, кВт/ч	Примечание
		рабочих	резервных				
500-A-513	АВО паров колонны отгонки дихлорметана	1	-	8000	10	80000	
500-P-516A/B	Насос для откачки ДХМ	1	1	8000	18,5	148000	
500-P-518A/B	Насос для смеси спиртов	1	1	8000	5,5	44000	
500-P-517A/B	Насос для откачки водной фазы	1	1	8000	0,55	4400	
500-A-533	АВО паров колонны выделения изопропанола	1	-	8000	10	8000	
500-P-536A/B	Насос для откачки изопропанола	1	1	8000	15	120000	
500-P-521A/B	Насос для откачки водной фазы	1	1	8000	3,7	29600	
500-P-544A/B	Насос для откачки регенерированного бутанола	1	1	8000	5,5	44000	
600-P-602A/B	Насос подачи водной фазы на регенерацию	1	1	8000	11	88000	
600-P-610A/B	Насос откачки куба колонны регенерации водной фазы	1	1	8000	3	24000	
600-P-609A/B	Насос откачки органической фазы	1	1	8000	1,1	8800	
600-P-615A/B	Насос подачи солевого раствора в стоки	1	1	8000	7,5	60000	
600-A-606	АВО колонны регенерации водной фазы	1	-	8000	1,5	12000	
600-P-624A/B	Насос подачи конденсата 50°C	1	1	8000	11	88000	
600-P-628A/B	Насос подачи конденсата 25°C	1	1	8000	11	88000	
600-A-622	АВО парового конденсата	1	-	8000	5	40000	
600-P-625A/B	Насос подачи конденсата	1	1	8000	1,5	12000	

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-ГХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ГХ1.1

Формат А4

Номер позиции по схеме	Наименование приводимого механизма или агрегата	Количество механизмов		Число часов работы в году	Установленная мощность, кВт	Годовой расход, кВт/ч	Примечание
		рабочих	резервных				
	50°C на РОУ						
600-P-641A/B	Насос подачи антифриза	1	1	8000	75	600000	
600-P-655A/B	Насос подачи антифриза	1	1	8000	18,5	148000	
700-P-710	Насос откачки стоков	1	-	2500	15	37500	
700-P-731A/B	Насос откачки факельного конденсата	1	1	100	18,5	1850	
MOV 79501 MOV 79502	Арматура с электроприводом на линии нагнетания насосов 700-P-731 A/B	2	-	100	0,37	148	
700-P-713	Насос циркуляции и откачки раствора антипирена в ДХМ в реактор промывки	1	-	100	15	1500	
700-P-715	Насос откачки органической фазы	1	-	100	30	3000	
200-P-202	Насос для перекачки дихлорметана в рецикловую емкость	1	-	4000	5,5	22000	
200-P-211	Насос для перекачки н-бутанола в рецикловую емкость	1	-	4000	4	16000	
400-P-402	Насос для перекачки изопропанола в рецикловую емкость	1	-	4000	5,5	22000	
700-P-722A/B	Насос откачки конденсата ДХМ	1	1	2500	18,5	46250	
MOV 79507 MOV 79508	Арматура с электроприводом на линии нагнетания насосов 700-P-722 A/B	2	-	2500	0,37	3700	
ИТОГО:						147450	
<b>Титул АП-6</b>							
600-D-620/ 600-D-621*	Деминерализатор конденсата (комплектное оборудование)	1	1	8000	*		

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
4600071592-02-ГХ1.1					
90	Лист				

Номер позиции по схеме	Наименование приводимого механизма или агрегата	Количество механизмов		Число часов работы в году	Установленная мощность, кВт	Годовой расход, кВт/ч	Примечание
		рабочих	резервных				
ИТОГО							
<b>Суммарный расход электроэнергии</b>						<b>5156744</b>	

Примечание:

\* - Информация по комплектно поставляемому оборудованию приведена предварительно. Комплектность оборудования и энергопотребление будут уточняться на этапе разработки проектной документации.

### 3.3 Технические характеристики сырья и материалов

Основным сырьем, используемым в производстве полимерного бромсодержащего антипирена являются бутadiен-стирольный термоэластопласт, хлор, бромид натрия, бром технические характеристики, которых приведены в таблицах 3.8, 3.9, 3.10, 3.11

В качестве растворителя применяются дихлорметан и бутанол, технические характеристики которых приведены в таблице 3.12, 3.13.

Таблица 3.8 – Технические характеристики термоэластопласт

Показатели	Норма
Вязкость в 5,23% растворе толуола при 25°С, сСт	14±5
Массовая доля летучих веществ, % масс.	не более 0,8
Массовая доля золы, % масс.	не более 0,3
Содержание связанного стирола, % масс.	30±1,5
Массовая доля антиоксиданта, % масс.	не менее 0,4
Показатель текучести расплава, 200°С/5 кгс, г/10 мин	не более 1
Индекс желтизны	не более 10
Условная прочность при растяжении, МПа	15
Модуль упругости при удлинении 300%, МПа	2,7
Относительное удлинение при разрыве, %	700
Твердость по Шору А за 1 сек., усл.ед.	1

Таблица 3.9 – Технические характеристики хлора (ГОСТ 6718-93)

Показатели	Норма
Объемная доля хлора, %, не менее	99,8
Массовая доле воды, %, не более	0,01
Массовая доля треххлористого азота, %, не более	0,002
Массовая доля нелетучего остатка, %, не более	0,015

Таблица 3.10 – Технические характеристики бромида натрия (ТУ 6-09-5331-87 (ч.д.а))

Показатели	Норма
Массовая доля бромида натрия (NaBr), %	не менее 99
Массовая доля нерастворимых в воде веществ, %	не более 0,005
Потери при высушивании, % масс.	не более 1,5
Массовая доля броматов (BrO3), %	не более 0,001
Массовая доля хлоридов (Cl), %	не более 0,2

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инов. № подл.	6-17716

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

4600071592-02-ТХ1.1

Лист  
91

Массовая доля йодидов (I),%	не более 0,005
Массовая доля сульфатов (SO <sub>4</sub> ), %	не более 0,002
pH 5%-ного водного раствора препарата	6,5–8
Массовая доля нелетучего остатка, %	Не более 0,025
Массовая доля воды, %	Не более 0,1

Таблица 3.11 – Технические характеристики брома (ГОСТ 454-76 (Марка Б))

Показатели	Норма
Массовая доля воды, % не более	0,1
Массовая доля хлора, % не более	0,2
Массовая доля органических веществ, % не более	0,05
Массовая доля нелетучих веществ, % не более	0,01
Массовая доля сульфатов в пересчете на SO <sub>4</sub> , % не более	0,01
Массовая доля воды, % не более	Должен выдерживать испытание по п. 3.7 ГОСТ 454-76

Таблица 3.12 – Технические характеристики дихлорметана (ГОСТ 9968-86 Сорты «Высший»)

Показатели	Норма
Плотность при 20 °С, г/см <sup>3</sup>	1,324-1,328
Массовая доля воды, %	не более 0,05
Массовая доля остатка после выпаривания, %	не более 0,0005
Массовая доля железа, %	не более 0,0001
Массовая доля кислот в пересчете на соляную кислоту (HCl), %	не более 0,0004
Массовая доля хлорорганических примесей, %	не более 0,23
в т. ч. массовая доля хлороформа, %	не более 0,20

Таблица 3.13 – Технические характеристики н-бутанола (ГОСТ 5208-2013)

Показатели	Норма
Цветность, ед. Хазена	не более 10
Плотность при 20°С, г/см <sup>3</sup>	0,809-0,811
Массовая доля бутанола, не менее %	99,4
Массовая кислот в пересчете на уксусную кислоту,	0,003

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-17716

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

4600071592-02-ТХ1.1

Лист  
92

Показатели	Норма
не более%	
Бромное число, г на 100г спирта, не более	0,02
Массовая доля карбонильных соединений в пересчете на масляный альдегид, не более %	0,06
Массовая доля нелетучего остатка, не более %	0,0025
Массовая доля воды, не более %	0,1

Вспомогательным сырьем и материалами являются: нейтрализующие реагенты (гидроксид натрия, сульфит натрия), осадитель (изопропанол), конденсат пара. Технические характеристики вспомогательного сырья приведены в таблицах 3.14, 3.15, 3.16, 3.17.

Таблица 3.14 – Технические характеристики гидроксида натрия (ГОСТ 11078-78)

Показатели	Норма
Массовая доля едкого натрия, % не менее	46
Массовая доля углекислого натрия, % не более	0,15
Массовая доля хлористого натрия, % не более	0,007
Массовая доля сульфатов, % не более	0,002
Массовая доля кремниевой кислоты, % не более	0,002
Массовая доля железа, % не более	0,0007
Массовая доля ртути, % не более	0,00007
Массовая доля алюминия, % не более	0,002
Массовая доля кальция, % не более	0,0014
Массовая доля бария, % не более	0,0001
Массовая доля магния, % не более	0,0001
Массовая доля марганца, % не более	0,00001
Массовая доля меди, % не более	0,00001
Массовая доля никеля, % не более	0,00001
Массовая доля свинца, % не более	0,00002
Массовая доля хлорноватистого натрия, % не более	0,0001
Коэффициент светопропускания, % не менее	93

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инов. № подл.	6-17716

																				Лист	
																					93
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	4600071592-02-ТХ1.1															

Таблица 3.15 – Технические характеристики сульфита натрия (ГОСТ 5644-75  
Марка «Фотографический»)

Показатели	Норма
Внешний вид	Порошок белого цвета
Массовая доля сульфита натрия, (Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> ), не менее	97,5
Массовая доля нерастворимых в воде веществ, %, не более	0,01
Массовая доля щелочи в пересчете на Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> , %, не более	0,08
Массовая доля тиосульфата (S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) <sup>2-</sup> , %, не более	0,004
Массовая доля железа (Fe), %, не более	0,003
Массовая доля тяжелых металлов (Pb), %, не более	0,0005
Наличие сернистого натрия	Выдерживает испытание п. 3.9 ГОСТ 5644-75

Таблица 3.16 – Технические характеристики изопропанол (ГОСТ 9805-84 Марка  
«Абсолютированный»)

Показатели	Норма
Внешний вид	Бесцветная прозрачная жидкость, не содержа- щая механических при- месей
Плотность при 20°C, г/см <sup>3</sup>	0,785-0,786
Массовая доля изопропилового спирта, %	Не менее 99,7
Цветность по платиново-кобальтовой шкале, ед. Хазена	Не более 5
Массовая доля кислот в пересчете на уксусную кислоту, %	Не более 0,0007
Массовая доля сернистых соединений в пересчете на серу, %	Не более 0,00005
Бромное число, г брома на 100 г спирта	Не более 0,006
Массовая доля воды, %	Не более 0,15
Массовая доля карбонильных соединений в пересчете на группу СО, %	Не определяют
Массовая доля диизопропилового эфира, %	Не более 0,03
Массовая доля ацетона, %	Не более 0,03
Смешиваемость с водой	Выдерживает испытание По п.4.12 ГОСТ 9805-84
Массовая доля нелетучего остатка, %	Не более 0,0005

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			94

Показатели	Норма
Нерастворимые в воде вещества (полимеры)	Не определяют

Таблица 3.17 – Технические характеристики конденсата пара

Показатели	Норма
Удельная электрическая проводимость (при 25 °С), мкСм/см	не более 2,0
Водородный показатель, ед.	от 6,0 до 7,5
Жесткость общая, моль/дм <sup>3</sup>	не более 0,003
Содержание соединений железа, мг/дм <sup>3</sup>	не более 0,02
Содержание кремниевой кислоты, мг/дм <sup>3</sup>	не более 0,15
Содержание нефтепродуктов, мг/дм <sup>3</sup>	не более 0,1
Окисляемость перманганатная, мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	не более 3,0

Таблица 3.18 – Технические характеристики угля активированного  
(ГОСТ 6217-74)

Показатели	Норма
Внешний вид	Зерна черного цвета без механических включений
Адсорбционная активность по йоду, %, не менее	70
Суммарный объем пор по воде, см <sup>3</sup> /г, не менее	Не нормируется
Фракционный состав, массовая доля остатка на сите с полотном:	
№36, %, не более	-
№10, %, не менее	-
на поддоне%, не более	
№15, %, не более	25
№5, %, не менее	70
Насыпная плотность, г/дм <sup>3</sup> , не более	Не нормируется
Массовая доля золы, %, не более	10
Массовая доля влаги, % не более	10
Прочность, %, не менее	-

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-17716

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

4600071592-02-ТХ1.1

Лист  
95

Таблица 3.19 – Технические характеристики смолы ионообменной. Катиониты (ГОСТ 20298-74)

Показатели	Норма
Внешний вид	Сферические зерна от желтого до темно-коричневого цвета
Гранулометрический состав:	
а) размер зерен, мм	0,315-1,250
б) объемная доля рабочей фракции, %, не мене	96
в) эффективный размер зерен, мм	0,35-0,65
г) коэффициент однородности, не более	1,7
Массовая доля влаги, %	48-58

Таблица 3.20 – Технические характеристики смолы ионообменной. Аниониты (ГОСТ 20301-74)

Показатели	Норма
Внешний вид	Сферические зерна от светло-желтого до темно-коричневого цвета
Гранулометрический состав:	
а) размер зерен, мм	0,315-1,250
б) объемная доля рабочей фракции, %, не мене	95
в) эффективный размер зерен, мм	0,4-0,6
г) коэффициент однородности, не более	1,7
Массовая доля влаги, %	35-50

### 3.4 Технические характеристики энергоносителей

В качестве хладоносителя применяется пропан, параметры и технические характеристики которого приведены в таблице 3.20.

Таблица 3.20 – Параметры и технические характеристики пропана

Показатели	Норма
Параметры пропана	
Температура жидкого, °С	- 19 ÷ +30°С
Давление жидкого, кгс/см <sup>2</sup>	8÷10

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инов. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист 96
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Показатели	Норма
Технические характеристики	
Массовая доля компонентов, %:	
- сумма углеводов C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub> , не более	2,0
- сумма углеводов C <sub>3</sub> , не менее,	96,0
в т.ч. пропилена, не более	0,2
- сумма углеводов C <sub>4</sub> и выше, не более	3,0
- сумма углеводов C <sub>5</sub> и выше, не более	Отсутствие
Массовая доля сероводорода, %, не более	0,003
Содержание свободной воды и щелочи	отсутствие

В качестве хладоносителя также применяется антифриз, параметры и технические характеристики которого приведены в таблице 3.21.

Таблица 3.21 – Параметры и технические характеристики антифриза

Показатели	Норма
Параметры	
Температура прямого антифриза, °С	минус 8/ плюс 5
Давление прямого антифриза, кгс/см <sup>2</sup>	7,0
Технические характеристики	
Внешний вид	Однородная прозрачная жидкость без механических примесей с желтоватым оттенком
Плотность при 20 °С, г/см <sup>3</sup>	1,085-1,100
Температура начала кристаллизации, °С, не выше	минус 48
Водородный показатель (pH), не ниже	7,0

Таблица 3.22 – Параметры и технические характеристики азота среднего давления/высокого давления (ГОСТ 9293-74, марка "повышенной чистоты", 1-й сорт)

Показатели	Норма
Параметры	
Температура, °С	минус 47...65
Давление, кгс/см <sup>2</sup>	8,0 / 35,0
Технические характеристики	
Объемная доля азота, %, не менее	99,99
Объемная доля кислорода, %, не более	0,001
Объемная доля водяного пара в газообразном азоте, %, не более	0,0015

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инов. № подл.	6-17716

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

4600071592-02-ТХ1.1

Лист  
97

Параметры и технические характеристики воздуха технологического приведены в таблице 3.23.

Параметры и технические характеристики воздуха КИП приведены в таблице 3.24.

Таблица 3.23 – Параметры и технические характеристики воздуха технологического (Инструкция 1419-Т-6)

Показатели	Норма
Параметры	
Температура, °С	минус 47...65
Давление, кгс/см <sup>2</sup>	8,0
Технические характеристики	
Конденсация водяного пара при температуре 20 <sup>0</sup> С и давлении 101,3 кПа (760 мм.рт.ст.), г/м <sup>3</sup>	Не более 0,095 (что соответствует температуре насыщения сжатого воздуха водяными парами при давлении 101,3 кПа и температуре 20 °С - не выше минус 40 °С)

Таблица 3.24 – Параметры и технические характеристики воздуха КИП

Показатели	Норма
Параметры	
Температура, °С	минус 47...65
Давление, кгс/см <sup>2</sup>	10,0
Технические характеристики	
Температура точки росы под давлением, °С	минус 50
Класс загрязненности	1
Размер твердой частицы, мкм, не более	5
Содержание посторонних примесей, мг/м <sup>3</sup> , не более - твердые частицы - вода (в жидком состоянии) - масла (в жидком состоянии)	1 не допускается не допускается

В качестве теплоносителя применяется пар, параметры и технические характеристики которого приведены в таблице 3.25.

Таблица 3.25 – Параметры и технические характеристики пара

Показатели	Норма
Параметры пропана	
Температура, °С	240
Давление, кгс/см <sup>2</sup>	14
Технические характеристики	
Соединение натрия, мкг/дм <sup>3</sup> , не более	5

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-17716

Показатели	Норма
Кремниевая кислота, мкг/дм <sup>3</sup> , не более	15
Удельная электрическая проводимость, мкОм/см, не более	0,3

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

Приборы учета на линиях азота, технологического воздуха, воздуха КИП, пара, азота, пропана, теплофикационной воды расположены на площадке ввода внутренней эстакады АП-5.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Изм. № подл.	6-17716	Подп. и дата	Взам. инв. №	4600071592-02-ТХ1.1	Лист
											99

#### 4 ОПИСАНИЕ ИСТОЧНИКОВ ПОСТУПЛЕНИЯ СЫРЬЯ И МАТЕРИАЛОВ

Источники поступления сырья и материалов на производство полимерного бромсодержащего антипирена представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Источники поступления сырья и материалов

Наименование сырья и материалов	Поставщик	Примечание
Бутадиен-стирольный сополимер (термоэластопласт)	внешний поставщик	Биг-бэги
Дихлорметан	внешний поставщик	спецконтейнер (20 м <sup>3</sup> )
Н-бутанол	внешний поставщик	спецконтейнер (20 м <sup>3</sup> )
Изопропанол	внешний поставщик	спецконтейнер (20 м <sup>3</sup> )
Бромид натрия	внешний поставщик	Биг-бэги
Сульфит натрия	внешний поставщик	мешки по 25 кг
Хлор	внешний поставщик	В ж/д цистернах, танк-контейнерах. На производство антипирена - по трубопроводу
Гидроксид натрия	ПАО "Нижнекамскнефтехим", цех 1311	по трубопроводу
Антифриз	внешний поставщик	спецконтейнер (20 м <sup>3</sup> )
Конденсат	заводские сети ПАО "Нижнекамскнефтехим"	по трубопроводу
Пропан жидкий	заводские сети ПАО "Нижнекамскнефтехим"	по трубопроводу
Азот	заводские сети ПАО "Нижнекамскнефтехим"	по трубопроводу
Пар 15,9 кгс/см <sup>2</sup>	заводские сети ПАО "Нижнекамскнефтехим"	по трубопроводу
Воздух технологический	заводские сети ПАО "Нижнекамскнефтехим"	по трубопроводу
Воздух КИП	заводские сети ПАО "Нижнекамскнефтехим"	по трубопроводу

Изм. № подл.	Взам. инв. №
6-175876-17716	
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

4600071592-02-ТХ1.1

Лист  
100

## 5 ОПИСАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К ПАРАМЕТРАМ И КАЧЕСТВЕННЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ ПРОДУКЦИИ

### 5.1 Характеристики и показатели качества готовой продукции

Готовой продукцией производства является бутадиен-стирольный гидроксид-эпокси-бромированный сополимер (далее по тексту полимерный антипирен).

Полимерный антипирен представляет собой используют в качестве добавки в процессе получения вспененного полистирола.

Свойства и параметры полимерного антипирена представлены в таблице 5.1.

Требования к готовой продукции (полимерному антипирену) представлены в таблице 5.1 по ТУ 20.17.10-006-76655100-2018

Таблица 5.1 – Свойства и параметры полимерного антипирена

Наименование показателя	Норма
Внешний вид	Белый порошок
Содержание брома, % масс	≥ 62
Молекулярная масса Mw, г/моль	≥ 100 000
Температура 5%-ой потери массы, °С	≥ 220
Растворимость в воде, г/100 г растворителя	Не растворим
Растворимость в метаноле, г/100 г растворителя	Не растворим
Растворимость в стироле, г/100 г растворителя	>20
Зольность, % масс	< 1
Насыпная плотность, кг/м <sup>3</sup>	≥ 500
Средний размер частиц антипирена, мкм	350-550
Температура размягчения, °С	75
Содержание остаточных двойных связей, % масс.	<2

### 5.2 Постадийный контроль производства

Данные точек аналитического контроля приведены в таблицах 5.2, 5.3.

Изм. № подл.	6-175876-17716	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
				<b>4600071592-02-TX1.1</b>						101
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Таблица 5.2 – Данные точек аналитического контроля

Анализируемый поток	№ схемы P&ID	Точка отбора проб	Периодичность	Параметр		Метод
				контролируемый параметр	норма и технический показатель	
1. Спирт бутиловый из 200-V-210	460007159 2-02- TX1.3-200- TX1-0002	202	Каждая партия	Массовая доля основного вещества, % масс.	Не менее 99,4	Метод контроля – хроматографический. По п. 7.4 ГОСТ 5208-2013 "Спирт бутиловый нормальный технический. Технические условия"
				Цветность, ед. Хазена платиново-кобальтовая шкала	Не более 10	Метод контроля – аналитический. По п. 7.3 ГОСТ 5208-2013 "Спирт бутиловый нормальный технический. Технические условия"
				Плотность при 20°C, г/см <sup>3</sup>	0,809-0,811	Метод измерения – ареометрический. По ГОСТ 18995.1-73 «Продукты химические жидкие. Методы определения плотности»
2. Спирт изопропиловый из 400-V-401	460007159 2-02- TX1.3-400- TX1-0001	401	Каждая партия	Массовая доля основного вещества, % масс.	Не менее 99,5	Метод контроля – хроматографический. По п. 4.3 и 4.4 ГОСТ 9805-84 "Спирт изопропиловый. Технические условия"
				Цветность, ед. Хазена платиново-кобальтовая шкала	Не более 5	Метод контроля – аналитический. По п. 4.5 ГОСТ 9805-84 "Спирт изопропиловый. Технические условия"

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

4600071592-02-TX1.1

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Анализируемый поток	№ схемы P&ID	Точка отбора проб	Периодичность	Параметр		Метод
				контролируемый параметр	норма и технический показатель	
				Плотность при 20°C, г/см <sup>3</sup>	0,791-0,792	Метод измерения – ареометрический. По ГОСТ 18995.1-73 «Продукты химические жидкие. Методы определения плотности»
3. Хлористый метилен (ДХМ) из 200-V-201	460007159 2-02- TX1.3-200- TX1-0001	201	Каждая партия	Массовая доля основного вещества, % масс.	Не менее 99,5	Метод контроля – хроматографический. По ГОСТ 9968-86 "Метилен хлористый технический. Технические условия"
				Внешний вид	Бесцветная прозрачная жидкость без механических примесей	Метод контроля – визуальный
				Плотность при 20°C, г/см <sup>3</sup>	1,326-1,328	Метод измерения – ареометрический. По ГОСТ 18995.1-73 «Продукты химические жидкие. Методы определения плотности»
4. Бутадиен-стирольный сополимер из биг-бэга	-	-	Каждая партия	Содержание связанного стирола, % масс.	30-31	Методика АО «Воронежсинтезкаучук» СК 10293
				Массовая доля 1,2-звеньев (на бутадиеновую часть цепи), %	Не менее 74	Методика АО «Воронежсинтезкаучук» СК 10293

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

4600071592-02-TX1.1

Формат А4

Лист  
103

Лист

105

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Анализируемый поток	№ схемы P&ID	Точка отбора проб	Периодичность	Параметр		Метод
				контролируемый параметр	норма и технический показатель	
				масс.		
5. Бромид натрия (твердая соль), из биг-бэга	-	-	Каждая партия	Массовая доля бромида натрия, % масс.	Не менее 99	Метод контроля – титриметрический. По п. 3.1 ТУ 6-09-5331-87 «Натрий бромид (натрий бромистый) чистый»
	-	-	Каждая партия	Массовая доля нерастворимых в воде веществ, %	Не более 0,005	Метод контроля – гравиметрический. По п. 3.3 ТУ 6-09-5331-87 «Натрий бромид (натрий бромистый) чистый»
	-	-	Каждая партия	Потери при высушивании, % масс.	Не более 1,5	Метод контроля – гравиметрический. По п. 3.4 ТУ 6-09-5331-87 «Натрий бромид (натрий бромистый) чистый»
	-	-	По требованию	Массовая доля броматов (BrO <sub>3</sub> ), %	Не более 0,001	Метод контроля – аналитический. По ТУ 6-09-5331-87 «Натрий бромид (натрий бромистый) чистый»
	-	-	По требованию	Массовая доля хлоридов (Cl), %	Не более 0,2	Метод контроля – аналитический. По ТУ 6-09-5331-87 «Натрий бромид (натрий бромистый) чистый»
	-	-	По требованию	Массовая доля йодидов (I), %	Не более 0,005	Метод контроля – аналитический. По ТУ 6-09-5331-87 «Натрий бромид (натрий бромистый) чистый»
	-	-	По требованию	Массовая доля йодидов (I), %	Не более 0,005	Метод контроля – аналитический. По ТУ 6-09-5331-87 «Натрий бромид (натрий бромистый) чистый»

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ТХ1.1

Формат А4

104

Лист

106

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-ТХ1.1

Анализируемый поток	№ схемы P&ID	Точка отбора проб	Периодичность	Параметр		Метод
				контролируемый параметр	норма и технический показатель	
	-	-	По требованию	Массовая доля сульфатов (SO <sub>4</sub> ), %	Не более 0,002	Метод контроля – аналитический. По ТУ 6-09-5331-87 «Натрий бромид (натрий бромистый) чистый»
	-	-	По требованию	pH 5%-ного водного раствора препарата	6,8-8	Метод контроля – аналитический. По ТУ 6-09-5331-87 «Натрий бромид (натрий бромистый) чистый»
	-	-	По требованию	Массовая доля нелетучего остатка, %	Не более 0,025	Метод контроля – аналитический. По ТУ 6-09-5331-87 «Натрий бромид (натрий бромистый) чистый»
6. Сульфит натрия (твердая соль) из мешка	-	-	Каждая партия	Массовая доля сульфита натрия, (Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> ), не менее	Не менее 97,5	Метод контроля – титриметрический. По п. 3.3 ГОСТ 5644-75 «Сульфит натрия безводный. Технические условия»
				Массовая доля нерастворимых веществ, %	Не более 0,01	Метод контроля – гравиметрический. По п. 3.4 ГОСТ 5644-75 «Сульфит натрия безводный. Технические условия»
	-	-	Каждая партия	Массовая доля щелочи в пересчете на Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> , %	Не более 0,08	Метод контроля – титриметрический. По п. 3.5 ГОСТ 5644-75 «Сульфит натрия безводный. Технические условия»

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Анализируемый поток	№ схемы P&ID	Точка отбора проб	Периодичность	Параметр		Метод
				контролируемый параметр	норма и технический показатель	
						условия»
7. Раствор едкого натра из 100-V-110	460007159 2-02- TX1.3-100- TX1-0002	101	Раз в смену	Массовая доля NaOH, %	Не менее 20	Метод контроля – титриметрический. По п. 3.3 ГОСТ 4328-77 «Реактивы. Натрия гидроокись. Технические условия»
				Плотность раствора, г/см <sup>3</sup>	Не менее 1,219	Метод контроля – ареометрический. По ГОСТ 18995.1-73 «Продукты химические жидкие. Методы определения плотности»
8. Раствор бромида натрия (NaBr) из 100-V-130	460007159 2-02- TX1.3-100- TX1-0004	103A/B	Раз в сутки	Массовая доля NaBr, %	не менее 5	Метод контроля - аналитическая методика по ГОСТ 59016-2020
				Плотность раствора, г/см <sup>3</sup>	Не менее 1,038	Метод контроля - аналитическая методика по п. 1 ГОСТ 18995.1
9. Раствор сульфата натрия (Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> ) из 100-V-203	460007159 2-02- TX1.3-100- TX1-0003	102	Раз в смену	Массовая доля Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> , %	Не менее 20	Метод контроля – обратное йодометрическое титрование. По п. 3.3 ГОСТ 5644-75 «Сульфат натрия безводный. Технические условия»
				Плотность раствора, г/см <sup>3</sup>	Не менее 1,222	Метод контроля - аналитическая методика по п. 1 ГОСТ 18995.1

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

Изм.	
Кол.уч	
Лист	
№ док	
Подп.	
Дата	

4600071592-02-TX1.1

Формат А4

Лист	106
------	-----

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Анализируемый поток	№ схемы P&ID	Точка отбора проб	Периодичность	Параметр		Метод
				контролируемый параметр	норма и технический показатель	
10. Оработанный солевой раствор с куба колонны 100-T-150	460007159 2-02- TX1.3-100- TX1-0006	104	1 раз в сутки	Бромид – ион, % масс.	Не более 0,03	Метод контроля – фотометрический. МИ 1473 ПАО «Нижнекамскнефтехим»
				Свободный галоген (бром-гипобромид), % масс.	Не более 0,001	Метод контроля – титриметрический. МИ 1394 ПАО «Нижнекамскнефтехим»
			1 раз в месяц	Химическое потребление кислорода (ХПК), O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	Не более 700 мг	Метод контроля – бихроматный. МИ 25 ПАО «Нижнекамскнефтехим»
			1 раз в сутки	Водородный показатель, рН	6,5÷11,0 ед. рН	Метод контроля – потенциометрический. МИ 8 ПАО «Нижнекамскнефтехим»
11. Раствор щелочи из циркуляционного контура колонны 100-T-190	460007159 2-02- TX1.3-100- TX1-0010	109	1 раз в сутки	Концентрация NaOH, % масс.	Не менее 0,5	Метод контроля – титриметрический. МИ 146 ПАО «Нижнекамскнефтехим»
12. Бром из 100-V-160, 100-V-161	460007159 2-02- TX1.3-100- TX1-0007	106, 107	Раз в смену	Массовая доля воды, %	Не более 0,1	Метод контроля – аналитический. По п. 3.6 и 3.7 ГОСТ 454-76 «Бром технический. Технические условия»
			По требованию	Массовая доля хлора, %	Не более 0,2	Метод контроля – аналитический. По п. 3.3 ГОСТ 454-76 «Бром технический. Технические условия»

4600071592-02-TX1.1\_1\_A.doc

4600071592-02-TX1.1

Формат А4

107

Лист

109

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Анализируемый поток	№ схемы P&ID	Точка отбора проб	Периодичность	Параметр		Метод
				контролируемый параметр	норма и технический показатель	
			По требованию	Массовая доля органических веществ, %	Не более 0,05	Метод контроля – аналитический. По п. 3.4 ГОСТ 454-76 «Бром технический. Технические условия»
			По требованию	Массовая доля нелетучих веществ, %	Не более 0,01	Метод контроля – аналитический. По п. 3.4 ГОСТ 454-76 «Бром технический. Технические условия»
			По требованию	Массовая доля сульфатов в пересчете на SO <sub>4</sub> , %	Не более 0,01	Метод контроля – аналитический. По п. 3.5 ГОСТ 454-76 «Бром технический. Технические условия»
13. Солевой раствор после коалесцера 1 и 2 ступени, 300-S-304, 300-S-308	460007159 2-02- TX1.3-300- TX1-0001, 460007159 2-02- TX1.3-300- TX1-0002	301, 303	По требованию	Содержание ДХМ, г/л	Не более 17,5 (25°C)	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
14. Промытый раствор антипирена в ДХМ из 300-S-304	460007159 2-02- TX1.3-300- TX1-0001	302A/B	По требованию	Содержание воды, % масс.	Не более 14	Метод контроля - титрование кулонометрическое по ГОСТ 24614-81
				Водородный показатель при 25°C, рН	7÷8 ед. рН	Метод контроля – потенциометрический по п. 4 ГОСТ

4600071592-02-TX1.1\_А.doc

4600071592-02-TX1.1

Формат А4

108

Лист

110

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Анализируемый поток	№ схемы P&ID	Точка отбора проб	Периодичность	Параметр		Метод
				контролируемый параметр	норма и технический показатель	
						6243-75
15. Промытый раствор антипирена в ДХМ из 300-S-308	460007159 2-02- TX1.3-300- TX1-0002	304A/B	По требованию	Содержание воды, % масс.	Не более 14	Метод контроля - титрование кулонометрическое по ГОСТ 24614-81
16. Порошок полимерного антипирена после добавления второй порции ИПС из реактора осаждения 400-R-410	460007159 2-02- TX1.3-400- TX1-0002	401A/B	По требованию	Температура 5%-ой потери массы, °С	Не менее 220	ГОСТ Р 56721-2015 «Пластмассы. Термогравиметрия полимеров»
				Массовая доля остаточных двойных связей, %	Не более 2	ТУ 20.17.10-006-76655100-2024 «Полимерный антипирен. Технические условия»
17. Сдувка с распылительной сушилки от 400-D-435	460007159 2-02- TX1.3-400- TX1-0005	42x	1 раз в сутки	Плотность газа	Не более 0,8 по отношению к плотности воздуха	Метод контроля – пикнометрический. По ГОСТ 17310-2002 «Газы. Пикнометрический метод определения плотности»
			По требованию	Компонентный состав	Не нормируется	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
18. Водная фаза из 500-V-501	460007159 2-02- TX1.3-500- TX1-0001	501A/B	1 раз в сутки	Массовая доля хлористого метилена, %	Не менее 25	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
			1 раз в сутки	Массовая доля бутанола, %	Не более 5	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя ме-

4600071592-02-TX1.1\_1\_A.doc

4600071592-02-TX1.1

Формат А4

109

Лист

111

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Анализируемый поток	№ схемы P&ID	Точка отбора проб	Периодичность	Параметр		Метод
				контролируемый параметр	норма и технический показатель	
						тодика ДА НИОСТ
			1 раз в сутки	Массовая доля изопропанола, %	Не более 40	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
			1 раз в сутки	Массовая доля воды, %	Не более 20	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
19. Органическая фаза из 500-V-501	460007159 2-02- TX1.3-500- TX1-0001	502A/B	По требованию	Массовая доля изопропанола, %	-	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
			По требованию	Массовая доля хлористого метилена, %	-	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
20. ДХМ от 500-P-516A/B	460007159 2-02- TX1.3-500- TX1-0002	503A/B	1 раз в смену	Массовая доля хлористого метилена, %	Не менее 99,72	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
			1 раз в смену	Массовая доля бутанола, %	Менее 0,0001	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
			1 раз в смену	Массовая доля воды, %	Не более 0,15	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
			1 раз в смену	Массовая доля изопропанола, %	Не более 0,13	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя ме-

4600071592-02-TX1.1\_1\_А.doc

4600071592-02-TX1.1

Формат А4

Лист  
110

Лист

112

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Анализируемый поток	№ схемы P&ID	Точка отбора проб	Периодичность	Параметр		Метод
				контролируемый параметр	норма и технический показатель	
						тодика ДА НИОСТ
Водная фаза от 500-P-517A/B	460007159 2-02- TX1.3-500- TX1-0002	504A/B	По требованию	Массовая доля хлористого метилена, %	Не более 2	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
			По требованию	Массовая доля бутанола, %	Не более 2	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
			По требованию	Массовая доля изопропанола, %	Не более 1	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
			По требованию	Массовая доля солей (в т.ч. и бромсодержащие), %	Не более 1	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
Водная фаза из 500-T-511A	460007159 2-02- TX1.3-500- TX1-0001	505A/B	По требованию	Содержание брома, % масс	Не нормируется	Внутренняя методика РФЛА НИОСТ
			По требованию	Содержание фосфора, % масс	Не нормируется	Внутренняя методика РФЛА НИОСТ
			По требованию	Содержание серы, % масс	Не нормируется	Внутренняя методика РФЛА НИОСТ
			По требованию	Содержание	Не нормируется	Внутренняя методика РФЛА НИОСТ

4600071592-02-TX1.1\_1\_A.doc

Изм.	
Кол.уч	
Лист	
№ док	
Подп.	
Дата	

4600071592-02-TX1.1

4600071592-02-TX1.1	
---------------------	--

Лист	111
------	-----

формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Анализируемый поток	№ схемы P&ID	Точка отбора проб	Периодичность	Параметр		Метод
				контролируемый параметр	норма и технический показатель	
			нию	натрия, % масс		
			По требованию	Содержание бутанола, % масс	Не более 0,5	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
			По требованию	Содержание изопропанола, % масс	Не более 0,1	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
			По требованию	Содержание хлористого метилена, % масс	Отсутствие	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
Водная фаза от 500-P-521A/B	460007159-2-02-TX1.3-500-TX1-0003	506A/B	По требованию	Содержание бутанол, % масс	Не более 0,5	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
			По требованию	Содержание изопропанола, % масс	Не более 0,1	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
			По требованию	Содержание хлористого метилена, % масс	Отсутствие	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
Н-бутанол из 500-T-531	460007159-2-02-TX1.3-500-TX1-0004	507A/B	По требованию	Содержание брома, % масс	Не нормируется	Внутренняя методика для РФЛА НИОСТ
			По требова-	Содержание фосфора, % масс	Не нормируется	Внутренняя методика для РФЛА НИОСТ

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

4600071592-02-TX1.1

формат А4

112

Лист

114

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Анализируемый поток	№ схемы P&ID	Точка отбора проб	Периодичность	Параметр		Метод
				контролируемый параметр	норма и технический показатель	
			нию			
			По требованию	Содержание серы, % масс	Не нормируется	Внутренняя методика для РФЛА НИОСТ
			По требованию	Содержание натрия, % масс	Не нормируется	Внутренняя методика для РФЛА НИОСТ
Н-бутанол из 500-V-540	460007159 2-02- TX1.3-500- TX1-0004	508A/B	По требованию	Содержание брома, % масс	Не нормируется	Внутренняя методика для РФЛА НИОСТ
			По требованию	Содержание фосфора, % масс	Не нормируется	Внутренняя методика для РФЛА НИОСТ
			По требованию	Содержание серы, % масс	Не нормируется	Внутренняя методика для РФЛА НИОСТ
			По требованию	Содержание натрия, % масс	Не нормируется	Внутренняя методика для РФЛА НИОСТ
21. Рецикловый ИПС от 500-P-536A/B	460007159 2-02- TX1.3-500- TX1-0003	509A/B	1 раз в смену	Массовая доля хлористого метилена, %	Не более 0,16	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
			1 раз в смену	Массовая доля бутанола, %	Менее 0,0001	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя ме-

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

4600071592-02-TX1.1

Формат А4

113

Лист

115

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Анализируемый поток	№ схемы P&ID	Точка отбора проб	Периодичность	Параметр		Метод
				контролируемый параметр	норма и технический показатель	
						тодика ДА НИОСТ
			1 раз в смену	Массовая доля воды, %	Не более 0,012	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
			1 раз в смену	Массовая доля изопропанола, %	Не менее 99,71	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
22. Рецикловый бутанол из 500-V-543	460007159 2-02-TX1.3-500-TX1-0005	510A/B	1 раз в смену	Массовая доля бутанола, %	Не менее 99,61%	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
			1 раз в смену	Массовая доля изопропанола, %	Не более 0,38%	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
			1 раз в смену	Массовая доля воды, %	Не более 0,01%	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
			1 раз в смену	Массовая доля хлористого метилена, %	Менее 0,0001	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
23. Водная и органическая фаза из 600-V-601	460007159 2-02-TX1.3-600-TX1-0001	601	1 раз в сутки	Массовая доля хлористого метилена, %	Не более 2	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
			1 раз в сутки	Массовая доля бутанола, %	Не более 2	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя ме-

4600071592-02-TX1.1\_1\_А.doc

4600071592-02-TX1.1

Формат А4

114

Лист

116

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Анализируемый поток	№ схемы P&ID	Точка отбора проб	Периодичность	Параметр		Метод
				контролируемый параметр	норма и технический показатель	
						тодика ДА НИОСТ
			1 раз в сутки	Массовая доля изопропанола, %	Не более 1	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
			1 раз в сутки	Общий бром, % масс.	Не более 1	Метод контроля – внутренняя методика для рентгенфлуоресцентного анализа ДА НИОСТ
24. Солевой раствор от 600-P-610A/B	460007159 2-02-TX1.3-600-TX1-0001	602A/B	1 раз в сутки	Массовая доля бутанола, %	Не более 0,0015	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
			1 раз в сутки	Массовая доля хлористого метилена, %	Менее 0,0001	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
			1 раз в сутки	Массовая доля изопропанола, %	Менее 0,0001	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
25. Органическая фаза из 600-V-608	460007159 2-02-TX1.3-600-TX1-0001	603	По требованию	Массовая доля хлористого метилена, %	Не более 10	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
			По требованию	Массовая доля бутанола, %	Не более 10	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
			По тре-	Массовая доля изо-	Не более 5	Метод контроля – хромато-

4600071592-02-TX1.1\_1\_А.doc

4600071592-02-TX1.1

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Анализируемый поток	№ схемы P&ID	Точка отбора проб	Периодичность	Параметр		Метод
				контролируемый параметр	норма и технический показатель	
			бова- нию	пропанола, %		графический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
			1 раз в смену	Массовая доля воды, %	Не менее 75	Метод контроля – хроматографический. Внутренняя методика ДА НИОСТ
Солевой раствор из 600-V-613, 600-V-614	460007159 2-02- TX1.3-600- TX1-0002	604	1 раз в сутки	Водородный показатель, рН	Не менее 6,5-11,0 ед. рН	Метод контроля - потенциометрический, МИ 8 ПАО «Нижнекамскнефтехим»
			По требованию	Общий бром, % масс	Не нормируется  Не более 0,001	Внутренняя методика РФЛА НИОСТ
26. Конденсат пара из 600-V-623	460007159 2-02- TX1.3-600- TX1-0003	605	По требованию	Органический углерод, мкг/дм <sup>3</sup>	Не более 200	ГОСТ 58144-2018 «Вода дистиллированная. Технические условия»
			1 раз в месяц	Содержание соединений железа, мг/дм <sup>3</sup>	Не более 0,02	ГОСТ 31870-2012 «Вода питьевая. Определение содержания элементов методами атомной спектроскопии»
			1 раз в месяц	Удельная электрическая проводимость (при 25°С), мкСм/см	Не более 2,0	ГОСТ 58144-2018 «Вода дистиллированная. Технические условия»
			1 раз в месяц	Водородный показатель при 25°С, рН	8,5÷9,5 ед. рН	ГОСТ 58144-2018 «Вода дистиллированная. Технические условия»

4600071592-02-TX1.1\_D.doc

4600071592-02-TX1.1

Формат А4

116

Лист

118

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Анализируемый поток	№ схемы P&ID	Точка отбора проб	Периодичность	Параметр		Метод
				контролируемый параметр	норма и технический показатель	
						условия»
			1 раз в месяц	Жесткость общая, мкмоль/дм <sup>3</sup>	Не более 5	ГОСТ 31954-2012 «Вода питьевая. Методы определения жесткости»
Конденсат пара из 600-V-627	460007159 2-02- TX1.3-600- TX1-0003	606	1 раз в смену	Содержание соединений железа, мг/дм <sup>3</sup>	Не более 0,02	ГОСТ 31870-2012 «Вода питьевая. Определение содержания элементов методами атомной спектроскопии»
			1 раз в месяц	Удельная электрическая проводимость (при 25°C), мкСм/см	Не более 2,0	ГОСТ 58144-2018 «Вода дистиллированная. Технические условия»
			1 раз в смену	Водородный показатель при 25°C, pH	6,0÷7,5 ед. pH	ГОСТ 58144-2018 «Вода дистиллированная. Технические условия»
			1 раз в смену	Жесткость общая, ммоль/дм <sup>3</sup>	Не более 0,003	ГОСТ 31954-2012 «Вода питьевая. Методы определения жесткости»
Антипирен из биг-бэга	-	-	2 раза в смену	Температура 5%-ой потери массы, °C	Не менее 220	ГОСТ Р 56721-2015 «Пластмассы. Термогравиметрия полимеров. Часть 1. Общие принципы»
			2 раза в смену	Зольность, % масс	Не более 1	ГОСТ 15973-82 «Пластмассы. Методы определения золы»
			2 раза	Цвет антипирена	Белый поро-	Визуальной

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

4600071592-02-TX1.1

Формат А4

117

Лист

119

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

**4600071592-02-ТХ1.1**

Лист	118
------	-----

Анализируемый поток	№ схемы P&ID	Точка отбора проб	Периодичность	Параметр		Метод
				контролируемый параметр	норма и технический показатель	
			в смену		шок	
			2 раза в смену	Остаточная влажность, % масс	Не более 1	ГОСТ Р 56721-2015 «Пластмассы. Термогравиметрия полимеров. Часть 1. Общие принципы»
			2 раза в смену	Массовая доля остаточных двойных связей, %	Не более 3	ТУ 20.17.10-006-76655100-2024 «Полимерный антипирен. Технические условия»
			2 раза в смену	Молекулярная масса Mw, г/моль	Не менее 50000	ГОСТ Р 57268.3-2016 «Композиты полимерные. Определение средней молекулярной массы и молекулярно-массового распределения полимеров методом эксклюзионной хроматографии. Часть 3. Низкотемпературный метод»
			2 раза в смену	Средний размер частиц антипирена, мкм	Не более 350-500	Лазерная гранулометрия по ИЗО 13320
			2 раза в смену	Насыпная плотность, кг/м <sup>3</sup>	Не менее 500	ГОСТ 11035.1-93 «Пластмассы. Определение насыпной плотности формовочного материала, который просыпается через специальную воронку»

Формат А4

Таблица 5.3 – Перечень поточных анализаторов установки

Технологическая позиция	Расположение	Измеряемый параметр	Норма	Сигнализация
АТ 11014	Трубопровод нагнетания насоса 100-Р-111	Плотность щелочи, кг/м <sup>3</sup>	1220-1270	-
АТ 11032	Трубопровод нагнетания д насоса 100-Р-113А/В	Плотность щелочи, кг/м <sup>3</sup>	1220-1240	-
АТ 12031	Трубопровод нагнетания насоса 100-Р-124А/В	Плотность раствора сульфита натрия, кг/м <sup>3</sup>	1200-1220	-
АТ 12014	Трубопровод нагнетания насоса 100-Р-121	Плотность раствора сульфита натрия, кг/м <sup>3</sup>	1200-1220	-
АТ 13013	Трубопровод нагнетания насоса 100-Р-131	Плотность раствора бромиды натрия, кг/м <sup>3</sup>	1380-1500	-
АТ 13031	Трубопровод нагнетания насоса 100-Р-134А/В	Плотность раствора бромиды натрия, кг/м <sup>3</sup>	1380-1500	-
АТ 15057	Трубопровод возвратного антифриза от 100-Е-156	рН	7,5-12	Сигнализация минимум 7,5
АТ 15010	Трубопровод сырья питания колонны 100-Т-150	рН	1-2	Сигнализация максимум, 3
АТ 15004	Трубопровод подкисленного раствора бромида натрия на входе в смеситель 100-М-153	Плотность сырьевого потока колонны 100-Т-150, кг/м <sup>3</sup>	1030-1050	
АТ 15031	Трубопровод кубового продукта колонны 100-Т-150	Редокс потенциала раствора, еН	500-1200мВ	

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	<b>6-17716</b>

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

**4600071592-02-TX1.1**

Лист

119

Технологическая позиция	Расположение	Измеряемый параметр	Норма	Сигнализация
АТ 15043	Трубопровод нагнетания насоса 100-P-155 A/B	pH, eH	pH – 7-8 eH – 300-50 мВ	pH – 6.5
АТ 19033	Трубопровод нагнетания насоса 100-P-193 A/B	pH	7-10	По аналогу производства брома
АТ 19019	Трубопровод орошения колонны 100-T-003	pH	7-11	Минимум 7,5
АТ 19029	Сдувка (верхний продукт) колонны 100-T-190	Содержание Cl <sub>2</sub> , Br <sub>2</sub> % масс.	Не более 0,002	7,5
АТ 19055	Сдувка (верхний продукт) колонны 100-T-195	Содержание Cl <sub>2</sub> , Br <sub>2</sub> % масс.	Не более 0,002	
АТ 30169	Трубопровод нагнетания насоса 300-P-303A/B	pH	7-9	Минимум – 7 Максимум – 9
АТ 30034	Трубопровод на выходе из смесителя 300-M-309	pH	7-9	Минимум – 7 Максимум – 9
АТ 61032	Трубопровод нагнетания насоса 600-P-615A/B	pH	7,6-8	Минимум 7,6

Изм. № подл.	6-17716	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
										120
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-TX1.1</b>				

## 6 ОБОСНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ХАРАКТЕРИСТИК ПРИНЯТЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ОБОРУДОВАНИЯ

Аппаратурное оформление и параметры работы технологического оборудования производства полимерного бромсодержащего антипирена приняты по исходным данным для проектирования, разработанным ООО "НИОСТ" (г. Томск).

Для управления технологическим процессом и обеспечения безопасных условий эксплуатации емкостные аппараты оснащены необходимой запорной и запорно-регулирующей арматурой, приборами для измерения уровня, давления и температуры, предохранительными клапанами.

Центробежные насосы, перемешивающие устройства реакторов, фильтров и емкостей оснащены системами контроля подшипников по температуре с сигнализацией предельных значений и блокировкой при превышении этого параметра.

Перемешивающие устройства реакторов, фильтров и емкостей имеют двойные торцевые уплотнения валов и оснащены системами их работоспособности (бачками затворной жидкости) с датчиками и приборами КИПиА.

Назначение оборудования, характеристики, параметры его работы, количество единиц и масса приведены в Книге 3. Графическая часть 2, 4600071592-02-ТХ1.3, брошюра 4 спецификациях:

- 4600071592-02-ТХ1.3-100-ТХ.СО;
- 4600071592-02-ТХ1.3-200-ТХ.СО;
- 4600071592-02-ТХ1.3-300-ТХ.СО;
- 4600071592-02-ТХ1.3-400-ТХ.СО;
- 4600071592-02-ТХ1.3-500-ТХ.СО;
- 4600071592-02-ТХ1.3-600-ТХ.СО;
- 4600071592-02-ТХ1.3-700-ТХ.СО;
- 4600071592-02-ТХ1.3-Ж9-ТХ.СО.

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инов. № подл.	6-17716		Лист
						<b>4600071592-02-ТХ1.1</b>	121
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

## 7 ОБОСНОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВА И ТИПОВ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ГРУЗОПОДЪЕМНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И МЕХАНИЗМОВ

Количество и типы грузоподъемного оборудования определены с учетом места их размещения, обслуживаемого оборудования, их количества и периодичности работы.

Тали установлены в соответствии с требованиями Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения".

Грузоподъемность определяется с учетом массы тяжелых деталей и узлов обслуживаемого технологического оборудования. Высота подъема крюка талей предусмотрена с учетом высотных отметок расположения обслуживаемого оборудования при проведении перегрузочных работ и возможности демонтажа-монтажа его частей при проведении ремонтных работ; грузоподъемность определена с учетом массы наиболее тяжелых деталей и узлов обслуживаемого технологического оборудования, а также массы грузов при проведении перегрузочных работ; исполнение талей выбрано в соответствии с категорией и классом зоны помещений и наружных установок, в которых размещается вышеуказанное оборудование, по взрывопожароопасности.

Механизированный способ монтажно-демонтажных работ обязателен для любого оборудования весом более 50 кг. При массе грузов свыше 50 кг предусматриваются стационарные подвесные грузоподъемные механизмы, обеспечивающие перемещение грузов по вертикали и по горизонтали к монтажным проемам или к местам подъезда грузового транспорта.

Демонтаж трубопроводной арматуры, размещаемой вне зоны действия стационарных грузоподъемных устройств (талей), предполагается осуществлять с помощью передвижных грузоподъемных средств.

Для установки передвижных грузоподъемных механизмов и размещения монтируемого (демантируемого) оборудования предусмотрены рабочие площадки.

На территории площадки строительства для применения грузоподъемного оборудования в период монтажно-ремонтных работ предусмотрены необходимые подъезды, обеспечивающие свободный доступ к оборудованию.

Подъезды к наружной установке обеспечивают возможность передвижным грузоподъемным средствам выполнять демонтаж оборудования, а также крупногабаритной арматуры и предохранительных клапанов.

Передвижные механизированные средства позволяют осуществлять ежедневный и периодический демонтаж и перемещение для техобслуживания предохранительных клапанов, сетчатых фильтров, регулирующих клапанов, заглушек, компонентов основного оборудования.

Все грузоподъемные механизмы, применяемые на данном объекте, должны иметь сертификат соответствия требованиям технического регламента Таможенного союза "О безопасности машин и оборудования" ТР ТС 010/2011.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-175876-17716

Минимальную номинальную грузоподъемность тали определяет самая тяжелая единица оборудования, требующая техобслуживания.

Основные принципы обеспечения промышленной безопасности технологических установок, на которых используются подъемные сооружения (ПС), должны соответствовать требованиям п. 10 Федеральных нормам и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения".

Строповку грузов следует производить в соответствии с Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности "Правилами безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения". Съемные грузозахватные приспособления (стропы, траверсы и др.) до пуска в работу должны быть подвергнуты полному техническому освидетельствованию.

Опасные зоны на территории установки на период ремонтных работ должны быть обозначены соответствующими знаками безопасности по ГОСТ 12.4.026-2015 "Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний".

Данные по грузоподъемным механизмам, предусмотренным для обслуживания технологического оборудования, представлены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Данные по грузоподъемным механизмам

Позиция грузоподъемного механизма	Наименование и техническая характеристика грузоподъемного механизма	Позиции обслуживаемого технологического оборудования
<b>АП-1. Помещение приготовления растворов</b>		
100-К-125	Кран подвесной однобалочный электрический: грузоподъемность 2000 кг (2 т), высота подъема 12 м, L пролета 15 м; L крана 16.2 м; общепромышленное исполнение	100-V-130; 100-D-132; 100-V-120; 100-D-122; 100-P-102A/B; 100-P-113A/B; 100-P-124A/B; 100-P-121; 100-P-134A/B; 100-P-131
<b>АП-1. Помещение получения брома</b>		
б/п	Таль ручная передвижная: грузоподъемность 1000 кг (1 т), высота подъема 6 м, общепромышленное исполнение	100-P-197A/B
б/п	Таль ручная передвижная: грузоподъемность 1000 кг (1 т), высота подъема 6 м, общепромышленное исполнение	100-P-162A/B
б/п	Таль ручная передвижная: грузоподъемность 2000 кг (2 т), высота подъема 6 м, общепромышленное исполнение	100-T-150
б/п	Таль ручная передвижная: грузоподъемность 1000 кг (1 т), высота подъема 3 м общепромышленное исполнение	100-P-193A/B

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-175876-17716

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
							123

Позиция грузоподъемного механизма	Наименование и техническая характеристика грузоподъемного механизма	Позиции обслуживаемого технологического оборудования
б/п	Таль ручная передвижная: грузоподъемность 2000 кг (2 т), высота подъема 24 м, общепромышленное исполнение	100-T-190
АП-1. Помещение бромирования и нейтрализации полимера		
б/п	Таль ручная передвижная: грузоподъемность 1000 кг (1 т), высота подъема 3 м, взрывобезопасное исполнение	200-P-204A/B
б/п	Таль ручная передвижная: грузоподъемность 1000 кг (1 т), высота подъема 3 м, взрывобезопасное исполнение	200-P-233
б/п	Таль ручная передвижная: грузоподъемность 2000 кг (2 т), высота подъема 18 м, взрывобезопасное исполнение	200-R-231
б/п	Таль ручная передвижная: грузоподъемность 2000 кг (2 т), высота подъема 18 м, взрывобезопасное исполнение	200-R-237
б/п	Таль ручная передвижная: грузоподъемность 2000 кг (2 т), высота подъема 24 м, взрывобезопасное исполнение	200-B-220
АП-1. Помещение промывки полимера		
б/п	Таль ручная передвижная: грузоподъемность 1000 кг (1 т), высота подъема 6 м, взрывобезопасное исполнение	300-P-303A/B; 300-P-307A/B
б/п	Таль ручная передвижная: грузоподъемность 1000 кг (1 т), высота подъема 6 м, взрывобезопасное исполнение	200-P-213A/B
б/п	Таль ручная передвижная: грузоподъемность 2000 кг (2 т), высота подъема 24 м, взрывобезопасное исполнение	
б/п	Таль ручная передвижная: грузоподъемность 2000 кг (2 т), высота подъема 18 м, взрывобезопасное исполнение	300-R-302; 300-R-306
АП-1. Помещение фильтрации и осаждения полимера		
б/п	Таль ручная передвижная: грузоподъемность 1000 кг (1 т), высота подъема 3 м, взрывобезопасное исполнение	400-V-423
б/п	Таль ручная передвижная: грузоподъемность 2000 кг (2 т), высота подъема 6 м, взрывобезопасное исполнение	400-P-421A/B; 400-P-404A/B; 400-P-411A/B
б/п	Таль ручная передвижная: грузоподъемность 2000 кг (2 т), высота подъема 3 м, взрывобезопасное исполнение	400-P-413A/B
б/п	Таль ручная передвижная: грузоподъемность 2000 кг (2 т), высота подъема 18 м, взрывобезопасное исполнение	400-R-410
АП-1. Помещение сушки		
б/п	Таль ручная передвижная: грузоподъем-	400-D-435

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	6-175876-17716

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

4600071592-02-TX1.1

Лист

124

Позиция грузоподъемного механизма	Наименование и техническая характеристика грузоподъемного механизма	Позиции обслуживаемого технологического оборудования
	ность 2000 кг (2 т), высота подъема 18 м, общепромышленное исполнение	
б/п	Таль ручная передвижная: грузоподъемность 2000 кг (2 т), высота подъема 24 м, общепромышленное исполнение	400-D-435
АП-2. Секция 500		
б/п	Таль ручная передвижная: грузоподъемность 1000 кг (1 т), высота подъема 6 м, взрывобезопасное исполнение	500-P-544A/B
б/п	Таль ручная передвижная: грузоподъемность 1000 кг (1 т), высота подъема 6 м, взрывобезопасное исполнение	500-P-521A/B
б/п	Таль ручная передвижная: грузоподъемность 2000 кг (2 т), высота подъема 6 м, взрывобезопасное исполнение	700-P-731A/B; 500-P-502A/B; 500-P-516A/B; 500-P-517A/B; 500-P-518A/B; 500-P-536A/B
б/п	Кран-укосина: грузоподъемность 1000 кг (1 т), вылет 1.5м, высота подъема 36 м, взрывобезопасное исполнение	500-T-511A/B
б/п	Кран-укосина: грузоподъемность 1000 кг (1 т), вылет 1.5м, высота подъема 24 м, взрывобезопасное исполнение	500-T-531
АП-2. Секция 600		
б/п	Таль ручная передвижная: грузоподъемность 1000 кг (1 т), высота подъема 6 м, взрывобезопасное исполнение	700-P-715
б/п	Таль ручная передвижная: грузоподъемность 1000 кг (1 т), высота подъема 6 м, взрывобезопасное исполнение	600-P-610A/B
б/п	Таль ручная передвижная: грузоподъемность 1000 кг (1 т), высота подъема 6 м, взрывобезопасное исполнение	700-P-713; 600-P-615A/B; 600-P-624A/B; 600-P-625A/B; 600-P-628A/B; 600-P-602A/B; 600-P-609A/B
б/п	Таль ручная передвижная: грузоподъемность 1000 кг (1 т), высота подъема 6 м, взрывобезопасное исполнение	600-P-641A/B; 600-P-655A/B
б/п	Кран-укосина: грузоподъемность 2000 кг (2 т), вылет 2.5м, высота подъема 24 м, взрывобезопасное исполнение	600-T-605
АП-2. Секция 700		
б/п	Таль ручная передвижная: грузоподъемность 1000 кг (1 т), высота подъема 6 м,	200-P-211; 400-P-402; 200-P-202; 700-P-722A/B

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	6-175876-17716

Позиция грузоподъемного механизма	Наименование и техническая характеристика грузоподъемного механизма	Позиции обслуживаемого технологического оборудования
	взрывобезопасное исполнение	
АП-5. ВЦЭ		
б/п	Таль ручная передвижная: грузоподъемность 2000 кг (2 т), высота подъема 18 м, взрывобезопасное исполнение	Площадка ввода

Кран 100-К-125 в помещении приготовления растворов (титул АП-1) - кран подвесной электрический однобалочный во всепромышленном исполнении г/п 2 т, высота подъема 12 м. Пролет крана составляет 15 м, длина консолей - 0,6 м, режим работы – А4 (согласно ГОСТ 34017-2016). Кран 100-К-125 предназначен для обслуживания насосов на отметке 0,000 и оборудования на отметке +3,450, а также для подъема и загрузки бромида натрия и сульфита натрия в реактора для перемешивания. Использование крана предусматривается как для загрузки бромида натрия и сульфита натрия в реактора для перемешивания согласно регламенту работы, а также во время текущего и капитального ремонта. Для обслуживания крана предусмотрена площадка обслуживания на отм. +8,800. Грузоподъемность всего подъемно-транспортного оборудования принята с учётом максимально возможных масс поднимаемых элементов оборудования.

Крановые колеса изготовлены с применением особого покрытия, предотвращающего образование искр. Электродвигатель крана всепромышленного исполнения, электрические цепи – искробезопасные. Использование крана предусматривается на время текущего и капитального ремонта. Перемещение крана осуществляется по крановым путям из двутавровых балок 45М (согласно ГОСТ 19425-74). Для обслуживания крана предусмотрена площадка обслуживания на отм. +8,800. Люк для выхода на ремонтную площадку оборудован крышкой, удобно открывающейся наружу.

Кран установлен в соответствии с ФНП ПБ "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения":

- при подъеме груза исключается необходимость предварительного его подтаскивания при наклонном положении грузовых канатов и имеется возможность перемещения груза (грузозахватного приспособления без груза), поднятого не менее чем на 0,5 м выше встречающихся на пути конструкций, оборудования, штабелей грузов, бортов подвижного состава и других предметов (пункт 102 вышеуказанного ФНП);

- расстояние от верхней точки кранов до потолков зданий, нижнего пояса строительных ферм или предметов, прикрепленных к ним, составляет не менее 100 мм (пункт 104 вышеуказанного ФНП);

- расстояние от выступающих частей торцов кранов до колонн, стен здания и перил проходных галерей обеспечено не менее 60 мм (пункт 104 вышеуказанного ФНП);

- расстояние от нижней точки крана (не считая грузозахватного органа) до пола зданий или площадок, на которых во время работы крана могут находиться люди (за исключением площадок, предназначенных для ремонта крана), составляет не менее 2000 мм (пункт 104 вышеуказанного ФНП);

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-175876-17716

- расстояние от нижних выступающих частей кранов (не считая грузозахватного органа) до расположенного в зоне оборудования составляет не менее 400 мм (пункт 104 вышеуказанного ФНП);

- рельсы на рельсовом пути закреплены так, чтобы при передвижении ПС исключено их поперечное и продольное смещение (кроме упругих деформаций под нагрузкой передвигающегося ПС). На каждой рельсовой нити рельсового пути установлено по два тупиковых упора, ограничивающих рабочую зону, обслуживаемую ПС. При этом крепление тупиковых упоров к рельсу посредством сварки не допускается (пункт 200 вышеуказанного ФНП);

- на каждом рельсовом пути выделен участок для стоянки ПС в нерабочем состоянии (пункт 204 вышеуказанного ФНП).

Применительно к трубопроводной арматуре организация механизированных грузоподъемных работ основывается на их типе, размере, весе, периодичности обращения к ним и их местоположению. Демонтаж трубопроводной арматуры, размещаемой вне зоны действия стационарных грузоподъемных устройств (кранов, талей), предполагается осуществлять с помощью передвижных грузоподъемных и транспортных средств.

Отдельно стоящее оборудование, в том числе установленное на нулевой отметке, с периодичностью обслуживания не чаще одного раза в год и имеющее подъездные пути, обслуживается передвижной самоходной техникой, имеющейся на предприятии.

Передвижные механизированные средства также позволяют осуществлять ежедневный и периодический демонтаж, перемещение на места техобслуживания предохранительных клапанов, сетчатых фильтров, регулирующих клапанов, заглушек, компонентов основного оборудования.

Основные принципы обеспечения промышленной безопасности технологических установок, на которых используется подъемные сооружения (ПС), должны соответствовать требованиям п. 10 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения".

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	4600071592-02-ТХ1.1	Лист
							127
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					
6-175876-17716							

## 8 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ВЫПОЛНЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫХ К ТЕХНИЧЕСКИМ УСТРОЙСТВАМ, ОБОРУДОВАНИЮ, ЗДАНИЯМ, СТРОЕНИЯМ И СООРУЖЕНИЯМ НА ОПАСНЫХ ПРИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

### 8.1 Общие мероприятия

В соответствии с приложением 1 к Федеральному закону Российской Федерации от 21 июля 1997 года № 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" проектируемое производство полимерного бромсодержащего антипирена относится к опасному производственному объекту, т.к. на нем обращаются воспламеняющиеся газы, окисляющие вещества, горючие жидкости, токсичные вещества, используется оборудование, работающее под избыточным давлением газа более 0,07 МПа, используются стационарно установленные грузоподъемные механизмы.

В соответствии с таблицей 2 приложения 2 к Федеральному закону Российской Федерации от 21 июля 1997 года № 116-ФЗ проектируемое производство полимерного бромсодержащего антипирена входит в состав ПАО "Нижнекамскнефтехим" - ОПО I класса опасности.

Для выполнения требований, предъявляемых к техническим устройствам, оборудованию, зданиям, строениям и сооружениям в проектной документации на строительство предусмотрены нижеперечисленные мероприятия:

- для безопасного ведения технологического процесса предусмотрена система контроля, автоматического регулирования и дистанционного управления, система противоаварийной автоматической защиты;
- технологический процесс проводится в герметичном оборудовании, расчетное давление которого превышает рабочее давление;
- 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". Результаты расчетов приведены в таблице 8.1.

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;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инов. № подл.	6-175876-17716

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист 128
------	---------	------	-------	-------	------	----------------------------	-------------

- 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.

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.

Защита от статического электричества (в соответствии с "Правилами защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности") обеспечивается:

- предупреждением возможности возникновения опасных искровых разрядов с поверхности оборудования, перерабатываемых веществ, а также с тела человека путем стекания возникающих зарядов статического электричества;
- снижением интенсивности возникновения зарядов статического электричества путем исключения разбрызгивания жидкостей и ограничения скорости движения продуктов.

Отвод (стекание) зарядов статического электричества выполняется заземлением металлических и электропроводных неметаллических частей технологического оборудования и трубопроводов, присоединением к заземляющему устройству автомобиля при сливе спецконтейнеров с растворителями (ДХМ, н-бутанол, изопропанол).

Согласно п. II-5-1 "Правилам защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности" скорость транспортировки жидкости при их передавливании инертными средами не ограничивается.

Согласно п. II-5-1 "Правилам защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности" электризация, способная привести к возникновению искровых разрядов, для жидкостей имеющих удельное объемное электрическое сопротивление до  $10^9$  Ом·м исключена при транспортировке их по трубопроводам со скоростью до 5 м/с:

- бутиловый спирт –  $1,4 \cdot 10^5 \div 1,1 \cdot 10^6$  Ом·м;

Изм. № подл.	6-175876-17716	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
										129
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-TX1.1</b>				

- изопропиловый спирт -  $3,0 \cdot 10^3 \div 8,7 \cdot 10^5$  Ом·м;
- хлористый метилен (дихлорметан) -  $6,0 \cdot 10^6$  (28°C) Ом·м.

Для исключения налива легковоспламеняющейся жидкости свободно падающей струей штуцера ввода емкостного оборудования оснащены трубами опуска с расстоянием от конца загрузочной трубы до дна приемного сосуда, не превышающим 200 мм.

Предотвращение возникновения источника инициирования взрыва обеспечивается (в соответствии с ГОСТ 12.1.010-76):

- применением взрывозащищенного оборудования;
- применением оборудования, соответствующего требованиям ТР ТС 012/2011;
- предотвращением нагрева оборудования до температуры самовоспламенения взрывоопасной среды;
- применением средств, понижающих давление во фронте ударной волны;
- применением материалов, не создающих при соударении искр, способных инициировать взрыв взрывоопасной среды;
- применением средств защиты от атмосферного и статического электричества, блуждающих токов, токов замыкания на землю и т.д.;
- регламентацией огневых работ;
- применением быстродействующих средств защитного отключения возможных электрических источников инициирования взрыва;
- ограничением мощности электромагнитных и других излучений;
- устранением опасных тепловых проявлений химических реакций и механических воздействий.

Защита технологического оборудования от разрушения выполнена:

- установкой приборов КИПиА;
- установкой предохранительных клапанов и мембранных предохранительных устройств;
- применением быстродействующей отсечной арматуры.

Для предупреждения возможности взрывов и пожаров в объеме производственного здания и наружных установок предусмотрено:

- определение для наружных установок, зданий и помещений категорий по взрывопожарной и пожарной опасности по СП 12.13130.2009;
- устройство бортиков на наружной установке АП-2 со сбором ливневых стоков и возможных проливов ЛВЖ с них в емкость ливневых стоков 700-V-709;
- создание системы контроля загазованности по нижнему концентрационному пределу взрываемости в рабочей зоне наружной установки АП-2, по нижнему концентрационному пределу взрываемости и предельной допустимой концентрации в произ-

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инов. № подл.	6-175876-17716

водственных помещениях здания производства бромсодержащего антипирена АП-1 с сигнализацией, срабатывающей при достижении предельно допустимых значений;

- срабатывание аварийной вентиляции помещений по сигналу газоанализатора.

Снижение тяжести последствий взрывов и пожаров в объеме производственных зданий и наружных установок обеспечено:

- установлением минимальных количеств взрывоопасных веществ, применяемых в данном производственном процессе;

- уменьшением категории взрывоопасности технологических блоков путем организации каре под емкостным технологическим оборудованием.

В соответствии с п. 245 ФНиП "Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств" (приказ № 533 от 15.12.2020 г.) проектом предусмотрен перевод проектируемой технологической установки в безопасное состояние в случае отключения электроэнергии или понижения давления других энергоресурсов.

Информационные и управляющие сигналы от приборов учета, датчиков уровня, давления, температуры, расхода и т.п. выводятся в операторную.

Выбор оборудования выполнен в соответствии с исходными данными, а также с учетом требований действующих нормативных документов. Выбор оборудования по показателям надежности осуществлялся с учетом категории взрывоопасности наружных установок. В технологических системах для предупреждения аварий, предотвращения их развития применяются противоаварийные устройства: запорная и запорно-регулирующая арматура, клапаны и другие отключающие устройства, предохранительные устройства от превышения давления.

Для обеспечения минимальной частоты срабатывания предохранительных устройств, средствами автоматизации предусмотрены предупредительные предаварийные сигнализации изменения давления выше (или ниже) допустимого.

Материалы трубопроводов и арматуры для продуктов выбраны с учетом химических свойств и технологических параметров транспортируемых сред, а также требований действующих нормативно-технических документов.

В соответствии с требованиями п. 37 ФНП в области промышленной безопасности "Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных, химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств" (приказ № 533 от 15.12.2020 г.) аварийное опорожнение оборудования производится либо в специальные системы аварийного освобождения либо в оборудование по ходу технологического процесса.

Для аварийного опорожнения емкостного оборудования с соляной кислотой 100-V-101, бромом 100-V-160, 100-V-161 предусмотрена аварийная емкость 100-V-180 (объемом 6,3 м<sup>3</sup>).

Для аварийного опорожнения аппаратов бромирования и нейтрализации 200-R-231, 200-R-237 предусмотрена аварийная емкость 700-V-712 (объемом 10 м<sup>3</sup>).

Для аварийного опорожнения емкостного оборудования с ЛВЖ и ГЖ 200-V-201, 200-V-203, 200-V-210, 200-V-212, 300-R-302, 300-R-306, 300-S-304, 300-S-308, 400-V-

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-175876-17716

401, 400-V-403, 400-R-410, 400-V-412, 400-V-420, 500-V-501, 700-V-724, 700-V-730 предусмотрена аварийная емкость 700-V-714 (объемом 50 м<sup>3</sup>).

Остальное оборудование опорожняется по ходу технологического процесса.

Для оборудования, опорожняющегося по ходу технологического процесса, отсутствует необходимость в организации отдельных аварийных емкостей для каждого опорожняемого узла. В случае возникновения аварии в середине технологической цепи, аварийный блок отсекается от потоков не участвующих в опорожнении, до его максимально полного опорожнения и исчерпания опорожняемых продуктов по ходу процесса или подачи в конечную точку приема.

При проектировании аварийного опорожнения оборудования выполняющегося по ходу технологического процесса, учитывались требования п. 37 ФНП в области промышленной безопасности "Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных, химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств" (приказ № 533 от 15.12.2020 г.). Вместимость приемных аппаратов таких систем аварийного освобождения рассчитана на прием продуктов в количествах, определяемых условиями безопасной остановки технологического процесса.

Основные проектные решения по размещению оборудования выполнены в соответствии с требованиями:

- нормативной документации, в том числе внутренних безопасных расстояний и обеспечения противопожарных разрывов;
- обеспечения удобства и безопасности эксплуатации оборудования;
- обеспечения проездов и проходов для обслуживания оборудования;
- возможности проведения ремонтных работ;
- возможности принятия оперативных мер по предотвращению аварийных ситуаций или локализации аварий.

Классификация зданий, наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности в соответствии с СП 12.13130.2009, классификация зон по ПУЭ, по 123-ФЗ приведена в таблице 8.8.

### 8.1.1 Расчеты категорий взрывоопасности технологических блоков

Расчеты категорий взрывоопасности технологических блоков выполнены в программе ПВ-Безопасность (версия 3.X для Windows) ООО «ТЕХНОСОФТ-Компьютерный центр», имеющей разрешение Госгортехнадзора России № 02-35/255, сертификат соответствия № РОСС RU.AB28.H21230 и учитывающей требования федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Общие правила взрывобезопасности для взрывоопасных химических, нефтехимических и нефтедобывающих производств" (утвержденные приказом федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 года № 533).

Расчеты оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей на наружных установках производились в программе "Toxi+Risk" Версия 5.5.2.5 ЗАО НТЦ

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	4600071592-02-TX1.1	Лист
							132
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					
6-175876-17716							

ПБ. Расчеты зон поражения последствий взрывов ТВС внутри замкнутых объемов (помещений) проводились согласно методике, основанной на "тротиловом эквиваленте".

Скорость срабатывания межблочных отсекающих устройств выбиралась с тем расчётом, чтобы категория взрывоопасности технологических блоков не переходила в более опасную за счет притока взрывоопасных веществ от смежных блоков. Скорость срабатывания отсекающих устройств задействованных в управлении технологическом процессом подбиралась таким образом, чтобы обеспечить требуемое качество продукта.

Характеристика энергетических показателей взрывоопасности, категории взрывоопасности технологических блоков, зоны разрушения приведены в таблице 8.1.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	4600071592-02-ТХ1.1	Лист
													133
												Лист	
												133	

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
<b>4600071592-02-ТХ1.1</b>					
Лист					
134					

Таблица 8.1 – Характеристика энергетических показателей взрывоопасности, категории взрывоопасности технологических блоков, зоны разрушения

Номер блока	Наименование	Состав	Основной аппарат	Граница блока	Категория взрывоопасности блока	Относительный энергетический потенциал
200-1	Узел приема дихлорметана	200-V-201; 200-P-202	200-V-201	- ОК NV29901 на трубопроводе ДХМ из спецконтейнера в 200-V-201; - ОК HVS29801 на трубопроводе ДХМ от 202-P-202 в 200-V-203	III	26,61
200-2	Узел дозирования дихлорметана	200-V-203; 200-E-205; 200-P-204A/B	200-V-203	- ОК HVS 29801 на трубопроводе ДХМ от 202-P-202 в 200-V-203; - ОК NV 29907 на трубопроводе ДХМ рециклового от 500-P-516A/B в 200-V-203; - ЗРК FVS 23013 на трубопроводе ДХМ от 200-P-204A/B в 200-R-231; - ЗРК FVS 23014 на трубопроводе ДХМ от 200-P-204A/B в 200-R-237; - РРК HVS 29831 на трубопроводе ДХМ от 200-P-204A/B в линию 200-200/160-303,326-1-Ст20+Фт4-N; - РРК HVS 29832 на трубопроводе ДХМ от 200-P-204A/B в линию 200-200/160-303,326-1-Ст20+Фт4-N; - РРК HVS 39801 на трубопроводе ДХМ от 200-P-204A/B в 300-R-302; - РРК HVS 39811 на трубопроводе ДХМ от 200-P-204A/B в 300-R-306; - РРК HVS 49811 на трубопроводе ДХМ от 200-P-204A/B в 400-R-410	III	12,06

формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

**4600071592-02-ТХ1.1**

Лист	135
------	-----

Номер блока	Наименование	Состав	Основной аппарат	Граница блока	Категория взрыво-опасности блока	Относительный энергетический потенциал
200-3	Узел приема н-бутанола	200-V-210; 200-P-211	200-V-210	– ОК NV 29911 на трубопроводе азота в спецконтейнер; – ОК HVS 29811 на трубопроводе н-бутанола в 200-V-212; – ЗПК PVS 21003 на трубопроводе сдувок в 700-V-730 из 200-V-210;	III	8,5
200-4	Узел дозирования бутанола	200-V-212; 200-P-213A/B	200-V-212	– ОК NV 29914 на трубопроводе н-бутанола от 500-P-544A/B в 200-V-212; – ОК HVS 29811 на трубопроводе н-бутанола в 200-V-212; – ЗПК FVS 30002 на трубопроводе н-бутанола от 200-P-213A/B в 300-R-302; – ЗПК FVS 30042 на трубопроводе н-бутанола от 200-P-213A/B в 300-R-306; – ЗПК PVS 21017 на трубопроводе сдувок в 700-V-730; – ЗПК FVS 23001 на трубопроводе н-бутанола от 200-P-213A/B в 200-R-231; – ЗПК FVS 23002 на трубопроводе н-бутанола от 200-P-213A/B в 200-R-237	III	2,75
200-4	Узел бромирования и нейтрализации полимера	200-V-230; 200-R-231; 200-P-233; 200-E-234; 200-E-235; 200-V-236; 200-R-237	200-R-231/ 200-R-237	– ЗПК FVS 23001 на трубопроводе н-бутанола от 200-P-211 в 200-R-231; – ЗПК FVS 23002 на трубопроводе н-бутанола от 200-P-211 в 200-R-237; – ЗПК FVS 23003 на трубопроводе раствора сульфита натрия 20% от 100-P-124A/B в 200-R-231;	II	7,97

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Номер блока	Наименование	Состав	Основной аппарат	Граница блока	Категория взрывоопасности блока	Относительный энергетический потенциал
				<ul style="list-style-type: none"> <li>– ЗПК FVS 23005 на трубопроводе раствора сульфита натрия 20% от 100-P-124A/B в 200-R-237;</li> <li>– ЗПК FVS 23007 на трубопроводе раствора щелочи 20% от 100-P-113A/B в 200-R-231;</li> <li>– ЗПК FVS 23009 на трубопроводе раствора щелочи 20% от 100-P-113A/B в 200-R-237;</li> <li>– ЗПК FVS 23011 на трубопроводе конденсата 25°C от 600-P-628A/B в 200-R-231;</li> <li>– ЗПК FVS 23012 на трубопроводе конденсата 25°C от 600-P-628A/B в 200-R-237;</li> <li>– ЗПК FVS 23013 на трубопроводе ДХМ от 200-P-204A/B в 200-R-231;</li> <li>– ЗПК FVS 23014 на трубопроводе ДХМ от 200-P-204A/B в 200-R-237;</li> <li>– РПК HVS 29831 на трубопроводе ДХМ от 200-P-204A/B в линию 200-200/160-303,326-1-Ст20+Фт4-N;</li> <li>– РПК HVS 29832 на трубопроводе ДХМ от 200-P-204A/B в линию 200-200/160-303,326-1-Ст20+Фт4-N;</li> <li>– РПК HVS 29840 на трубопроводе подачи ДХМ в форсунку реактора 200-R-231;</li> </ul>		

4600071592-02-ТХ1.1

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
<b>4600071592-02-ТХ1.1</b>					
Лист					
137					

Номер блока	Наименование	Состав	Основной аппарат	Граница блока	Категория взрывоопасности блока	Относительный энергетический потенциал
				<ul style="list-style-type: none"> <li>– РПК HVS 29841 на трубопроводе подачи ДХМ в форсунку реактора 200-R-237;</li> <li>– РПК HVS 29839 на трубопроводе подачи раствора антипирена в ДХМ из реактора 200-R-231 в реактор 300-R-302.</li> <li>– РПК HVS 29838 на трубопроводе подачи раствора антипирена в ДХМ из реактора 200-R-237 в реактор 300-R-302.</li> <li>– ЗПК PVS 23016 на трубопроводе сдувок от 200-V-230 в 100-T-190</li> <li>– ЗПК PVS 23018 на трубопроводе сдувок от 200-V-236 в 100-T-190</li> <li>– ЗПК PVS 23026 на трубопроводе сдувок от 200-E-235 в 100-T-190;</li> <li>– ЗПК PVS 23028 на трубопроводе сдувок от 200-E-239 в 100-T-190</li> <li>- ОК NV 19933 на трубопроводе подачи брома из сборника 100-V-160 в мерники 200-V-230, 200-V-236;</li> <li>- ОК NV 19934 на трубопроводе подачи брома из сборника 100-V-161 в мерники 200-V-230, 200-V-236.</li> </ul>		
300	Узел промывки полимера	300-R-302; 300-M-309; 300-P-303A/B; 300-S-304;	300-R-302/ 300-R-306	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ОК NV 29941 на трубопроводе раствора антипирена в ДХМ нейтрализованного из 200-R-231 в 300-M-301;</li> <li>– ОК NV 29942 на трубопроводе раство-</li> </ul>	III	8,29

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

**4600071592-02-ТХ1.1**

Лист	138
------	-----

Номер блока	Наименование	Состав	Основной аппарат	Граница блока	Категория взрыво-опасности блока	Относительный энергетический потенциал
		300-R-306; 300-P-307A/B; 300-S-308		<p>ра антипирена в ДХМ нейтрализованного из 200-R-237 в 300-M-301;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ЗРК FVS 30001 на трубопроводе конденсата 25°C от 600-P-628A/B в 300-R-302;</li> <li>– ЗРК FVS 30002 на трубопроводе н-бутанола от 200-P-213A/B в 300-R-302;</li> <li>– ЗРК FVS 30030 на трубопроводе водной фазы из 300-S-304 в 600-V-601;</li> <li>– ЗРК FVS 30032 на трубопроводе соляной кислоты 35% от 100-P-102A/B в 300-M-309;</li> <li>– ЗРК FVS 30033 на трубопроводе щелочи 20% от 100-P-113A/B в 300-R-302;</li> <li>– ЗРК FVS 30041 на трубопроводе конденсата 25°C от 600-P-628A/B в 300-R-306;</li> <li>– ЗРК FVS 30042 на трубопроводе н-бутанола от 200-P-213A/B в 300-R-306;</li> <li>– ЗРК FVS 30070 на трубопроводе водной фазы из 300-S-308 в 600-V-601;</li> <li>– ЗРК FVS 30071 на трубопроводе раствора антипирена в ДХМ нейтрализованного из 300-S-308 в 400-R-410;</li> <li>– РРК HVS 39801 на трубопроводе ДХМ от 200-P-204A/B в 300-R-302;</li> <li>– РРК HVS 39811 на трубопроводе ДХМ от 200-P-204A/B в 300-R-306;</li> </ul>		

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

**4600071592-02-ТХ1.1**

Лист	139
------	-----

Номер блока	Наименование	Состав	Основной аппарат	Граница блока	Категория взрывоопасности блока	Относительный энергетический потенциал
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- ЗРК PVS 30006 на трубопроводе сдувок в 700-V-724 от 300-R-302;</li> <li>- ЗРК PVS 30025 на трубопроводе сдувок в 700-V-724 из 300-S-304;</li> <li>- ЗРК PVS 30065 на трубопроводе сдувок в 700-V-724 из 300-S-308;</li> <li>- ЗРК PVS 30046 на трубопроводе сдувок в 700-V-724 от 300-R-306</li> </ul>		
400-1	Узел приема изопропилового спирта	400-V-401; 400-P-402	400-V-401	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ОК NV 49901 на трубопроводе ИПС из спецконтейнера;</li> <li>- РРК HVS 49801 на трубопроводе ИПС от 400-P-402 в 400-V-403;</li> <li>- ЗРК PVS 40003 на трубопроводе сдувок в 700-V-730 из 400-V-401</li> </ul>	III	13,72
400-2	Узел дозирования изопропилового спирта	400-V-403; 400-P-400A/B	400-V-403	<ul style="list-style-type: none"> <li>- РРК HVS 49801 на трубопроводе ИПС от 400-P-402 в 400-V-403;</li> <li>- ОК NV 49903 на трубопроводе ИПС от 500-P-536A/B в 400-V-403;</li> <li>- ЗРК PVS 40017 на трубопроводе сдувок в 700-V-730 из 400-V-403;</li> <li>- ЗРК FVS 41001 на трубопроводе ИПС от 400-P-404A/B в 400-R-410</li> </ul>	III	10,63
400-3	Узел осаждения полимера	400-R-410; 400-V-412; 400-P-411A/B; 400-P-413A/B; 400-F-414A/B	400-R-410	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ЗРК FVS 30071 на трубопроводе подачи эмульсии в реактор 400-R-410.</li> <li>- ОК NV 49911, NV 49919 на трубопроводе подачи ИПС в реактор 400-R-410.</li> <li>- ОК NV 49937, NV 49938 на трубопроводе подачи ИПС в линию всаса насосов</li> </ul>	III	9,13

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

Изм.	
Кол.уч	
Лист	
№ док	
Подп.	
Дата	

4600071592-02-ТХ1.1

Лист	140
------	-----

Номер блока	Наименование	Состав	Основной аппарат	Граница блока	Категория взрывоопасности блока	Относительный энергетический потенциал
				400-P-411 A/B. - РРК HVS 49813 на трубопроводе подачи ИПС в линию нагнетания насосов 400-P-411 A/B; - ОК NV 49939 на трубопроводе подачи маточного раствора насосами 400-P-413 A/B в линию 400-50-305-1-12X18H10T-N. - РРК HVS 49814 на трубопроводе подачи ИПС, ДХМ в форсунку реактора 400-R-410; - РРК HVS 49815 на трубопроводе подачи ИПС, ДХМ в штуцера вывода маточного раствора реактора 400-R-410; - ЗРК PVS 41003 на трубопроводе сдувок из реактора 400-R-410; - ЭЗ MOV 49501 на трубопроводе подачи суспензии насосом 400-P-411 A/B в емкость 400-V-420		
400-4	Узел фильтрации	400-V-420; 400-F-422; 400-P-421A/B; <i>Состав блока будет уточнен после получения полного ТКП</i>	400-V-420	- ОК NV 49935 на трубопроводе суспензии от 400-P-411A/B в 400-V-420; - ЗРК PVS 42002 на трубопроводе сдувок в 700-V-724 из 400-V-420 <i>Границы блока будут уточнены после получения полного ТКП и разработки технологической схемы</i>	III <i>Категория блока определена предварительно и будет уточнена после получения</i>	9,44 <i>Относительный энергетический потенциал блока определен предварительно и</i>

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

**4600071592-02-ТХ1.1**

Лист	141
------	-----

Номер блока	Наименование	Состав	Основной аппарат	Граница блока	Категория взрывоопасности блока	Относительный энергетический потенциал
					<i>полного ТКП и разработки технологической схемы</i>	<i>будет уточнен после получения полного ТКП и разработки технологической схемы</i>
500-1	Узел выделения разделения углеводородов и воды	500-V-501 500-P-502A/B/C 500-F-503A/B 500-F-505A/B	500-V-501	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ОК NV 59901 на трубопроводе органической фазы в 500-V-501;</li> <li>– ОК NV 59903 на трубопроводе органической фазы от 500-P-502A/B/C в 500-E-510A/B;</li> <li>– ОК NV 59904 на трубопроводе ДХМ от 500-P-516A/B в 500-V-501;</li> <li>– ОК NV 59905 на трубопроводе водной фазы от 500-P-517A/B в 500-P-517A/B;</li> <li>– ОК NV 59906 смесь спиртов от 500-E-510A/B в 500-V-501;</li> <li>– ОК NV 59914 на трубопроводе ИПС от 500-P-536A/B в 500-V-501;</li> <li>– ОК NV 59916 на трубопроводе н-бутанол от 500-P-544A/B в 500-V-501;</li> <li>– РПК HVS 59802 на трубопроводе н-бутанола от 500-V-540 в 500-V-501</li> </ul>	III	16,24

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

Изм.	
Кол.уч	
Лист	
№ док	
Подп.	
Дата	

4600071592-02-ТХ1.1

формат А4

Лист	142
------	-----

Номер блока	Наименование	Состав	Основной аппарат	Граница блока	Категория взрывоопасности блока	Относительный энергетический потенциал
500-2	Узел выделения ДХМ	500-E-510A/B; 500-T-511A/B; 500-E-512A/B; 500-A-513; 500-E-514; 500-V-515; 500-P-516A/B; 500-P-517A/B; 500-P-518A/B; 500-F-519A/B; 500-T-520; 500-P-521A/B;	500-T-511A/B	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ОК NV 59903 на трубопроводе органической фазы от 500-P-502A/B/C в 500-E-510A/B;</li> <li>– ОК NV 59904 на трубопроводе ДХМ от 500-P-516A/B в 500-V-501;</li> <li>– ОК NV 59905 на трубопроводе водной фазы от 500-P-517A/B в 500-P-517A/B;</li> <li>– ОК NV 59906 на трубопроводе смеси спиртов от 500-E-510A/B в 500-V-501;</li> <li>– ОК NV 59910 на трубопроводе смеси спиртов от 500-E-510 в 500-E-530;</li> <li>– ОК NV 29907 на трубопроводе ДХМ рециклового от 500-P-516A/B в 200-V-203;</li> <li>– ОК NV 69904 на трубопроводе водной фазы от 500-P-517A/B в 600-V-608 ;</li> <li>– ОК NV 69902 на трубопроводе водной фазы от 500-P-521A/B в 600-T-605;</li> <li>– ОК NV 69906 на трубопроводе водной фазы от 500-P-521A/B в 600-E-612A/B;</li> <li>– ЗРК PVS 52022 на трубопроводе сдувок в 700-V-724 из 500-V-515</li> </ul>	III	20,01
500-3	Узел разделения БС и ИПС	500-E-530; 500-T-531; 500-E-532A/B; 500-A-533; 500-E-534; 500-V-535;	500-T-531	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ОК NV 59910 на трубопроводе смеси спиртов от 500-E-510 в 500-E-530;</li> <li>– ОК NV 59914 на трубопроводе ИПС от 500-P-536A/B в 500-V-501;</li> <li>– ОК NV 59916 на трубопроводе н-бутанол от 500-P-544A/B в 500-V-501;</li> </ul>	III	17,81

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

Изм.	
Кол.уч	
Лист	
№ док	
Подп.	
Дата	

4600071592-02-ТХ1.1

формат А4

4600071592-02-ТХ1.1	
Лист	143

Номер блока	Наименование	Состав	Основной аппарат	Граница блока	Категория взрывоопасности блока	Относительный энергетический потенциал
		500-P-536A/B; 500-V-540; 500-E-542; 500-V-543; 500-P-544A/B		<ul style="list-style-type: none"> <li>– PPK HVS 59802 на трубопроводе н-бутанола от 500-V-540 в 500-V-501;</li> <li>– ОК NV 29914 на трубопроводе н-бутанола от 500-P-544A/B в 200-V-212;</li> <li>– ОК NV 49903 на трубопроводе ИПС от 500-P-536A/B в 400-V-403;</li> <li>– ЗПК PVS 54015 на трубопроводе сдувок в 700-V-724 из 500-V-535;</li> <li>– ЗПК PVS 54040 на трубопроводе сдувок в 700-V-724 из 500-V-540;</li> <li>– ОК PVS 55006 на трубопроводе сдувок в 700-V-724 из 500-V-543;</li> <li>- PPK HVS 59803 на трубопроводе н-бутанола из 500-V-540 в автоцистерну</li> </ul>		
600-1	Узел регенерации водного раствора	600-V-601; 600-P-602A/B; 600-F-603A/B; 600-E-604A/B; 600-T-605; 600-A-606; 600-V-608; 600-P-609A/B; 600-P-610A/B; 600-E-612A/B; 600-V-613; 600-V-614; 600-P-615A/B	600-V-608	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ОК NV 69901 на трубопроводе водной фазы в 600-V-601;</li> <li>– ОК NV69902 на трубопроводе водной фазы от 500-P-521A/B в 600-T-605;</li> <li>– ОК NV 69903 на трубопроводе подачи пара 4 кгс/см<sup>2</sup> в 600-T-605;</li> <li>– ОК NV 69904 на трубопроводе водной фазы от 500-P-517A/B в 600-V-608;</li> <li>– ОК NV 69905 на трубопроводе органической фазы от 600-P-609A/B в линию 500-50-305-1-12X18H10T-E;</li> <li>– ОК NV 69906 на трубопроводе водной фазы от 500-P-521A/B в 600-E-612A/B;</li> <li>– ЗПК PVS 60002 на трубопроводе сду-</li> </ul>	III	13,57

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Номер блока	Наименование	Состав	Основной аппарат	Граница блока	Категория взрывоопасности блока	Относительный энергетический потенциал
				вок в 700-V-724 из 600-V-601; – ЗПК PVS 60039 на трубопроводе сдувок в 700-V-724 из 600-V-608		
600-2	Узел антифриза	600-E-642; 600-V-643; 600-V-640; 600-P-641A/B	600-E-642	– ЗПК LVS 64035 на трубопроводе пропана жидкого из цеха 1554 в 600-V-643; – ЗПК TVS 64027 на трубопроводе пропана газообразного из 600-V-643 в цех 1554;	II	34,88
600-3	Узел антифриза	600-E-653; 600-V-654	600-E-653	– ЗПК LVS 64066 на трубопроводе пропана жидкого из цеха 1554 в 600-V-654; – ЗПК TVS 64058 на трубопроводе пропана газообразного из 600-V-654 в цех 1554;	II	34,88

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

Изм.	
Кол.уч	
Лист	
№ док	
Подп.	
Дата	

4600071592-02-ТХ1.1

Лист	144
------	-----

Формат А4

## 8.2 Мероприятия по оборудованию

Выбор оборудования выполнен в соответствии с исходными данными для проектирования, а также с учетом требований действующих нормативных документов. Выбор оборудования по показателям надежности осуществлялся с учетом категории взрывоопасности технологических блоков, входящих в технологическую систему.

Для технологического оборудования устанавливается назначенный срок службы 25 лет.

Материальное исполнение оборудования, устанавливаемого на открытом воздухе, выбрано с учетом климатических условий района. Для оборудования, температура стенки которого может стать отрицательной от воздействия окружающего воздуха, когда сосуд находится под давлением – для выбора оборудования учитывали абсолютную минимальную температуру наружного воздуха. Для оборудования, температура стенки которого всегда положительная, когда сосуд находится под давлением – для выбора оборудования учитывали среднюю температуру наружного воздуха наиболее холодной пятидневки.

Технологическое оборудование и трубопроводы, контактирующие с коррозионными веществами, изготавливаются из коррозионноустойчивых металлических конструкционных материалов.

Смеси в которых присутствует ДХМ с водой могут характеризоваться протеканием специфических типов коррозии: питтинговая коррозия и МКК (наиболее распространено на сварных швах) при контактировании с нержавеющей сталью. Среды, в которых обращаются солевые растворы галогенов, включая примеси ДХМ также склонны к данному виду коррозии.

Для защиты от рисков развития МКК для технологического оборудования и трубопроводов необходимо проведение следующих мероприятий:

1) Аттестация технологии сварки для нержавеющей стали 12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т согласно требованиям Приказа Ростехнадзора №519 от 11.12.2020 с контролем стойкости к МКК.

2) Термообработка сварных швов на трубопроводах на площадке в процессе СМР;

3) Соблюдение всех требований технологии выполнения сварных швов для трубопроводов (включая материалы) для нержавеющей стали 12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т с целью их защиты от МКК;

4) При изготовлении технологического оборудования должны быть соблюдены все требования по технологии выполнения сварных швов (включая материалы) для нержавеющей стали 12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т включая термообработку с целью их защиты от МКК в соответствии с нормативными требованиями;

5) Пассивация трубопроводов, включая сварные швы, и оборудование (включая ВКУ) емкостного и колонного оборудования.

6) Изделия из аустенитной нержавеющей стали должны быть в состоянии поставки в термообработанном (нормализованном состоянии) и стойкими к МКК согласно ASTM A-262-15, ГОСТ - 6032

Изм. № подл.	6-17716	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист	145

С целью снижения тепловых потерь, а также во избежание ожогов обслуживающего персонала предусматривается изоляция оборудования и трубопроводов при температуре стенки оборудования и трубопровода 60 °С на наружных установках и 45 °С внутри помещений.

Конструкция теплообменных элементов технологического оборудования исключает возможность взаимного проникновения теплоносителя и технологической среды.

Аппараты с взрывопожароопасными продуктами оборудованы устройствами для подключения линий пара, инертного газа (азота), воздуха.

Для обеспечения взрывобезопасности технологической системы при пуске в работу или остановке оборудования, предусмотрена продувка азотом. Контроль эффективности продувки осуществляется по содержанию кислорода методом периодического отбора проб. Для избегания возможности попадания взрывоопасных газов в систему азота на соответствующих участках этих трубопроводов предусмотрены обратные клапаны.

Для обеспечения устойчивости технологического процесса предусмотрена установка резервного насосного оборудования и система защитных блокировок, позволяющих включать резервные насосы при отключении рабочего без остановки производства.

Запорная арматура, устанавливаемая на нагнетательных и всасывающих трубопроводах насосов, максимально к ним приближена, и находится в зонах, удобных для обслуживания и размещается с учетом п. 6.10.5.17 СП 4.13130.2013.

На нагнетательных линиях центробежных насосов, перекачивающих ЛВЖ, предусмотрена установка обратных клапанов, предотвращающих перемещение транспортируемых веществ обратным ходом.

Для нагнетания легковоспламеняющихся жидкостей приняты герметичные центробежные насосы, центробежные насосы с двойным торцовым уплотнением.

В технологических блоках I и II категории взрывоопасности центробежные компрессоры и насосы с торцевыми уплотнениями оснащаются системами контроля за состоянием подшипников по температуре с сигнализацией, срабатывающей при достижении предельных значений, и блокировками, входящими в систему ПАЗ, которые срабатывают при превышении этих значений.

Для насосов, перемещающих горючие продукты, предусмотрено их дистанционное отключение и отключение по месту (для насосов установлены местные кнопки отключения).

В рамках проектируемого производства для предупреждения выбросов опасных веществ и предупреждения взрывов проектной документацией предусмотрены следующие специальные меры:

- производство оснащено автоматизированной системой управления и ПАЗ, обеспечивающей автоматическое регулирование процесса и безаварийную остановку производства;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инов. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
								146
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата			

- технологическое оборудование для защиты от превышения давления оснащено предохранительными клапанами, сброс технологической среды от которых осуществляется в закрытую систему;

- для ограничения проливов предусматривается установка оборудования в поддоны (каре) с требуемой высотой бортика;

- предусмотрена установка автоматических газоанализаторов взрывоопасных и предельно-допустимых концентраций;

- подвод инертного газа (азота) для создания азотной "подушки" и продувки оборудования перед пуском.

Предусмотренные мероприятия и технические решения обеспечивают безопасность ведения технологического процесса, а также безопасный вывод оборудования и технологических блоков в безопасный режим при отклонении рабочих параметров от регламентных значений или при аварийной ситуации.

Таким образом, вышеуказанные меры достаточны для обеспечения безопасной эксплуатации проектируемого производства, и размещение технологического оборудования в специальных взрывозащитных конструкциях не требуется.

В проектной документации предусмотрено заземление оборудования от накопления зарядов статического электричества в соответствии с "Правилами защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности". Всё технологическое оборудование, включая кожухи тепловой изоляции, должны быть тщательно заземлены в соответствии с Разделом 5. Подраздел 1. Система электроснабжения.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Изм. № подл.	6-17716	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист
										4600071592-02-ТХ1.1

### 8.3 Мероприятия по противоаварийным устройствам

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.

#### 8.3.1 Предохранительные клапаны. Основные принципы системы сброса давления

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.

Монтаж предохранительных клапанов выполняется в соответствии с ГОСТ 12.2.085-2017, согласно которому при установке на одном трубопроводе нескольких ППК площадь поперечного сечения трубопровода должна быть не менее 1,25 суммарной площади сечения всех ППК, установленных на нем (за исключением резервных предохранительных клапанов).

Расчет и выбор предохранительных клапанов проведены в соответствии с ГОСТ 12.2.085-2017.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
								148
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Для обеспечения минимальной частоты срабатывания предохранительных устройств, средствами автоматизации предусмотрены предупредительные сигнализации превышения давления выше допустимого.

Сценарии возникновения избыточного давления определены из детального анализа схем и выявления всех потенциальных источников избыточного давления. Этот анализ учитывает запуск, останов и периодические операции на установке, а также любые элементы, связанные с возможностью повышения давления.

При определении размеров предохранительных клапанов рассмотрены ниже следующие сценарии их срабатывания:

- наружное загорание;
- заблокированный выпуск;
- тепловое расширение;
- превышение давления;
- отказ редуктора давления.

Характеристика предохранительных клапанов приведена в таблице 8.2.

Изм. № подл.	6-17716	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
										149
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-ТХ1.1</b>				

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Таблица 8.2 – Характеристика предохранительных клапанов

Номер схемы PID	Позиция предохрани- тельного кла- пана	Защища- емое оборудо- вание	Направле- ние сброса	Давление начала открытия, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Источник аварийной ситуации	Наименова- ние продукта	Характеристики сброса				Пло- щадь сечения устрой- ства, мм <sup>2</sup>	Характеристики предохранитель- ного клапана
							рас- ход, кг/ч	давле- ние пе- ред устрой- ством, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	давле- ние по- сле устрой- ства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	темпе- ратура перед устрой- ством, °С		
460071592-02- TX1.3-100-TX1-0001	RD19603, RD19604	100-P-102A	трубопровод всаса	*	превышение давления	соляная кис- лота	*	*	*	*	*	Предохранитель- ные мембраны с узлом крепления входят в комплект поставки насосного оборудования. Площадь и давле- ние разрыва предохранитель- ных мембран будут определены на стадии проектной документации, после получения РКД на оборудо- вание.
460071592-02- TX1.3-100-TX1-0001	RD19605, RD19606	100-P-102B	трубопровод всаса	*	превышение давления	соляная кис- лота	*	*	*	*	*	
460071592-02- TX1.3-100-TX1-0005	PSV19601, PSV19602	100-V-140	в колонну 100-T-190	1,6 (16,0)	испарение жидкого хлора	хлор	1636	1,72 (17,2)	0,1 (1,0)	61	132	БПУ С 25-63 нж, СППК4С 25-63 нж DN25 PN6,3 МПа (17нж81нж2), ПУ 25-63 нж (23нж33нж) и ПУ 50-40-02 нж (23нж17нж), номер пружины 1. Изготовитель АО "БАЗ"

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

4600071592-02-TX1.1

Формат А4

Лист  
150

Лист

152

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
<b>4600071592-02-TX1.1</b>					
Лист	151				

Номер схемы PID	Позиция предохрани- тельного кла- пана	Защища- емое оборудо- вание	Направле- ние сброса	Давление начала открытия, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Источник аварийной ситуации	Наименова- ние продукта	Характеристики сброса				Пло- щадь сече- ния устрой- ства, мм <sup>2</sup>	Характеристики предохрани- тельного клапана
							рас- ход, кг/ч	давле- ние пе- ред устрой- ством, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	давле- ние по- сле устрой- ства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	темпе- ратура перед устрой- ством, °C		
460071592-02- TX1.3-100-TX1-0006	PSV19609	100-E-156	в коллектор обратного антифриза	0,7 (7,0)	тепловое рас- ширение	антифриз	*	0,73 (7,3)	0,6 (6,0)	*	201	DN25 PN4,0 МПа (17с14нж) номер пружины 6, давление настрой- ки 0,68 МПа. Изготовитель ОАО "Армагус"
460071592-02- TX1.3-100-TX1-0009	RD19607, RD19608	100-P-181	трубопровод всаса	*	превышение давления	нейтрализо- ванный раствор	*	*	*	*	*	Предохранитель- ные мембраны с узлом крепления входят в комплект поставки насосного оборудования. Площадь и давле- ние разрыва предохранитель- ных мембран будут определены на стадии проектной документации, после получения РКД на оборудо- вание.

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

**4600071592-02-TX1.1**

Лист	152
------	-----

Номер схемы PID	Позиция предохрани- тельного кла- пана	Защища- емое оборудо- вание	Направле- ние сброса	Давление начала открытия, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Источник аварийной ситуации	Наименова- ние продукта	Характеристики сброса				Пло- щадь сече- ния устрой- ства, мм <sup>2</sup>	Характеристики предохранитель- ного клапана
							рас- ход, кг/ч	давле- ние пе- ред устрой- ством, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	давле- ние по- сле устрой- ства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	темпе- ратура перед устрой- ством, °C		
460071592-02- TX1.3-100-TX1-0013	PSV19610	103	в лоток	*	тепловое расширение	оборотная вода	*	*	*	*	*	Предохранитель- ный клапан входит в комплект постав- ки пробоотборного устройства. Пло- щадь и давление настройки будут определены на стадии проектной документации, после получения РКД на оборудо- вание.
460071592-02- TX1.3-100-TX1-0014	PSV19611	104	в лоток	*	тепловое рас- ширение	оборотная вода	*	*	*	*	*	Предохранитель- ный клапан входит в комплект постав- ки пробоотборного устройства. Пло- щадь и давление настройки будут определены на стадии проектной документации, после получения РКД на оборудо- вание.

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

**4600071592-02-TX1.1**

Лист  
153

Номер схемы PID	Позиция предохрани- тельного кла- пана	Защища- емое оборудо- вание	Направле- ние сброса	Давление начала открытия, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Источник аварийной ситуации	Наименова- ние продукта	Характеристики сброса				Пло- щадь сече- ния устрой- ства, мм <sup>2</sup>	Характеристики предохранитель- ного клапана
							рас- ход, кг/ч	давле- ние пе- ред устрой- ством, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	давле- ние по- сле устрой- ства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	темпе- ратура перед устрой- ством, °С		
460071592-02- TX1.3-200-TX1-0001	PSV29601	трубопро- вод азота к потреби- телям	атмосфера	0,3 (3,0)	защита от превышения давления	азот	*	0,33 (3,3)	0,02	минус 47... плюс 40	452	СППК6 25-40 лс (28лс31нж) (DN25 PN4,0 МПа) номер пружины 11, давление настрой- ки 0,28 МПа. Изготовитель АО "БАЗ"
460071592-02- TX1.3-200-TX1-0001	PSV29602, PSV29603	200-V-201	в коллектор узла утили- зации ДХМ	0,6 (6,0)	пожар	ДХМ	696,23	0,645 (6,45)	0,1 (1,0)	111	132	СППК4С 25-63 нж УХЛ1 (17нж81нж2) (DN 25 PN6,3 МПа) в составе блока БПУ С 25-63 нж 1 (ПУ 25-63 нж (23нж33нж), ПУ 50- 40-02 нж (23нж17нж)) номер пружины 8, давление настрой- ки 0,561 МПа
460071592-02- TX1.3-200-TX1-0001	PSV29604, PSV29605, RD 29604, RD 29605	200-V-203	в коллектор узла утили- зации ДХМ	0,6 (6,0)	пожар	ДХМ	347,45	0,645 (6,45)	0,1 (1,0)	111	132	СППК4С 25-63 нж УХЛ1 (17нж81нж2) (DN 25 PN6,3 МПа) в составе блока БПУ С 25-63 нж (ПУ 25-63 нж (23нж33нж), ПУ 50- 40-02 нж (23нж17нж)) номер пружины 8, давление настрой- ки 0,561 МПа

Лист  
155

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

**4600071592-02-TX1.1**

Лист	154
------	-----

Номер схемы PID	Позиция предохрани- тельного кла- пана	Защища- емое оборудо- вание	Направле- ние сброса	Давление начала открытия, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Источник аварийной ситуации	Наименова- ние продукта	Характеристики сброса				Пло- щадь сече- ния устрой- ства, мм <sup>2</sup>	Характеристики предохранитель- ного клапана
							рас- ход, кг/ч	давле- ние пе- ред устрой- ством, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	давле- ние по- сле устрой- ства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	темпе- ратура перед устрой- ством, °С		
460071592-02- TX1.3-200-TX1-0002	PSV29611, PSV29612	200-V-210	в факель- ный коллек- тор	0,6 (6,0)	пожар	н-бутанол	548,50	0,645 (6,45)	0,1 (1,0)	188,2	254	СППК4С 25-40 лс ХЛ1 (17лс14нж1) (DN 25 PN4,0 МПа) в составе блока БПУ С 25-40 лс (ПУ 25-40-03 ХЛ1 (23лс17нж), ПУ 50- 16-06 ХЛ1 (23лс16нж)) номер пружины 8, давление настрой- ки 0,561 МПа
460071592-02- TX1.3-200-TX1-0002	PSV29613, PSV29614	200-V-212	в факель- ный коллек- тор	0,6 (6,0)	пожар	н-бутанол	2739,4	0,645 (6,45)	0,1 (1,0)	188,2	132	СППК4С 25-63 нж УХЛ1 (17нж81нж2) (DN 25 PN6,3 МПа) в составе блока БПУ С 25-63 нж (ПУ 25-63 нж (23нж33нж), ПУ 50- 40-02 нж (23нж17нж)) номер пружины 8, давление настрой- ки 0,561 МПа
460071592-02- TX1.3-200-TX1-0003	PSV29621	трубопро- вод азота к потреби- телям	атмосфера	0,3 (3,0)	защита от превышения давления	азот	*	0,33 (3,3)	0,02	минус 47... плюс 40	452	СППК6 25-40 лс (28лс31нж) (DN25 PN4,0 МПа) номер пружины 11, давление настрой- ки 0,28 МПа. Изготовитель АО "БАЗ"

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-TX1.1

Лист  
155

Номер схемы PID	Позиция предохрани- тельного кла- пана	Защища- емое оборудо- вание	Направле- ние сброса	Давление начала открытия, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Источник аварийной ситуации	Наименова- ние продукта	Характеристики сброса				Пло- щадь сече- ния устрой- ства, мм <sup>2</sup>	Характеристики предохрани- тельного клапана
							рас- ход, кг/ч	давле- ние пе- ред устрой- ством, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	давле- ние по- сле устрой- ства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	темпе- ратура перед устрой- ством, °С		
460071592-02- TX1.3-200-TX1-0004	RD29631, RD29632	200-R-231		*	экзотермиче- ская реакция	Пары ДХМ и брома	*	*	*	47	*	Параметры предо- хранительных мембран будут определены на стадии проектной документации, после получения РКД на оборудо- вание.
460071592-02- TX1.3-200-TX1-0004	RD29635, RD29636	200-P-233	в линию всаса	*	превышение давления	раствор анти- пирена в ДХМ	*	*	*	20...25	*	Предохранитель- ные мембраны с узлом крепления входят в комплект поставки насосного оборудования. Площадь и давле- ние разрыва предохранитель- ных мембран будут определены на стадии проектной документации, после получения РКД на оборудо- вание.
460071592-02- TX1.3-200-TX1-0004	PSV29637	200-R-231	в коллектор обратного антифриза	0,7 (7,0)	тепловое расширение	антифриз	*	0,73 (7,3)	0,6 (6,0)	*	201	DN25 PN4,0 МПа (17с14нж) номер пружины 6, давление настрой- ки 0,68 МПа. Изготовитель ОАО "Арматус"

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

Изм.	
Кол.уч	
Лист	
№ док	
Подп.	
Дата	

4600071592-02-TX1.1

Лист	156
------	-----

Номер схемы PID	Позиция предохрани- тельного кла- пана	Защища- емое оборудо- вание	Направле- ние сброса	Давление начала открытия, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Источник аварийной ситуации	Наименова- ние продукта	Характеристики сброса				Пло- щадь сече- ния устрой- ства, мм <sup>2</sup>	Характеристики предохранитель- ного клапана
							рас- ход, кг/ч	давле- ние пе- ред устрой- ством, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	давле- ние по- сле устрой- ства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	темпе- ратура перед устрой- ством, °C		
460071592-02- TX1.3-200-TX1-0005	RD29633, RD29634	200-R-237		*	экзотермиче- ская реакция	Пары ДХМ и брома	*	*	*	47	*	Параметры предо- хранительных мембран будут определены на стадии проектной документации, после получения РКД на оборудо- вание.
460071592-02- TX1.3-200-TX1-0005	PSV29638	200-R-237	в коллектор обратного антифриза	0,7 (7,0)	тепловое расширение	антифриз	*	0,73 (7,3)	0,6 (6,0)	*	201	DN25 PN4,0 МПа (17с14нж) номер пружины 6, давление настрой- ки 0,68 МПа. Изготовитель ОАО "Армагус"
460071592-02- TX1.3-300-TX1-0001	PSV39601, PSV39602, RD39601, RD39602	300-R-302	в коллектор узла утили- зации ДХМ	0,6 (6,0)	пожар	Пары ДХМ	618	0,645 (6,45)	0,1	89	132	СППК4С 25-63 нж (17нж81нж2) (DN 25 PN6,3 МПа) в составе блока БПУ С 25-63 нж (ПУ 25-63 (23нж33нж), ПУ 50-40-02 нж (23нж17нж)) номер пружины 8, давление настрой- ки 0,561 МПа. Изготовитель АО "БАЗ"

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

**4600071592-02-TX1.1**

Лист	157
------	-----

Номер схемы PID	Позиция предохрани- тельного кла- пана	Защища- емое оборудо- вание	Направле- ние сброса	Давление начала открытия, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Источник аварийной ситуации	Наименова- ние продукта	Характеристики сброса				Пло- щадь сече- ния устрой- ства, мм <sup>2</sup>	Характеристики предохранитель- ного клапана
							рас- ход, кг/ч	давле- ние пе- ред устрой- ством, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	давле- ние по- сле устрой- ства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	темпе- ратура перед устрой- ством, °C		
460071592-02- TX1.3-300-TX1-0001	RD39603, RD39604	300-P-303A	в линию всаса	*	превышение давления	Раствор анти- пирена в ДХМ нейтрализо- ванный	*	*	*	20...25	*	Предохранитель- ные мембраны с узлами крепления входят в комплект поставки насосного оборудования. Площадь и давле- ние разрыва предохранитель- ных мембран будут определены на стадии проектной документации, после получения РКД на оборудо- вание.
460071592-02- TX1.3-300-TX1-0001	RD39605, RD39606	300-P-303B	в линию всаса	*	превышение давления	Раствор анти- пирена в ДХМ нейтрализо- ванный	*	*	*	20...25	*	
460071592-02- TX1.3-300-TX1-0001	PSV39607, PSV39608, RD39607, RD39608	300-S-304	в коллектор узла утили- зации ДХМ	0,6 (6,0)	пожар	Пары ДХМ	515,4	0,645 (6,45)	0,1	132,2	132	СППК4С 25-63 нж (17нж81нж2) (DN 25 PN6,3 МПа) в составе блока БПУ С 25-63 нж (ПУ 25-63 (23нж33нж), ПУ 50- 40-02 нж (23нж17нж)) номер пружины 8, давление настрой- ки 0,561 МПа. Изготовитель АО "БАЗ"

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
<b>4600071592-02-TX1.1</b>					
Лист					
158					

Номер схемы PID	Позиция предохрани- тельного кла- пана	Защища- емое оборудо- вание	Направле- ние сброса	Давление начала открытия, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Источник аварийной ситуации	Наименова- ние продукта	Характеристики сброса				Пло- щадь сечения устрой- ства, мм <sup>2</sup>	Характеристики предохрани- тельного клапана
							рас- ход, кг/ч	давле- ние пе- ред устрой- ством, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	давле- ние по- сле устрой- ства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	темпе- ратура перед устрой- ством, °С		
460071592-02- TX1.3-300-TX1-0001	PSV39611, PSV39612, RD39611, RD39612	300-R-306	в коллектор узла утили- зации ДХМ	0,6 (6,0)	пожар	Пары ДХМ	618	0,645 (6,45)	0,1	89	132	СППК4С 25-63 нж (17нж81нж2) (DN 25 PN6,3 МПа) в составе блока БПУ С 25-63 нж (ПУ 25-63 (23нж33нж), ПУ 50-40-02 нж (23нж17нж)) номер пружины 8, давление настрой- ки 0,561 МПа. Изготовитель АО "БАЗ"
460071592-02- TX1.3-300-TX1-0001	RD39613, RD39614	300-P-307A	в линию всаса	*	превышение давления	раствор анти- пирена в ДХМ нейтрализо- ванный	*	*	*	20...25	*	Предохранитель- ные мембраны с узлами крепления входят в комплект поставки насосного оборудования. Площадь и давле- ние разрыва предохранитель- ных мембран будут определены на стадии проектной документации, после получения РКД на оборудо- вание.
460071592-02- TX1.3-300-TX1-0001	RD39615, RD39616	300-P-307B	в линию всаса	*	превышение давления	раствор анти- пирена в ДХМ нейтрализо- ванный	*	*	*	20...25	*	Предохранитель- ные мембраны с узлами крепления входят в комплект поставки насосного оборудования. Площадь и давле- ние разрыва предохранитель- ных мембран будут определены на стадии проектной документации, после получения РКД на оборудо- вание.

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

Изм.	
Кол.уч	
Лист	
№ док	
Подп.	
Дата	

4600071592-02-TX1.1

Лист	159
------	-----

Номер схемы PID	Позиция предохрани- тельного кла- пана	Защища- емое оборудо- вание	Направле- ние сброса	Давление начала открытия, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Источник аварийной ситуации	Наименова- ние продукта	Характеристики сброса				Пло- щадь сечения устрой- ства, мм <sup>2</sup>	Характеристики предохранитель- ного клапана
							рас- ход, кг/ч	давле- ние пе- ред устрой- ством, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	давле- ние по- сле устрой- ства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	темпе- ратура перед устрой- ством, °С		
460071592-02- TX1.3-300-TX1-0001	PSV39617, PSV39618, RD39617, RD39618	300-S-308	в коллектор узла утили- зации ДХМ	0,6 (6,0)	пожар	пары растворителей	515,4	0,645 (6,45)	0,1	132,2	132	СППК4С 25-63 нж (17нж81нж2) (DN 25 PN6,3 МПа) в составе блока БПУ С 25-63 нж (ПУ 25-63 (23нж33нж), ПУ 50-40-02 нж (23нж17нж)) номер пружины 8, давление настрой- ки 0,561 МПа. Изготовитель АО "БАЗ"
460071592-02- TX1.3-400-TX1-0001	PSV49601, PSV49602	400-V-401	в факель- ный коллек- тор	0,6 (6,0)	пожар	пары изопропанола	597,3	0,645 (6,45)	0,1 (1,0)	144,6	254	СППК4С 25-40 лс ХЛ1 (17лс14нж1) (DN 25 PN4,0 МПа) в составе блока БПУ С 25-40 лс (ПУ 25-40-03 ХЛ1 (23лс17нж), ПУ 50-16-06 ХЛ1 (23лс16нж)) номер пружины 8, давление настрой- ки 0,561 МПа

формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

Изм.	
Кол.уч	
Лист	
№ док	
Подп.	
Дата	

4600071592-02-TX1.1

Лист	160
------	-----

Номер схемы PID	Позиция предохрани- тельного кла- пана	Защища- емое оборудо- вание	Направле- ние сброса	Давление начала открытия, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Источник аварийной ситуации	Наименова- ние продукта	Характеристики сброса				Пло- щадь сечения устрой- ства, мм <sup>2</sup>	Характеристики предохранитель- ного клапана
							рас- ход, кг/ч	давле- ние пе- ред устрой- ством, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	давле- ние по- сле устрой- ства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	темпе- ратура перед устрой- ством, °С		
460071592-02- TX1.3-400-TX1-0001	PSV49603, PSV49604	400-V-403	в факель- ный коллек- тор	0,6 (6,0)	пожар	пары изопропанола	2999,6	0,645 (6,45)	0,1 (1,0)	144,6	254	СППК4С 25-40 нж УХЛ1 (17нж14нж1) (DN 25 PN4,0 МПа) в составе блока БПУ С 25-40 нж (ПУ 25-40-01 нж (23нж17нж), ПУ 50-16-02 нж (23нж16нж)) номер пружины 8, давление настрой- ки 0,561 МПа
460071592-02- TX1.3-400-TX1-0002	PSV49611, PSV49612, RD49611, RD49612	400-R-410	в коллектор узла утили- зации ДХМ	0,6 (6,0)	пожар	пары растворителей	571,9	0,645 (6,45)	0,1 (1,0)	121,5	132	СППК4С 25-63 нж (17нж81нж2) (DN 25 PN6,3 МПа) в составе блока БПУ С 25-63 нж (ПУ 25-63 нж (23нж33нж), ПУ 50-40-02 (23нж17нж)) номер пружины 8, давление настрой- ки 0,561 МПа. Изготовитель АО "БАЗ"

формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

**4600071592-02-TX1.1**

Лист  
161

Номер схемы PID	Позиция предохрани- тельного кла- пана	Защища- емое оборудо- вание	Направле- ние сброса	Давление начала открытия, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Источник аварийной ситуации	Наименова- ние продукта	Характеристики сброса				Пло- щадь сечения устрой- ства, мм <sup>2</sup>	Характеристики предохранитель- ного клапана
							рас- ход, кг/ч	давле- ние пе- ред устрой- ством, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	давле- ние по- сле устрой- ства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	темпе- ратура перед устрой- ством, °С		
460071592-02- TX1.3-400-TX1-0003	PSV49621, PSV49622, RD49621, RD49622	400-V-420	в коллектор узла утили- зации ДХМ	0,6 (6,0)	пожар	пары растворителей	307	0,645 (6,45)	0,1 (1,0)	144,6	132	СППК4С 25-63 нж УХЛ1 (17нж81нж2) (DN 25 PN6,3 МПа) в составе блока БПУ С 25-63 нж (ПУ 25-63 нж (23нж33нж), ПУ 50-40-02 нж (23нж17нж)) номер пружины 8, давление настрой- ки 0,561 МПа
460071592-02- TX1.3-500-TX1-0001	PSV59601, PSV59602, RD59601, RD59602	500-V-501	в коллектор узла утили- зации ДХМ	0,6 (6,0)	пожар	органическая фаза	1268,7	0,645 (6,45)	0,1 (1,0)	112,7	254	СППК4С 25-40 нж (17нж14нж1) (DN 25 PN4,0 МПа) в составе блока БПУ С 25-40 нж (ПУ 25-40-01 нж (23нж17нж), ПУ 50- 16-02 (23нж16нж)) номер пружины 8, давление настрой- ки 0,561 МПа. Изготовитель АО "БАЗ"
460071592-02- TX1.3-500-TX1-0001	RD59626, RD59627	500-P-502A	в линию всаса	*	превышение давления	органическая фаза	*	*	*	25	*	Предохранитель- ные мембраны с узлами крепления входят в комплект
460071592-02- TX1.3-500-TX1-0001	RD59628, RD59629	500-P-502B	в линию всаса	*	превышение давления	органическая фаза	*	*	*	25	*	

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

**4600071592-02-TX1.1**

Лист	162
------	-----

Номер схемы PID	Позиция предохрани- тельного кла- пана	Защища- емое оборудо- вание	Направле- ние сброса	Давление начала открытия, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Источник аварийной ситуации	Наименова- ние продукта	Характеристики сброса				Пло- щадь сечения устрой- ства, мм <sup>2</sup>	Характеристики предохранитель- ного клапана
							рас- ход, кг/ч	давле- ние пе- ред устрой- ством, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	давле- ние по- сле устрой- ства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	темпе- ратура перед устрой- ством, °C		
460071592-02- TX1.3-500-TX1-0001	RD59630, RD59631	500-P-502C	в линию всаса	*	превышение давления	органическая фаза	*	*	*	25	*	поставки насосного оборудования. Площадь и давле- ние разрыва предохранитель- ных мембран будут определены на стадии проектной документации, после получения РКД на оборудо- вание
460071592-02- TX1.3-500-TX1-0002	PSV59603, PSV59604, RD59603, RD59604	500-E-510 A/B	в коллектор узла утили- зации ДХМ	1,0 (10)	тепловое рас- ширение	органическая фаза	*	1,08 (10,8)	0,1 (1,0)	*	254	СППК4С 25-40 нж (17нж14нж1) (DN25 PN4,0 МПа) в составе блока БПУ С 25-40-01 нж (ПУ 25-40-01 нж (23нж17нж), ПУ 50-16-02 нж (23нж16нж)) номер пружины 1, давление настрой- ки 0,935 МПа

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

**4600071592-02-TX1.1**

Лист	163
------	-----

Номер схемы PID	Позиция предохрани- тельного кла- пана	Защища- емое оборудо- вание	Направле- ние сброса	Давление начала открытия, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Источник аварийной ситуации	Наименова- ние продукта	Характеристики сброса				Пло- щадь сече- ния устрой- ства, мм <sup>2</sup>	Характеристики предохранитель- ного клапана
							рас- ход, кг/ч	давле- ние пе- ред устрой- ством, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	давле- ние по- сле устрой- ства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	темпе- ратура перед устрой- ством, °С		
460071592-02- TX1.3-500-TX1-0002	PSV59609, PSV59610, RD59609, RD59610	500-T-511A 500-A-513 500-E-514 500-V-515	в коллектор узла утили- зации ДХМ	0,5 (5,0)	пожар	органическая фаза	566,89	0,54 (5,4)	0,1 (1,0)	105,8	132	СППК4С 25-63 нж (17нж81нж2) (DN25 PN6,3 МПа) в составе блока БПУ С 25-40 нж (ПУ 25-63 нж (23нж33нж), ПУ 50- 40-02 нж (23нж17нж)) номер пружины 8, давление настрой- ки 0,467 МПа. Изготовитель АО "БАЗ"
460071592-02- TX1.3-500-TX1-0002	PSV59605, PSV59606, RD59605, RD59606	500-T-511B	в коллектор узла утили- зации ДХМ	0,6 (6,0)	превышение давления	органическая фаза	8702	0,645 (6,45)	0,1 (1,0)	133	1555,2	СППК6С 50-16 нж (28нж44нж1) (DN50 PN1,6 МПа) в составе блока БПУ6С 50-16 нж (ПУ 50-16-03 (23нж16нж1), ПУ 80-6-01 нж (23нж18нж)) номер пружины 34а, давление настройки 0,56 МПа. Изготовитель АО "БАЗ"
460071592-02- TX1.3-500-TX1-0002	PSV59607	500-P-517A	в линию всаса	*	превышение давления	органическая фаза	*	*	*	20	*	Предохранитель- ные мембраны с

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

Изм.	
Кол.уч	
Лист	
№ док	
Подп.	
Дата	

**4600071592-02-TX1.1**

Лист	164
------	-----

Номер схемы PID	Позиция предохрани- тельного кла- пана	Защища- емое оборудо- вание	Направле- ние сброса	Давление начала открытия, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Источник аварийной ситуации	Наименова- ние продукта	Характеристики сброса				Пло- щадь сече- ния устрой- ства, мм <sup>2</sup>	Характеристики предохранитель- ного клапана
							рас- ход, кг/ч	давле- ние пе- ред устрой- ством, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	давле- ние по- сле устрой- ства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	темпе- ратура перед устрой- ством, °С		
460071592-02- TX1.3-500-TX1-0002	PSV59608	500-P-517B	в линию всаса	*	превышение давления	органическая фаза	*	*	*	20	*	узлами крепления входят в комплект поставки насосно- го оборудования. Площадь и давле- ние разрыва предохранитель- ных мембран бу- дут определены на стадии проектной документации, после получения РКД на оборудо- вание.
460071592-02- TX1.3-500-TX1-0002	PSV59611	500-E-514	в коллектор обратного антифриза	0,7 (7,0)	тепловое рас- ширение	антифриз	*	0,73 (7,3)	0,6 (6,0)	*	201	DN25 PN4,0 МПа (17с14нж) номер пружины 6, давление настрой- ки 0,68 МПа. Изготовитель ОАО "Арматур"
460071592-02- TX1.3-500-TX1-0004	PSV59615, PSV59616, RD59615, RD59616	500-E-530	в коллектор узла утили- зации ДХМ	1,0 (10)	тепловое рас- ширение	смесь спиртов	*	1,08 (10,8)	0,1 (1,0)	*	254	СППК4С 25-40 нж (17нж14нж1) (DN25 PN4,0 МПа) в составе блока БПУ С 25-40-01 нж (ПУ 25-40-01 нж (23нж17нж), ПУ 50-16-02 нж (23нж16нж)) номер пружины 1, давление настрой- ки 0,935 МПа

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

**4600071592-02-TX1.1**

Лист	165
------	-----

Номер схемы PID	Позиция предохрани- тельного кла- пана	Защища- емое оборудо- вание	Направле- ние сброса	Давление начала открытия, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Источник аварийной ситуации	Наименова- ние продукта	Характеристики сброса				Пло- щадь сече- ния устрой- ства, мм <sup>2</sup>	Характеристики предохрани- тельного клапана
							рас- ход, кг/ч	давле- ние пе- ред устрой- ством, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	давле- ние по- сле устрой- ства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	темпе- ратура перед устрой- ством, °С		
460071592-02- TX1.3-500-TX1-0004	PSV59621, PSV59622, RD59621, RD59622	500-T-531 500-A-533 500-E-534 500-V-535	в коллектор узла утили- зации ДХМ	*	пожар	смесь спиртов (изопропанол)	460	0,54 (5,4)	0,1 (1,0)	140	132	СППК4С 25-63 нж (17нж81нж2) (DN25 PN6,3 МПа) в составе блока БПУ С 25-40 нж (ПУ 25-63 нж (23нж33нж), ПУ 50- 40-02 нж (23нж17нж)) номер пружины 8, давление настрой- ки 0,467 МПа. Изготовитель АО "БАЗ"
460071592-02- TX1.3-500-TX1-0004	PSV59617, PSV59618, RD59617, RD59618	500-T-531	в коллектор узла утили- зации ДХМ	0,6 (6,0)	превышение давления	бутанол	6276	0,645 (6,45)	0,1 (1,0)	167	1256	СППК4С 80-16 нж (17нж13нж2) (DN8025 PN1,6 МПа) в составе блока БПУ С 80-16 нж (ПУ 80-16-03 нж (23нж16нж1), ПУ 100-6-01 нж (23нж18нж)) номер пружины 33, давление настрой- ки 0,56 МПа. Изготовитель АО "БАЗ"

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
<b>4600071592-02-TX1.1</b>					
Лист					
166					

Номер схемы PID	Позиция предохрани- тельного кла- пана	Защища- емое оборудо- вание	Направле- ние сброса	Давление начала открытия, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Источник аварийной ситуации	Наименова- ние продукта	Характеристики сброса				Пло- щадь сечения устрой- ства, мм <sup>2</sup>	Характеристики предохранитель- ного клапана
							рас- ход, кг/ч	давле- ние пе- ред устрой- ством, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	давле- ние по- сле устрой- ства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	темпе- ратура перед устрой- ством, °С		
460071592-02- TX1.3-500-TX1-0004	PSV59623, PSV59624, RD59623, RD59624	500-V-540	в коллектор узла утили- зации ДХМ	0,6 (6,0)	пожар	бутанол	490	0,645 (6,45)	0,1 (1,0)	194	132	СППК4С 25-63 нж (17нж81нж2) (DN25 PN6,3 МПа) в составе блока БПУ С 25-63 нж (ПУ 80-16-03 нж (23нж33нж), ПУ 50- 40-02 нж (23нж17нж)) номер пружины 8, давление настрой- ки 0,56 МПа. Изготовитель АО "БАЗ"
460071592-02- TX1.3-500-TX1-0004	PSV59625	500-E-534	в коллектор обратного антифриза	0,7 (7,0)	тепловое рас- ширение	антифриз	*	0,73 (7,3)	0,6 (6,0)	*	201	DN25 PN4,0 МПа (17с14нж) номер пружины 6, давление настрой- ки 0,68 МПа. Изготовитель ОАО "Арматур"

формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

Изм.	
Кол.уч	
Лист	
№ док	
Подп.	
Дата	

4600071592-02-TX1.1

Номер схемы PID	Позиция предохрани- тельного кла- пана	Защища- емое оборудо- вание	Направле- ние сброса	Давление начала открытия, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Источник аварийной ситуации	Наименова- ние продукта	Характеристики сброса				Пло- щадь сечения устрой- ства, мм <sup>2</sup>	Характеристики предохрани- тельного клапана
							рас- ход, кг/ч	давле- ние пе- ред устрой- ством, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	давле- ние по- сле устрой- ства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	темпе- ратура перед устрой- ством, °C		
460071592-02- TX1.3-500-TX1-0005	PSV59619, PSV59620, RD59619, RD59620	500-V-543 540-E-542	в коллектор узла утили- зации ДХМ	0,6 (6,0)	пожар	бутанол	490	0,645 (6,45)	0,1 (1,0)	194	132	СППК4С 25-63 нж (17нж81нж2) (DN25 PN6,3 МПа) в составе блока БПУ С 25-63 нж (ПУ 80-16-03 нж (23нж33нж), ПУ 50- 40-02 нж (23нж17нж)) номер пружины 8, давление настрой- ки 0,56 МПа. Изготовитель АО "БАЗ"
460071592-02- TX1.3-500-TX1-0005	PSV59626	500-P-544A	в линию всаса	*	превышение давления	н-бутанол	*	*	*	*	*	Предохранитель- ные мембраны с узлом крепления входят в комплект поставки насосного оборудования. Площадь и давле- ние разрыва предохранитель- ных мембран будут определены на стадии проектной документации, после получения РКД на оборудо- вание.
460071592-02- TX1.3-500-TX1-0005	PSV59627	500-P-544B	в линию всаса	*	превышение давления	н-бутанол	*	*	*	*	*	

Формат А4

Лист	167
------	-----

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

Изм.	
Кол.уч	
Лист	
№ док	
Подп.	
Дата	

4600071592-02-TX1.1

Лист	168
------	-----

Номер схемы PID	Позиция предохранительного клапана	Защищаемое оборудование	Направление сброса	Давление начала открытия, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Источник аварийной ситуации	Наименование продукта	Характеристики сброса				Площадь сечения устройства, мм <sup>2</sup>	Характеристики предохранительного клапана
							расход, кг/ч	давление перед устройством, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	давление после устройства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	температура перед устройством, °C		
460071592-02-TX1.3-500-TX1-0007	PSV59631	505	в лоток	0,6 (6,0)	тепловое расширение	оборотная вода	*	0,64	0,02	70	254	Предохранительный клапан входит в комплект поставки пробоотборного устройства. Площадь и давление настройки будут определены на стадии проектной документации, после получения РКД на оборудование.
460071592-02-TX1.3-500-TX1-0007	PSV59632	506	в лоток	0,6 (6,0)	тепловое расширение	оборотная вода	*	0,64	0,02	70	254	Предохранительный клапан входит в комплект поставки пробоотборного устройства. Площадь и давление настройки будут определены на стадии проектной документации, после получения РКД на оборудование.

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

Изм.	
Кол.уч	
Лист	
№ док	
Подп.	
Дата	

4600071592-02-TX1.1

Лист	169
------	-----

Номер схемы PID	Позиция предохранительного клапана	Защищаемое оборудование	Направление сброса	Давление начала открытия, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Источник аварийной ситуации	Наименование продукта	Характеристики сброса				Площадь сечения устройства, мм <sup>2</sup>	Характеристики предохранительного клапана
							расход, кг/ч	давление перед устройством, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	давление после устройства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	температура перед устройством, °C		
460071592-02-TX1.3-500-TX1-0009	PSV59633	507	в лоток	0,6 (6,0)	тепловое расширение	оборотная вода	*	0,64	0,02	70	254	Предохранительный клапан входит в комплект поставки пробоотборного устройства. Площадь и давление настройки будут определены на стадии проектной документации, после получения РКД на оборудование.
460071592-02-TX1.3-500-TX1-0009	PSV59634	508	в лоток	0,6 (6,0)	тепловое расширение	оборотная вода	*	0,64	0,02	70	254	Предохранительный клапан входит в комплект поставки пробоотборного устройства. Площадь и давление настройки будут определены на стадии проектной документации, после получения РКД на оборудование.

формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-TX1.1

Лист	170
------	-----

Номер схемы PID	Позиция предохрани- тельного кла- пана	Защища- емое оборудо- вание	Направле- ние сброса	Давление начала открытия, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Источник аварийной ситуации	Наименова- ние продукта	Характеристики сброса				Пло- щадь сече- ния устрой- ства, мм <sup>2</sup>	Характеристики предохранитель- ного клапана
							рас- ход, кг/ч	давле- ние пе- ред устрой- ством, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	давле- ние по- сле устрой- ства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	темпе- ратура перед устрой- ством, °С		
460071592-02- TX1.3-600-TX1-0001	PSV69601, PSV69602, RD69601, RD69602	600-V-601	в коллектор узла утили- зации ДХМ	0,6 (6,0)	пожар	водная фаза	312,3	0,645 (64,5)	0,1 (1,0)	167	132	СППК4С 25-63 нж (17нж81нж2) (DN25 PN6,3 МПа) в составе блока БПУ С 25-63 нж (ПУ 25-63 нж (23нж33нж), ПУ 50-40-02 (23нж17нж)) номер пружины 8, давление настрой- ки 0,561 МПа
460071592-02- TX1.3-600-TX1-0001	PSV69603, PSV69604, RD69603, RD69604	600-E- 604A/B	в коллектор узла утили- зации ДХМ	1,0 (10,0)	тепловое расширение	водная фаза	*	1,075 (10,75)	0,1 (1,0)	*	254	СППК4С 25-40 нж (17нж14нж1) (DN25 PN4,0 МПа) в составе блока БПУ С 25-40-01 нж (ПУ 25-40-01 нж (23нж17нж), ПУ 50-16-02 нж (23нж16нж)) номер пружины 1, давление настрой- ки 0,935 МПа

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

**4600071592-02-TX1.1**

Лист	171
------	-----

Номер схемы PID	Позиция предохрани- тельного кла- пана	Защища- емое оборудо- вание	Направле- ние сброса	Давление начала открытия, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Источник аварийной ситуации	Наименова- ние продукта	Характеристики сброса				Пло- щадь сечения устрой- ства, мм <sup>2</sup>	Характеристики предохранитель- ного клапана
							рас- ход, кг/ч	давле- ние пе- ред устрой- ством, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	давле- ние по- сле устрой- ства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	темпе- ратура перед устрой- ством, °C		
460071592-02- TX1.3-600-TX1-0001	PSV69605, PSV69606, RD69605, RD69606	600-T-605	в коллектор узла утили- зации ДХМ	0,6 (6,0)	пожар	водная фаза	281	0,645 (6,45)	0,1 (1,0)	167	132	СППК4С 25-63 нж (17нж81нж2) (DN25 PN6,3 МПа) в составе блока БПУ С 25-63 нж (ПУ 25-63 нж (23нж33нж), ПУ 50-40-02 (23нж17нж)) номер пружины 8, давление настройки 0,561 МПа
460071592-02- TX1.3-600-TX1-0001	RD69608, RD69617	600-P-609A	трубопровод всаса	*	превышение давления	органическая фаза	*	*	*	*	*	Предохранитель- ные мембраны с узлом крепления входят в комплект поставки насосного оборудования. Площадь и давле- ние разрыва предохранитель- ных мембран будут определены на стадии проектной документации, после получения РКД на оборудо- вание.

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

**4600071592-02-TX1.1**

Лист	172
------	-----

Номер схемы PID	Позиция предохрани- тельного кла- пана	Защища- емое оборудо- вание	Направле- ние сброса	Давление начала открытия, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Источник аварийной ситуации	Наименова- ние продукта	Характеристики сброса				Пло- щадь сечения устрой- ства, мм <sup>2</sup>	Характеристики предохранитель- ного клапана
							рас- ход, кг/ч	давле- ние пе- ред устрой- ством, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	давле- ние по- сле устрой- ства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	темпе- ратура перед устрой- ством, °С		
460071592-02- TX1.3-600-TX1-0001	RD69609, RD69618	600-P-609B	трубопровод всаса	*	превышение давления	органическая фаза	*	*	*	*	*	Предохранитель- ные мембраны с узлом крепления входят в комплект поставки насосного оборудования. Площадь и давле- ние разрыва предохранитель- ных мембран будут определены на стадии проектной документации, после получения РКД на оборудо- вание.
460071592-02- TX1.3-600-TX1-0002	PSV69614	600-E- 612A/B	в лоток	1,0 (10,0)	тепловое расширение	оборотная вода	*	1,073 (10,73)	0,02 (0,2)	*	132	СППК4 25-63 лс (17лс81нж1) (DN25 PN6,3 МПа) номер пружины 1, давление настрой- ки 0,936 МПа

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

Изм.	
Кол.уч	
Лист	
№ док	
Подп.	
Дата	

4600071592-02-TX1.1

Лист	173
------	-----

Номер схемы PID	Позиция предохрани- тельного кла- пана	Защища- емое оборудо- вание	Направле- ние сброса	Давление начала открытия, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Источник аварийной ситуации	Наименова- ние продукта	Характеристики сброса				Пло- щадь сечения устрой- ства, мм <sup>2</sup>	Характеристики предохранитель- ного клапана
							рас- ход, кг/ч	давле- ние пе- ред устрой- ством, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	давле- ние по- сле устрой- ства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	темпе- ратура перед устрой- ством, °C		
460071592-02- TX1.3-600-TX1-0003	PSV69610	600-P-625A	трубопровод всаса	*	превышение давления	конденсат 50°C	*	*	*	*	*	Предохранитель- ный клапан входит в комплект постав- ки насосного обо- рудования. Пло- щадь и давление начала открытия предохранительно- го клапана будут определены на стадии проектной документации, после получения РКД на оборудо- вание.
460071592-02- TX1.3-600-TX1-0003	PSV69611	600-P-625B	трубопровод всаса	*	превышение давления	конденсат 50°C	*	*	*	*	*	Предохранитель- ный клапан входит в комплект постав- ки насосного обо- рудования. Пло- щадь и давление начала открытия предохранительно- го клапана будут определены на стадии проектной документации, после получения РКД на оборудо- вание.

формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

**4600071592-02-TX1.1**

Лист	174
------	-----

Номер схемы PID	Позиция предохранительного клапана	Защищаемое оборудование	Направление сброса	Давление начала открытия, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Источник аварийной ситуации	Наименование продукта	Характеристики сброса				Площадь сечения устройства, мм <sup>2</sup>	Характеристики предохранительного клапана
							расход, кг/ч	давление перед устройством, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	давление после устройства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	температура перед устройством, °C		
460071592-02-TX1.3-600-TX1-0003	PSV69612	600-V-629	в атмосферу	1,6 (16,0)	пожар	конденсат	738,3	1,718 (17,18)	0,02 (0,2)	207,6	132	СППК4 25-63 лс (17лс81нж1) (DN25 PN6,3 МПа) номер пружины 1, давление настройки 1,497 МПа
460071592-02-TX1.3-600-TX1-0003	PSV69613	600-V-627	в лоток	0,6 (6,0)	пожар	конденсат	308,3	0,645 (6,45)	0,02 (0,2)	167	132	СППК4 25-63 нж (17нж81нж1) (DN25 PN6,3 МПа) номер пружины 8, давление настройки 0,562 МПа
460071592-02-TX1.3-600-TX1-0003	PSV69615	600-E-630	в лоток	1,0 (10,0)	превышение давления	конденсат 4 кгс/см <sup>2</sup>	*	1,073 (10,73)	0,02 (0,2)	*	132	СППК4 25-63 лс (17лс81нж1) (DN25 PN6,3 МПа) номер пружины 1, давление настройки 0,936 МПа
460071592-02-TX1.3-600-TX1-0003	PSV69616	600-E-630	в лоток	1,6 (16,0)	тепловое расширение	конденсат 4 кгс/см <sup>2</sup>	*	1,718 (17,18)	0,02 (0,2)	*	132	СППК4 25-63 лс (17лс81нж1) (DN25 PN6,3 МПа) номер пружины 1, давление настройки 1,497 МПа

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

**4600071592-02-TX1.1**

Лист	175
------	-----

Номер схемы PID	Позиция предохрани- тельного кла- пана	Защища- емое оборудо- вание	Направле- ние сброса	Давление начала открытия, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Источник аварийной ситуации	Наименова- ние продукта	Характеристики сброса				Пло- щадь сечения устрой- ства, мм <sup>2</sup>	Характеристики предохранитель- ного клапана
							рас- ход, кг/ч	давле- ние пе- ред устрой- ством, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	давле- ние по- сле устрой- ства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	темпе- ратура перед устрой- ством, °С		
460071592-02- TX1.3-600-TX1-0004	PSV69620, PSV69621	600-E-642	в факельны й коллектор	2,0 (20)	пожар	пропан	1817	2,15 (21,5)	0,1 (1,0)	33	132	СППК4С 25-63 лс (17лс81нж3) (DN25 PN6,3 МПа) в составе блока БПУ С 25-63 лс (ПУ 25-63 (23лс33нж), ПУ 50- 40 (23лс17нж)) номер пружины 2, давление настрой- ки 1,869 МПа
460071592-02- TX1.3-600-TX1-0004	PSV69622, PSV69623	600-V-643	в факельны й коллектор	2,0 (20)	пожар	пропан	1817	2,15 (21,5)	0,1 (1,0)	33	132	СППК4С 25-63 лс (17лс81нж3) (DN25 PN6,3 МПа) в составе блока БПУ С 25-63 лс (ПУ 25-63 (23лс33нж), ПУ 50-40 (23лс17нж)) номер пружины 2, давление настрой- ки 1,869 МПа

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

**4600071592-02-TX1.1**

Лист  
176

Номер схемы PID	Позиция предохрани- тельного кла- пана	Защища- емое оборудо- вание	Направле- ние сброса	Давление начала открытия, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Источник аварийной ситуации	Наименова- ние продукта	Характеристики сброса				Пло- щадь сече- ния устрой- ства, мм <sup>2</sup>	Характеристики предохрани- тельного клапана
							рас- ход, кг/ч	давле- ние пе- ред устрой- ством, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	давле- ние по- сле устрой- ства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	темпе- ратура перед устрой- ством, °С		
460071592-02- TX1.3-600-TX1-0004	PSV69624, PSV69625	600-E-653	в факельны й коллектор	2,0 (20)	пожар	пропан	1817	2,15 (21,5)	0,1 (1,0)	33	132	СППК4С 25-63 лс (17лс81нж3) (DN25 PN6,3 МПа) в составе блока БПУ С 25-63 лс (ПУ 25-63 (23лс33нж), ПУ 50-40 (23лс17нж)) номер пружины 2, давление настрой- ки 1,869 МПа
460071592-02- TX1.3-600-TX1-0004	PSV69626, PSV69627	600-V-654	в факельны й коллектор	2,0 (20)	пожар	пропан	1817	2,15 (21,5)	0,1 (1,0)	33	132	СППК4С 25-63 лс (17лс81нж3) (DN25 PN6,3 МПа) в составе блока БПУ С 25-63 лс (ПУ 25-63 (23лс33нж), ПУ 50-40 (23лс17нж)) номер пружины 2, давление настрой- ки 1,869 МПа
460071592-02- TX1.3-600-TX1-0005	PSV69630	600-E- 652A/B	в коллектор прямого антифриза для полов	0,6 (6,0)	тепловое расширение	антифриз	*	0,643 (6,43)	0,02 (0,2) уточня- ется на стадии ПД	*	132	СППК4 25-63лс (17лс81нж1) (DN25 PN6,3 МПа) номер пружины 8, давление настрой- ки 0,562 МПа. Изготовитель- АО "БАЗ"

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

Изм.	
Кол.уч	
Лист	
№ док	
Подп.	
Дата	

**4600071592-02-TX1.1**

Лист	177
------	-----

Номер схемы PID	Позиция предохрани- тельного кла- пана	Защища- емое оборудо- вание	Направле- ние сброса	Давление начала открытия, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Источник аварийной ситуации	Наименова- ние продукта	Характеристики сброса				Пло- щадь сече- ния устрой- ства, мм <sup>2</sup>	Характеристики предохранитель- ного клапана
							рас- ход, кг/ч	давле- ние пе- ред устрой- ством, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	давле- ние по- сле устрой- ства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	темпе- ратура перед устрой- ством, °C		
460071592-02- TX1.3-600-TX1-0007	PSV69641	602	в лоток	*	тепловое рас- ширение	оборотная вода	*	*	*	*	*	Предохранитель- ный клапан входит в комплект постав- ки пробоотборного устройства. Пло- щадь и давление настройки будут определены на стадии проектной документации, после получения РКД на оборудо- вание.
460071592-02- TX1.3-700-TX1-0001	RD79601, RD79603	700-V-702	в колонну 100-T-190	*	экзотермиче- ская реакция	дренаж	*	*	*	*	*	Параметры предо- хранительных мембран будут определены на стадии проектной документации, после получения РКД на оборудо- вание.
460071592-02- TX1.3-700-TX1-0001	RD79602, RD79604	700-V-703	в колонну 100-T-190	*	экзотермиче- ская реакция	дренаж	*	*	*	*	*	Параметры предо- хранительных мембран будут определены на стадии проектной документации, после получения РКД на оборудо- вание.

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
<b>4600071592-02-TX1.1</b>					
					Лист
					178

Номер схемы PID	Позиция предохранительного клапана	Защищаемое оборудование	Направление сброса	Давление начала открытия, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Источник аварийной ситуации	Наименование продукта	Характеристики сброса				Площадь сечения устройства, мм <sup>2</sup>	Характеристики предохранительного клапана
							расход, кг/ч	давление перед устройством, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	давление после устройства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	температура перед устройством, °C		
460071592-02-TX1.3-700-TX1-0002	PSV79605, PSV79606,	700-V-714	в коллектор узла утилизации ДХМ	0,6 (6,0)	пожар	пары ДХМ, воды, бутанола, ИПС	2040	0,645 (6,45)	0,1 (1,0)	113... 194	490	КПП6С 25-40 УХЛ1 (28нж14нж) (DN25 PN4,0 МПа) в составе блока БПК6С 25-40 УХЛ1 (50нж14нж) (УП 25-40-01 нж, УП 50-16-02 нж номер пружины 1, давление настройки 0,561 МПа. Изготовитель ООО "Арматурный завод"

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

Изм.	
Кол.уч	
Лист	
№ док	
Подп.	
Дата	

**4600071592-02-TX1.1**

Номер схемы PID	Позиция предохрани- тельного кла- пана	Защища- емое оборудо- вание	Направле- ние сброса	Давление начала открытия, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Источник аварийной ситуации	Наименова- ние продукта	Характеристики сброса				Пло- щадь сечения устрой- ства, мм <sup>2</sup>	Характеристики предохранитель- ного клапана
							рас- ход, кг/ч	давле- ние пе- ред устрой- ством, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	давле- ние по- сле устрой- ства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	темпе- ратура перед устрой- ством, °С		
460071592-02- TX1.3-700-TX1-0003	RD79607, RD79608	700-P-713	в линию всаса	*	превышение давления	аварийное опорожнение	*	*	*	*	*	Предохранитель- ные мембраны с узлом крепления входят в комплект поставки насосного оборудования. Площадь и давле- ние разрыва предохранитель- ных мембран будут определены на стадии проектной документации, после получения РКД на оборудо- вание.
460071592-02- TX1.3-700-TX1-0004	PSV79609	700-E-725	в лоток	0,6 (6,0)	тепловое рас- ширение	оборотная вода	*	0,643 (6,43)	0,02 (0,2)	*	132	СППК4 25-63лс (17лс81нж1) (DN25 PN6,3 МПа) номер пружины 8, давление настрой- ки 0,562 МПа. Изготовитель- АО "БАЗ"
460071592-02- TX1.3-700-TX1-0004	PSV79610	700-E-721	в коллектор обратного антифриза	0,7 (7,0)	тепловое расширение	антифриз	*	0,73 (7,3)	0,6 (6,0)	*	201	DN25 PN4,0 МПа (17с14нж) номер пружины 6, давление настрой- ки 0,68 МПа. Изготовитель ОАО "Армагус"

Цех 1317, Ж-96

формат А4

Лист	179
------	-----

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

Изм.	
Кол.уч	
Лист	
№ док	
Подп.	
Дата	

**4600071592-02-TX1.1**

Лист	180
------	-----

Номер схемы PID	Позиция предохрани- тельного кла- пана	Защища- емое оборудо- вание	Направле- ние сброса	Давление начала открытия, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Источник аварийной ситуации	Наименова- ние продукта	Характеристики сброса				Пло- щадь сече- ния устрой- ства, мм <sup>2</sup>	Характеристики предохранитель- ного клапана
							рас- ход, кг/ч	давле- ние пе- ред устрой- ством, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	давле- ние по- сле устрой- ства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	темпе- ратура перед устрой- ством, °С		
460071592-02- TX1.3-Ж96-TX1-0001	RD13	линия жид- кого хлора	расшири- тельный бачок	1,6 (16)	тепловое рас- ширение	хлор	-	1,6 (16)	-	-	-	Информация дана предвари- тельно, уточня- ется на стадии ПД
460071592-02- TX1.3-Ж96-TX1-0001	RD14	линия жид- кого хлора	расшири- тельный бачок	1,6 (16)	тепловое рас- ширение	хлор	-	1,6 (16)	-	-	-	Информация дана предвари- тельно, уточня- ется на стадии ПД
460071592-02- TX1.3-Ж96-TX1-0001	PSV15, PSV16, RD15, RD16	коллектор жидкого хлора	в коллектор емкости Е- 14	1,6 (16)	тепловое рас- ширение	хлор	*	1,72 (17,2)	0,1 (1,0)	*	132	СППК4С 25-63 лс (17лс81нж3) (DN25 PN6,3 МПа) в составе блока БПУ С 25-63 лс (ПУ 25-63 (23лс33нж), ПУ 50-40 (23лс17нж)) номер пружины 1, давление настрой- ки 1,4953 МПа
460071592-02- TX1.3-Ж96-TX1-0002	RD43	линия жид- кого хлора в Т-1/6	расшири- тельный бачок	1,6 (16)	тепловое рас- ширение	хлор	-	1,6 (16)	-	-	-	Информация дана предвари- тельно, уточня- ется на стадии ПД

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

**4600071592-02-TX1.1**

Лист  
181

Номер схемы PID	Позиция предохрани- тельного кла- пана	Защища- емое оборудо- вание	Направле- ние сброса	Давление начала открытия, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Источник аварийной ситуации	Наименова- ние продукта	Характеристики сброса				Пло- щадь сечения устрой- ства, мм <sup>2</sup>	Характеристики предохранитель- ного клапана
							рас- ход, кг/ч	давле- ние пе- ред устрой- ством, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	давле- ние по- сле устрой- ства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	темпе- ратура перед устрой- ством, °С		
460071592-02- TX1.3-Ж96-TX1-0002	RD44	линия жид- кого хлора из Т-1/6	расшири- тельный бачок	1,6 (16)	тепловое рас- ширение	хлор	-	1,6 (16)	-	-	-	Информация дана предвари- тельно, уточня- ется на стадии ПД
460071592-02- TX1.3-Ж96-TX1-0002	PSV47, PSV48, RD47, RD48	Т-1/6	в коллектор емкости Е- 14	1,6 (16)	превышение давления	хлор / воздух	1817 / 1194	1,72 (17,2)	0,1 (1,0)	30...40	132	СППК4С 25-63 лс (17лс81нж3) (DN25 PN6,3 МПа) в составе блока БПУ С 25-63 лс (ПУ 25-63 (23лс33нж), ПУ 50- 40 (23лс17нж)) номер пружины 1, давление настрой- ки 1,4953 МПа
460071592-02- TX1.3-Ж96-TX1-0002	RD45	линия жид- кого хлора в Т-1/7	расшири- тельный бачок	1,6 (16)	тепловое рас- ширение	хлор	-	1,6 (16)	-	-	-	Информация дана предвари- тельно, уточня- ется на стадии ПД
460071592-02- TX1.3-Ж96-TX1-0002	RD47	линия жид- кого хлора из Т-1/7	расшири- тельный бачок	1,6 (16)	тепловое рас- ширение	хлор	-	1,6 (16)	-	-	-	Информация дана предвари- тельно, уточня- ется на стадии ПД

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

Изм.	
Кол.уч	
Лист	
№ док	
Подп.	
Дата	

**4600071592-02-TX1.1**

Лист	182
------	-----

Номер схемы PID	Позиция предохрани- тельного кла- пана	Защища- емое оборудо- вание	Направле- ние сброса	Давление начала открытия, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Источник аварийной ситуации	Наименова- ние продукта	Характеристики сброса				Пло- щадь сече- ния устрой- ства, мм <sup>2</sup>	Характеристики предохрани- тельного клапана
							рас- ход, кг/ч	давле- ние пе- ред устрой- ством, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	давле- ние по- сле устрой- ства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	темпе- ратура перед устрой- ством, °С		
460071592-02- TX1.3-Ж96-TX1-0002	PSV49, PSV50, RD49, RD50	T-1/7	в коллектор емкости Е- 14	1,6 (16)	превышение давления	хлор / воздух	1817 / 1194	1,72 (17,2)	0,1 (1,0)	30...40	132	СППК4С 25-63 лс (17лс81нж3) (DN25 PN6,3 МПа) в составе блока БПУ С 25-63 лс (ПУ 25-63 (23лс33нж), ПУ 50-40 (23лс17нж)) номер пружины 1, давление настрой- ки 1,4953 МПа
460071592-02- TX1.3-Ж96-TX1-0003	RD78	коллектор жидкого хлора в испарите- ли	расшири- тельный бачок	1,6 (16)	тепловое рас- ширение	хлор	-	1,6 (16)	-	-	-	Информация дана предвари- тельно, уточня- ется на стадии ПД
460071592-02- TX1.3-Ж96-TX1-0003	RD79	коллектор жидкого хлора в Т- 2/7	расшири- тельный бачок	1,6 (16)	тепловое рас- ширение	хлор	-	1,6 (16)	-	-	-	Информация дана предвари- тельно, уточня- ется на стадии ПД
460071592-02- TX1.3-Ж96-TX1-0003	RD80	коллектор жидкого хлора в Т- 2/8	расшири- тельный бачок	1,6 (16)	тепловое рас- ширение	хлор	-	1,6 (16)	-	-	-	Информация дана предвари- тельно, уточня- ется на стадии ПД

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-TX1.1

Лист	183
------	-----

Номер схемы PID	Позиция предохрани- тельного кла- пана	Защища- емое оборудо- вание	Направле- ние сброса	Давление начала открытия, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Источник аварийной ситуации	Наименова- ние продукта	Характеристики сброса				Пло- щадь сечения устрой- ства, мм <sup>2</sup>	Характеристики предохранитель- ного клапана
							рас- ход, кг/ч	давле- ние пе- ред устрой- ством, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	давле- ние по- сле устрой- ства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	темпе- ратура перед устрой- ством, °С		
460071592-02- TX1.3-Ж96-TX1-0004	PSV83, PSV84, RD83, RD84	коллектор абгазов	в коллектор емкости Е- 14	1,6 (16)	превышение давления	хлор / воздух	1817 / 1194	1,72 (17,2)	0,1 (1,0)	15...40	132	СППК4С 25-63 лс (17лс81нж3) (DN25 PN6,3 МПа) в составе блока БПУ С 25-63 лс (ПУ 25-63 (23лс33нж), ПУ 50-40 (23лс17нж)) номер пружины 1, давление настрой- ки 1,4953 МПа
460071592-02- TX1.3-Ж96-TX1-0005	PSV156, PSV157, RD156, RD157	коллектор абгазов	в коллектор емкости Е- 14	1,6 (16)	превышение давления	хлор / воздух	1817 / 1194	1,72 (17,2)	0,1 (1,0)	15...40	132	СППК4С 25-63 лс (17лс81нж3) (DN25 PN6,3 МПа) в составе блока БПУ С 25-63 лс (ПУ 25-63 (23лс33нж), ПУ 50-40 (23лс17нж)) номер пружины 1, давление настрой- ки 1,4953 МПа

4600071592-02-TX1.1\_A.doc

формат А4

### 8.3.2 Мероприятия по обеспечению факельных сбросов

В соответствии с проектной документацией парогазовые сбросы от предохранительных клапанов установленных на технологическом оборудовании содержащем бутанол, изопропанол, пропан направляются в существующую факельную систему через цеховой факельный сепаратор.

Существующая факельная установка Р-16/3 предназначена для утилизации газовых сбросов с заводов ПАО «Нижнекамнефтехим» путем сжигания.

Пропускная способность существующей факельной системы в соответствии с паспортом составляет 100000 кг/ч.

Максимальные выбросы от вновь проектируемой установки составляют:

- узел приема н-бутанола – 548,5 кг/ч
- узел дозирования н-бутанола – 2739,38 кг/ч;
- узел приема изопропилового спирта – 597,30 кг/ч;
- узел дозирования изопропилового спирта – 2999,62 кг/ч;
- узел антифриза – 3636 кг/ч.

Постоянные сбросы:

- рецикловая емкость для н-бутанола 200-V-212 – 0,7 кг/ч;
- рецикловая емкость для изопропанола 400-V-403 – 6,3 кг/ч.

Периодические сбросы возникают при приеме сырья из спецконтейнеров - 114,5 кг/ч.

Для оценки пропускной способности существующей факельной системы был проведен анализ ситуаций, при которых происходит нарушение технологического режима с последующим сбросом на факельную установку одновременно с существующих заводов и с вновь проектируемых узлов.

В качестве вариантов создания ситуаций нарушения технологического режима рассматривалось:

- отсутствие подачи электроэнергии;
- отсутствие подачи оборотной воды;
- отсутствие подачи воздуха КИПиА;
- ошибки персонала.

При анализе во внимание принято следующее:

- анализ проводился в соответствии с "Руководством по безопасности факельных систем";
- коэффициент 0,25 (пункт 50 "Руководства...") для суммы аварийных сбросов может быть применен только для сбросов по техническим причинам, или по причинам отсутствия энергоресурсов;
- коэффициент 0,25 (пункт 50 "Руководства...") для суммы аварийных сбросов по причине ошибок персонала не применим;
- на вновь проектируемых узлах отсутствуют сценарии аварийных сбросов по техническим причинам, или по причинам отсутствия энергоресурсов.
- ситуации, связанные с наложением аварийных разгерметизаций блоков, пожаров и отсутствия энергоносителей, учитывая невозможность наложения двух аварийных ситуаций, не рассматривались;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	6-17716

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

<b>4600071592-02-TX1.1</b>	
----------------------------	--

Лист
184

– наличие систем ПАЗ по параметрам – превышение давления;

Постоянные и периодические сбросы от существующих объектов представлены в таблице 8.3.

Таблица 8.3 – постоянные и периодические сбросы на существующую факельную систему от существующих объектов

Источник сброса	Постоянные сбросы, кг/ч	Периодические сбросы, кг/ч
ДБ-6	1,7	-
ДП-4/5	-	2
ДБ-10/1	503	2
ДБ-10а	-	3600
ДБ-3/5	-	2422
ДБ-3	9613	-
БК-4	80	-
БК-5	127	-
БК-7	-	164
БК-7	-	163
ГБК	-	20
ГБК	297	
Всего	10621,7	6373

Согласно пункту 50 "Руководства..." при аварийных, постоянных и периодических сбросах пропускная способность факельных систем рассчитывается на сумму всех видов сбросов, рассчитанных в порядке, установленном настоящим пунктом.

Учитывая все вышеизложенное, существующая факельная система должна обеспечивать производительность не менее чем следующий максимальный сброс:

- с вновь проектируемых узлов максимальный аварийный сброс (с коэффициентом 1,5) –  $3636 \times 1,5 = 5454$  кг/ч;
- сумма постоянных сбросов от существующих установок – 10629 кг/ч
- максимальный периодический сброс от существующих установок (с коэффициентом 1,2) –  $3600 \times 1,2 = 4320$  кг/ч.

Максимальный сброс на существующую факельную установку (учитывая невозможность наложения аварийных ситуаций) составит  $5454 + 10621,7 + 4320 = 21266,7$  кг/ч, что менее производительности факельной системы.

Таким образом, вновь проектируемая установка не увеличивают потенциальную нагрузку на существующую факельную систему.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инов. № подл.	6-17716

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
							185



Прокладка технологических трубопроводов предусмотрена надземным способом с размещением на эстакадах, этажерках, стойках, опорах, выполненных из негорючих материалов.

В местах, где трубопроводы и их опорные конструкции располагаются вблизи оборудования, прокладка трубопроводов выполнена с учетом обеспечения полного доступа для технического обслуживания, а снятие или замена оборудования требовали минимального демонтажа труб. Трубопроводы на горизонтальных теплообменниках располагаются с учетом расстояния не препятствующего снятию кожуха и крышек. Расположение трубопроводов исключает коллизии при выполнении грузоподъемных операций по демонтажу арматуры, внутренних устройств фильтров, узлов насосного оборудования и т.д.

Все пути для доступа, технического обслуживания и установки обеспечиваются в соответствии с рекомендациями поставщиков оборудования. На всасывающих линиях насосов предусматриваются трубопроводные сетчатые фильтры. Трубопроводная обвязка позволяет снять фильтры без необходимости демонтажа труб или опор и нарушения центровки оборудования.

Расстояния между осями смежных трубопроводов и от трубопроводов до строительных конструкций как по горизонтали, так и по вертикали должно предусматривать возможность сборки, ремонта, осмотра, нанесения изоляции, а также учитывать величины смещения трубопровода при температурных деформациях.

Для предотвращения замерзания продуктов и снижения теплотерь трубопроводы, при необходимости, теплоизолированы и обеспечены электрообогревом.

Трассы трубопроводов, соединяющие технологическое оборудование между собой, обеспечивают минимальную протяженность трубопроводов, максимального использования самокомпенсации воздействия сил от температурного расширения за счет поворотов этих трасс и, в тоже время, с учетом максимально-возможного сокращения количества поворотов с целью уменьшения местных сопротивлений. При необходимости на трубопроводах выполняются П-образные и сильфонные компенсаторы.

Конфигурация трубопроводов и расположение трубных опор обеспечивает допустимые нагрузки на штуцера статического и динамического оборудования, указанные в соответствующих оборудованию стандартах или опросных листах, исходных технических требованиях на поставку оборудования. После получения документации от поставщиков оборудования трубопроводы будут подвергнуты поверочному расчету на прочность и устойчивость (стресс анализу).

Неподвижные опоры предусматриваются на участках эстакады с П-образными компенсаторами и на участках прокладки трубопроводов, предполагающих их самокомпенсацию.

П-образные компенсаторы, расположенные в горизонтальной плоскости, устанавливаются с соблюдением общего уклона трубопровода. Растяжение компенсаторов до монтажной длины производится с помощью приспособлений, предусмотренных конструкцией компенсатора или натяжными монтажными устройствами.

Прокладка трубопроводов учитывает равномерное распределение нагрузок на строительные конструкции. Выбор типа опор трубопроводов (скользящие, направляющие, неподвижные, пружинные) проводится на основе результатов прочностного

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	6-17716

						<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
							187
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		

расчета на стресс. Хомутовый тип опоры в обязательном порядке применяется на трубопроводах входа и выхода газа с предохранительных клапанов в непосредственной близости от данной арматуры, во избежание сброса трубопровода факельного газа с опоры при срабатывании клапана.

Для трубопроводов, транспортирующих вещества с отрицательной температурой, для исключения потерь холода применяются опоры с теплоизолирующими прокладками.

Расстояние от опор и подвесок до сварных швов трубопровода принимается не менее 100 мм. В случае опасности смещения подвижной опоры за пределы опорной поверхности строительной конструкции в рабочей документации для такой опоры указывается величина предварительного смещения в сторону, противоположную перемещению трубопровода. В обоснованных случаях применяются опоры нестандартной длины.

Трубопроводы присоединяются только к закрепленному в проектном положении оборудованию. Соединять трубопроводы с оборудованием следует без перекоса и дополнительного натяжения. Неподвижные опоры прикрепляются к опорным конструкциям после соединения трубопроводов с оборудованием.

Монтаж трубопровода разрешается только после установки и закрепления опорных конструкций и подвесок. Сборные единицы и узлы трубопроводов укладываются не менее чем на две опоры (или закрепляются на двух подвесках) с защитой их от опрокидывания или разворота.

Материал элементов опор и подвесок, привариваемых к трубопроводу, соответствует материалу трубопровода.

Фланцевые соединения предусмотрены в местах установки арматуры или подсоединения трубопроводов к аппаратам. Для трубопроводов, транспортирующих коррозионно-активные и агрессивные жидкости (соляная кислота, щелочь, бром) используются футерованные трубопроводы. На фланцевых соединениях щелочи, соляной кислоты и брома предусмотрены защитные кожухи из негорючих материалов.

Фланцевые соединения размещаются в местах, открытых и доступных для визуального наблюдения, обслуживания, разборки, ремонта и монтажа. Типы фланцев, исполнения уплотнительных поверхностей, присоединительные размеры фланцев должны отвечать требованиям ГОСТ 33259-2015 "Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до PN 250. Конструкция, размеры и общие технические требования".

В проекте применяются фланцы стальные приварные встык типа 11 с уплотнительной поверхностью и типом прокладки, указанным в таблице 8.3.

Таблица 8.3 – Типы уплотнительной поверхности и прокладок

Среда	Давление PN, МПа	Уплотнительная поверхность по ГОСТ 33259-2015	Тип прокладки
Вещества группы В ГОСТ 32569-2013 (в том числе азот, воз-	≤ PN 1,6	В "соединительный"	паронит маслобензостойкий ПМБ

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	6-17716

										Лист
										188
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-TX1.1</b>				

дух технологический, воздух КИПиА)		выступ"	по ГОСТ 481-80
Пар водяной	≤ PN 4,0	В "соединительный выступ"	паронит масло-бензостойкий ПМБ по ГОСТ 481-80
Антифриз (водный раствор этиленгликоля)	≤ PN 1,6	В "соединительный выступ"	паронит масло-бензостойкий ПМБ по ГОСТ 481-80
Н-бутанол, изопропанол, дихлорметан	≤ PN 4,0	D-C "шип-паз"	паронит масло-бензостойкий ПМБ по ГОСТ 481-80
Хлор, бром, соляная кислота (дренажи, бромная вода)	≤ PN 4,0	D-C "шип-паз" / L-M "шип-паз" (под фторопластовую прокладку)	фторопласт Ф-4 по СТ ЦКБА 064-2008

Для фланцевых соединений футерованных трубопроводов секции 200 применяются прокладки из фторопластового материала.

Конструкция уплотнения, материал прокладок и монтаж фланцевых соединений должны обеспечивать необходимую степень герметичности разъемного соединения в течение межремонтного периода эксплуатации технологической системы.

Шпиндели задвижек, установленных вокруг клапанов сброса давления должны располагаться преимущественно горизонтально, либо вниз.

Трубопроводная арматура монтируется в закрытом состоянии, фланцевые и приварные соединения арматуры выполняются без натяжения трубопровода.

На объектах предусмотрены посты энергосредств с трубопроводами пара, конденсата, инертного газа и воздуха технологического для продувки и пропарки технологического оборудования и трубопроводов. Продувка инертным газом или водяным паром применяется при очистке оборудования и трубопроводов. Подвод инертного газа или пара к технологическим трубопроводам производится с помощью съёмных участков металлорукавов с установкой запорной арматуры с обеих сторон.

**8.4.1 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:

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-17716

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	4600071592-02-TX1.1	Лист
							189

– 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 огражденных 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.

#### 8.4.2 Проектные решения по прокладке трубопроводов на эстакаде

Прокладка технологических трубопроводов между титулами выполнена с учетом требований ГОСТ 32569-2013, ФНП в области промышленной безопасности "Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств" и других нормативно-технических документов.

Прокладка трубопроводов теплоснабжения (пара) выполнена с учетом требований ФНП в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением"; ТР ТС 032/2013, Руководством по безопасности "Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов"; ГОСТ 32569-2013; СП 75.13330.2011; СП 61.13330.2012; ГОСТ 14202-69.

Трубопроводы с кислотами, щелочами размещены на самых нижних ярусах.

Прокладка трубопроводов предусмотрена надземной на несгораемых конструкциях по эстакадам. Для обеспечения опорожнения трубопроводов при их остановке предусмотрены уклоны эстакад (см. п. 10.1.4 и п. 10.1.5 ГОСТ 32569-2013).

Изм. № подл.	6-17716	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
										190
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	4600071592-02-ТХ1.1				

Расстояния между осями смежных трубопроводов приняты с учетом возможности сборки, ремонта, осмотра, наличия изоляции, а также с учетом величины смещения трубопроводов при температурных деформациях (см. п. 10.1.9 ГОСТ 32569-2013).

В местах пересечения над автодорогами свободная высота эстакад принята не менее 5 м (см. п. 10.1.29 ГОСТ 32569-2013).

Для слива воды и удаления воздуха при гидроиспытаниях на трубопроводах предусмотрены дренажи в нижних точках и воздушники в верхних точках (см. п. 10.2.1 ГОСТ 32569-2013).

Температурные деформации компенсируются за счет поворотов и изгибов трасс трубопроводов (см. п.10.6.1 ГОСТ 32569-2013).

Трубопроводы монтируются на сварке. Фланцевые соединения предусмотрены только в местах установки арматуры, подсоединения трубопроводов к аппаратам и при монтаже футерованных трубопроводов. Для обслуживания, разборки, ремонта и монтажа арматуры и фланцевых соединений предусмотрены обслуживающие площадки (см. п. 198, 199 ФНП в области промышленной безопасности "Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств", п. 11-13 ФНП в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением").

#### 8.4.3 Проектные решения по контролю качества сварных соединений

Сварные стыки трубопроводов подлежат контролю неразрушающими методами.

Проектные решения по контролю качества сварных соединений назначены в соответствии с требованиями п. 12.3 ГОСТ 32569-2013 и пп. 329...362 Руководства по безопасности "Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов", СП 75.13330.2011.

Количество контролируемых стыков зависит от категории трубопровода.

Требования по сварке и термообработке после сварки должны соответствовать техническим условиям, указанным в разделе 12 ГОСТ 32569-2013 "Трубопроводы технологические стальные. Требования к устройству и эксплуатации на взрывопожароопасных и химически опасных производствах".

При сборке трубопроводов под сварку не допускается нагрузка на сварной стык до его полного остывания после сварки и термообработки (при необходимости).

Перед установкой сборочных единиц трубопроводов в проектное положение, гайки на шпильках фланцевых соединений затянуты, сварные стыки заварены (при необходимости термообработаны) и проконтролированы в соответствии с требованиями нормативной документации.

Сварные соединения трубопроводов из легированных сталей для трубопроводов I категории, подлежат стилокопированию в объеме 100 %. В остальных случаях, стилокопирование производят выборочно, но не менее двух соединений, выполненных одним сварщиком одной партией сварочных материалов.

Изм. № подл.	6-17716
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
							191

Проведение стилоскопирования сварных швов трубопроводов из низкотемпературной углеродистой стали не требуется.

Объем контроля сварных соединений неразрушающими методами технологических трубопроводов приведен в таблице 8.4.

Таблица 8.4 – Объем контроля сварных соединений неразрушающими методами

Условия изготовления стыков	изготовле-	Категория трубопровода					
		$P > 10$ МПа или для группы сред А(а), или для I категории при температуре ниже 203,15 К (минус 70 °С)	I	II	III	IV	V
При изготовлении и монтаже на предприятии нового трубопровода, а также при ремонте		100	20	10	2	1	согласно п. ГОСТ 32569-2013
При сварке разнородных сталей		100	100	100	100	100	10

Сварные стыки факельного коллектора и трубопроводов сброса в коллектор подлежат 100 % контролю неразрушающими методами.

#### 8.4.4 Проектные решения по испытаниям и приемке технологических трубопроводов

После окончания монтажных и сварочных работ на монтажной площадке, термообработки (при необходимости), контроля качества сварных соединений неразрушающими методами, а также после установки и закрепления всех опор, подвесок трубопроводы подвергаются визуальному осмотру и очистке; испытанию на прочность и плотность. Испытания на прочность и плотность проводят одновременно.

Гидравлическое испытание на прочность, плотность трубопроводов проводят в соответствии с разделом 13 ГОСТ 32569-2013 «Трубопроводы технологические стальные. Требования к устройству и эксплуатации на взрывопожароопасных и химически опасных производствах».

Величина испытательного давления  $P_{пр.}$  (пробное давление) на прочность гидравлическим методом должна составлять не менее (выбирается большее из двух значений):

$$P_{пр.} = 1,25 \cdot P \cdot [\sigma]_{20} / [\sigma]_t, \quad (1)$$

но не менее 0,2 МПа или

$$P_{пр.} = 1,43 \cdot P, \quad (2)$$

где  $P$  - расчетное давление трубопровода, МПа;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	6-17716

$P_{пр}$ - пробное давление, МПа;

$[\sigma]_{20}$ - допускаемое напряжение для материала трубопровода при 20 °С;

$[\sigma]$ - допускаемое напряжение для материала трубопровода при максимальной положительной расчетной температуре.

Все трубопроводы групп А, Б(а), Б(б) должны кроме испытаний на прочность и плотность подвергаться дополнительному испытанию на герметичность с определением падения давления во время испытания давлением, равным рабочему согласно п.13.5 ГОСТ 32569-2013 «Трубопроводы технологические стальные».

Требования к устройству и эксплуатации на взрывопожароопасных и химически опасных производствах». Дополнительное испытание на герметичность проводится осушенным воздухом или инертным газом после проведения испытаний на прочность и плотность, промывки и продувки, установки измерительных диафрагм.

Гидравлические испытания должны проводиться при положительной температуре окружающего воздуха водой с температурой не ниже плюс 5 °С и не выше плюс 40 °С.

Трубопровод считается выдержавшим испытание на прочность и проверку на герметичность, если за время испытания трубопровода на прочность, труба не разрушилась, а при проверке на герметичность давление остаётся неизменным, и не будут обнаружены утечки во всех стыках и соединениях.

При неудовлетворительных результатах испытаний обнаруженные дефекты должны быть устранены, а испытания повторены.

После окончания испытания трубопроводы должны быть полностью продуты инертным газом. О результатах испытаний трубопроводов на прочность и герметичность должны быть составлены акты по установленным формам.

Эксплуатация технологических трубопроводов осуществляется в соответствии с разделом 14 ГОСТ 32569-2013. Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением».

Декларирование соответствия проводится в отношении трубопроводов первой и второй категории, сертификация проводится в отношении трубопроводов третьей и четвертой категорий. Категории трубопроводов определяются в соответствии регламентом ТР ТС 032/2013.

#### 8.4.5 Защита трубопроводов от атмосферной коррозии

Для защиты от атмосферной коррозии на трубопроводы и арматуру наносится наружное антикоррозийное лакокрасочное покрытие, (АКЗ покрытие), выдерживающее температуру технологического процесса соответствующего участка трубопровода и температуру окружающей среды.

Предусматривается АКЗ покрытие, включающее систему: грунтовочный слой, промежуточный слой и финишный слой. Основные требования к системам АКЗ покрытий, эксплуатирующийся при температуре  $\leq 120$  °С приняты в соответствии с ISO 12944-5:2019. При этом необходимо учитывать стойкость АКЗ покрытий при возможных временных превышениях температуры 120 °С. Системы АКЗ покрытий для экс-

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	6-17716							Лист	
										193	
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-TX1.1</b>	

платации при температуре >120 °С назначаются по рекомендации и гарантии поставщиков лакокрасочных материалов.

Качественно выполненное и обслуживаемое АКЗ покрытие полностью предупреждает коррозионное воздействие со стороны атмосферы, поэтому дополнительных противокоррозионных мероприятий не требуется.

Неизолированные трубопроводы окрашиваются финишным слоем АКЗ покрытия цветом, соответствующим транспортируемой среде.

Антикоррозионную защиту трубопроводов и металлоконструкций, подготовку поверхностей, а также опознавательную окраску и цветовое решение выполнена в соответствии с требованиями следующих документов:

- СК-36 «Требования на покраску металлоконструкций, оборудования и трубопроводов»;
- ГОСТ Р ИСО 8501-1-2014 «Подготовка стальной поверхности перед нанесением лакокрасочных материалов и относящихся к ним продуктов»;
- ГОСТ 14202-69 «Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки».

Требования к антикоррозионному покрытию указаны в системе лакокрасочного покрытия (далее – ЛКП) в таблице 8.5.

Таблица 8.5 - Системы ЛКП

Система ЛКП №	Подготовка поверхности	Первичный слой (грунтовочный слой) НТСП, мкм	Промежуточный слой. НТСП, мкм	Финишный слой. НТСП, мкм <sup>2</sup>	НТСП системы, мкм	
1	1.1 <sup>1)</sup>	Sa 2½	Эпоксид Zn-напол. <sup>4)</sup> , ТСП 60-80	Эпоксид ТСП 60-80	Полиуретан ТСП 60	200
	1.2 <sup>1)</sup>	Sa 2½	Эпоксид <sup>4)</sup> , ТСП 80	Эпоксид <sup>6)</sup> ТСП 100	Полиуретан	240
	1.3 <sup>1)</sup>	Sa 2½	Эпоксид Zn-напол. <sup>4)</sup> ТСП 80	-	Полиуретан	160
	1.4 <sup>1)</sup>	Sa 2½	Эпоксид. <sup>4)</sup> ТСП 120	-	Полиуретан	180
2	2.1 <sup>1)</sup>	Sa 2½	Эпоксид Zn-напол. <sup>4)</sup> , ТСП 60-80	Эпоксид ТСП 60-80	Эпоксид	200
	2.2 <sup>1)</sup>	Sa 2½	Эпоксид <sup>4)</sup> , ТСП 80	Эпоксид <sup>6)</sup> ТСП 100	Эпоксид	240

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Изм. № подл.	6-17716

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
							194

Система ЛКП №	Подготовка поверхности	Первичный слой (грунтовочный слой) НТСП, мкм	Промежуточный слой. НТСП, мкм	Финишный слой. НТСП, мкм <sup>2</sup>	НТСП системы, мкм	
3	Sa 2½	Фенол-эпоксид, ТСП 100	-	Фенол-эпоксид	200	
4	Sa 2½	Этилсиликат Zn-напол. <sup>3)</sup> ТСП 75	Силикон (алюминий) ТСП 25	Силикон (алюминий) ТСП 25	125	
5	Sa 2½	Этилсиликат Zn-напол. <sup>3)</sup> ТСП 75	-	-	75	
6	Sa 2½	Силикон (алюминий) ТСП 25	-	Силикон (алюминий) ТСП 25	50	
7	Sa 1	Фенол-эпоксид, ТСП 100	-	Фенол-эпоксид	200	
8	8.1	Sa 1	Силикон (алюминий) ТСП 25	-	Силикон (алюминий) ТСП 25	50
	8.2		Силикон акрил ТСП 25	-	Силикон акрил ТСП 25	50
9 <sup>5)</sup>	Sa 1	Эпоксид <sup>4)</sup> ТСП 120	-	Полиуретан	180	
10	Sa 2½	Требования производителя огнезащитного покрытия	Огнезащитное покрытие	Требования производителя огнезащитного покрытия	-	

- <sup>1)</sup> Системы, являющиеся альтернативными для одинаковых условий: «1.1 и 1.2»; «1.3 и 1.4», «2.1 и 2.2»; «8.1 и 8.2».
- <sup>2)</sup> Толщина финишного слоя определяется в зависимости от фактической толщины первичного слоя и требуемой общей толщины покрытия.
- <sup>3)</sup> ТСП на основе этилсиликатов (Zn-напыленных в том числе) не должна превышать 110 мкм.
- <sup>4)</sup> Допускается нанесение однослойного эпоксидного покрытия с указанной толщиной.
- <sup>5)</sup> Система наносится на уже оцинкованную поверхность, толщины показаны только для слоев ЛКП.

Выбор схемы АКЗ указано в таблице 8.6.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-17716

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
							195

Таблица 8.6 - Схема выбора АКЗ

Изделие	Материал	Температура <sup>1)</sup> , °С	Наличие изоляции	Номер системы ЛКП
Металлоконструкции	Углеродистая сталь	<120	Нет	1.3, 1.4
Металлоконструкции, трубопроводы, сосуды, резервуары, бункеры, теплообменники	Углеродистая сталь, низколегированная сталь	<120	Нет	1.1, 1.2
		<120	Да	2.1, 2.2
		120-200	Да/Нет	3
		200-450	Нет	4
		200-450	Да	5
Трубопроводы, сосуды, резервуары, бункеры, теплообменники	Нержавеющая сталь	60-200	Да	7
		>200	Да	8.1, 8.2
Металлоконструкции <sup>2)</sup>	Оцинкованная углеродистая сталь	<120	Нет	9
Металлоконструкции, подлежащие нанесению огнезащиты	Углеродистая сталь	<120	Огнезащитное покрытие	10
Вращающееся оборудование, электродвигатели, клапаны	Углеродистая сталь	<120	Нет	1.1, 1.2
			Да	или Стандарт изготовителя <sup>3)</sup> 2.1, 2.2

<sup>1)</sup> Выбор системы покрытия осуществлять для оборудования и трубопроводов, подвергаемых пропарке, осуществлять в соответствии с температурой пропарки. Допускается применение систем покрытий с рабочей температурой ниже температуры пропарки при условии гарантии поставщика о том, что временное повышение температуры до температуры пропарки на определенный по времени период не повлияет на стойкость.

<sup>2)</sup> Оцинкованная сталь должна окрашиваться только по соображениям безопасности или для ремонта поврежденного цинкового покрытия. Допускается применение холодного цинкования для ремонта поврежденного цинкового покрытия.

<sup>3)</sup> При использовании системы ЛКП согласно стандартам Изготовителя, Изготовитель несет ответственность за гарантийный срок эксплуатации защитных покрытий. В случае нарушения целостности покрытия до наступления гарантийного срока изготовитель должен за свой счет провести ремонт покрытия или перекраску объекта, за исключением случаев, если нарушение покрытия произошло по вине Заказчика или эксплуатирующей организации. Система ЛКП, предложенная производителем, должна быть согласована с Заказчиком.

#### 8.4.6 Мероприятия по окраске трубопроводов

С целью быстрого определения содержимого трубопроводов и облегчения управления производственными процессами, а также обеспечения безопасности труда, для всех трубопроводов предусматривается опознавательная окраска. Опознавательная окраска трубопроводов выполняется сплошной по всей поверхности или от-

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инов. № подл.	6-17716

										Лист
										196
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	4600071592-02-TX1.1				

дельными участками. При нанесении опознавательной окраски на трубопроводы участками, цветные кольца наносятся через каждые 10 м внутри производственных помещений и на наружных установках. Длина таких участков опознавательной окраски зависит от диаметра трубы (с учетом изоляции).

Для обозначения наиболее опасных по свойствам транспортируемых веществ на трубопроводы наносятся предупреждающие цветные кольца.

Опознавательная окраска трубопроводов выполняется и размещается в соответствии с ГОСТ 14202-69 "Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки".

### 8.5 Мероприятия по тепловой изоляции

Для предотвращения замерзания продуктов, а также снижения тепловых потерь трубопроводы, там, где это необходимо, теплоизолируют и выполняют их обогрев.

Теплоизоляционная конструкция должна обеспечивать нормативный уровень тепловых потерь оборудованием и трубопроводами, безопасную для человека температуру их наружных поверхностей, требуемые параметры тепло-холодоносителя при эксплуатации. Конструкции тепловой изоляции приняты по СП 61.13330.2012.

Конструкции тепловой изоляции трубопроводов и оборудования должны отвечать требованиям:

- энергоэффективности - иметь оптимальное соотношение между стоимостью теплоизоляционной конструкции и стоимостью тепловых потерь через изоляцию в течение расчетного срока эксплуатации;
- при устройстве теплоизоляции трубопроводов необходимо обеспечивать плотное прилегание изделий к изолируемой поверхности и между собой;
- при устройстве теплоизоляции на горизонтальных трубопроводах необходимо обеспечить установку креплений для предотвращения провисания теплоизоляции;
- эксплуатационной надежности и долговечности - выдерживать без снижения теплозащитных свойств и разрушения эксплуатационные, температурные, механические, химические и другие воздействия в течение расчетного срока эксплуатации;
- безопасности для окружающей среды и обслуживающего персонала при эксплуатации.

Изоляция выполнена из негорючих материалов. Материалы, используемые в теплоизоляционных конструкциях, не должны выделять в процессе эксплуатации вредные, пожароопасные и взрывоопасные, неприятно пахнущие вещества в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации, а также болезнетворные бактерии, вирусы и грибки.

При выборе материалов и изделий, входящих в состав теплоизоляционных конструкций для поверхностей с положительными температурами теплоносителя (20 °C и выше), учитывались следующие факторы:

- месторасположение изолируемого объекта;

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	6-17716							Лист	
										197	
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-TX1.1</b>	

- температуру изолируемой поверхности;
- температуру окружающей среды;
- требования пожарной безопасности;
- агрессивность окружающей среды или веществ, содержащихся в изолируемых объектах;
- коррозионное воздействие;
- наличие вибрации и ударных воздействий;
- требуемую долговечность теплоизоляционной конструкции;
- санитарно-гигиенические требования;
- температуру применения теплоизоляционного материала;
- теплопроводность теплоизоляционного материала;
- температурные деформации изолируемых поверхностей;
- конфигурацию и размеры изолируемой поверхности;
- условия монтажа (стесненность, высотность и др.).

В состав конструкции тепловой изоляции для поверхностей с положительной температурой входят:

- теплоизоляционный слой;
- покровный слой;
- элементы крепления.

Требования к теплоизоляционным материалам оборудования:

- маты из каменной ваты в сетчатой обкладке из стальной гальванизированной проволоки с одной стороны должны быть плотностью не менее  $80 \text{ кг/м}^3$ , с коэффициентом теплопроводности  $\lambda$  при  $125 \text{ }^\circ\text{C}$  не более  $0,05 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ , с коэффициентом уплотнения, равным единице;

- цилиндры из каменной ваты, некашированные, плотностью не менее  $100 \text{ кг/м}^3$ , коэффициентом теплопроводности  $\lambda$  при  $125 \text{ }^\circ\text{C}$  не более  $0,05 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ , с коэффициентом уплотнения, равным единице;

- покровный слой - лист из оцинкованной стали ОЦ (Б-ПН-НО-1, Б-ПН-НО-0,8 ГОСТ 19904-90; ОН-МТ-1 ГОСТ 14918-2020).

Требования к теплоизоляционным материалам оборудования антифризного узла титула АП-2:

- маты из каменной ваты в сетчатой обкладке из стальной гальванизированной проволоки с одной стороны должны быть плотностью не менее  $105 \text{ кг/м}^3$ , с коэффициентом теплопроводности  $\lambda$  при  $125 \text{ }^\circ\text{C}$  не более  $0,05 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ , с коэффициентом уплотнения, равным 1,2;

- пароизоляционный слой из фольги алюминиевой для технических целей: ДПРХМ НД АД1М, ГОСТ 618-2014, толщина 0,1 мм;

Изм. № подл.	6-17716
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

						<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		198

- покровный слой - лист из оцинкованной стали ОЦ (Б-ПН-НО-1, Б-ПН-НО-0,8 ГОСТ 19904-90; ОН-МТ-1 ГОСТ 14918-2020).

Требования к теплоизоляционным материалам трубопроводов:

- маты из каменной ваты в сетчатой обкладке из стальной гальванизированной проволоки с одной стороны должны быть плотностью не менее 80 кг/м<sup>3</sup>, с коэффициентом теплопроводности λ при 125 °С не более 0,05 Вт/(м·К), с коэффициентом уплотнения, равным единице;

- цилиндры из каменной ваты, кашированные алюминиевой фольгой, плотностью не менее 100 кг/м<sup>3</sup>, с коэффициентом теплопроводности λ при 125 °С не более 0,05 Вт/(м·К), с коэффициентом уплотнения, равным единице.

- для арматуры чехол теплоизоляционный с коэффициентом теплопроводности λ при 125 °С не более 0,05 Вт/(м·К), группой горючести НГ по ГОСТ 30244-94;

- покровный слой - лист из оцинкованной стали ОЦ (Б-ПН-НО-1, Б-ПН-НО-0,8 ГОСТ 19904-90; ОН-МТ-1 ГОСТ 14918-2020).

Требования к теплоизоляционным материалам трубопроводов антифризного узла титула АП-2:

- маты из каменной ваты в сетчатой обкладке из стальной гальванизированной проволоки с одной стороны должны быть плотностью не менее 80 кг/м<sup>3</sup>, с коэффициентом теплопроводности λ при 125 °С не более 0,05 Вт/(м·К), с коэффициентом уплотнения, равным единице;

- цилиндры из каменной ваты, некашированные, плотностью не менее 100 кг/м<sup>3</sup>, с коэффициентом теплопроводности λ при 125 °С не более 0,05 Вт/(м·К), с коэффициентом уплотнения, равным единице.

- для арматуры чехол теплоизоляционный с коэффициентом теплопроводности λ при 125 °С не более 0,05 Вт/(м·К), группой горючести НГ по ГОСТ 30244-94;

- покровный слой - лист из оцинкованной стали ОЦ (Б-ПН-НО-1, Б-ПН-НО-0,8 ГОСТ 19904-90; ОН-МТ-1 ГОСТ 14918-2020).

**8.6 Компоновочные решения по размещению оборудования**

В настоящем разделе приведено описание компоновочных решений.

Компоновка оборудования выполнена в соответствии с требованиями СП 4.13130.2013 "Свод правил. Система противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям".

Компоновочные решения:

- разработаны с учетом габаритов площадки, выделенной под застройку и ее размещения на генплане предприятия;

- обеспечивают удобство и безопасную эксплуатацию оборудования, возможность проведения ремонтных работ и принятия оперативных мер по предотвращению аварийных ситуаций или локализации аварий и пожаров;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	6-17716

						<b>4600071592-02-ТХ1.1</b>	Лист
							199
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		

– отражают расположение и ориентацию всего оборудования в соответствии с количеством и номенклатурой его в технологических схемах, расположение площадок обслуживания, вертикальных и маршевых лестниц, конфигурацию основных технологических сооружений – этажерок, постаментов и эстакад технологических трубопроводов, стационарные грузоподъемные механизмы, включая подкрановые пути и площадки обслуживания;

– обеспечивают места для доступа и технического обслуживания, пути эвакуации, зону работы передвижных грузоподъемных механизмов;

– учитывают требования противопожарных норм, норм техники безопасности, с соблюдением последовательности технологических потоков и конфигурацию основных технологических трубопроводов, влияющих на расположение и высоту установки оборудования, таких как трубопроводы сброса на факел, всасывающие и нагнетательные трубопроводы насосного оборудования, трубопроводы сброса дренажа в закрытую систему.

Для обеспечения нормальных условий труда и безопасности обслуживающего персонала проектом предусмотрены следующие мероприятия:

– проходы между оборудованием для его обслуживания предусмотрены не менее 1 м, для обслуживания трубопроводных кранов, средств КИП и других элементов трубопроводов выполнены проходы шириной не менее 0,8 м;

– ремонтное обслуживание оборудования, трубопроводов и арматуры передвижными грузоподъемными средствами; стационарным грузоподъемным оборудованием;

– оборудование, для обслуживания которых требуется подъем рабочих на высоту более 1,8 м, оборудованы площадками и лестницами с перилами; уклон лестниц составляет, как правило 1:1;

– запорная арматура размещена в зонах, удобных для обслуживания; в том случае, когда высота штурвала превышает 1,8 м, предусмотрены площадки обслуживания;

– для подъезда и проезда автомобилей, а также передвижных грузоподъемных средств, все технологические узлы снабжены подъездами и разворотными площадками.

Расстояния между сооружениями определены из условий размещения между ними автомобильных дорог, инженерных сетей, коридоров теплопроводов, а также с учетом противопожарных разрывов.

Размещение оборудования выполнено с учетом следующих требований:

– соответствия количества и номенклатуры оборудования технологическим схемам;

– условий окружающей среды;

– соблюдения последовательности подключения технологических потоков;

– минимизации занимаемой узлом площади;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
								200
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

- принципа сокращения протяженности основных технологических трубопроводов;
- удобства технологического и ремонтного обслуживания;
- требований к пожаротушению;
- аспектов эргономики.

Компоновка оборудования учитывает специфику обслуживания и ремонта оборудования, а также обеспечивает:

- основные проходы по фронту обслуживания насосов не менее 1,5 м;
- расстояния между аппаратами, а также между аппаратами и строительными конструкциями при необходимости кругового обслуживания не менее 1 м.

Опоры и несущие конструкции трубопроводных эстакад, технологических площадок и этажерок для размещения технологического оборудования, опоры и несущие конструкции технологических аппаратов выполнены из негорючих материалов, стойких к воздействию технологических сред, обращающихся в оборудовании и трубопроводах.

На объекте предусмотрены посты энергосредств с трубопроводами пара, конденсата, инертного газа для продувки и пропарки технологических трубопроводов и оборудования.

За основу компоновочных решений установки принято повысотное расположение оборудования, обусловленное требованиями технологического процесса, такими как самотек и обеспечение кавитационного запаса насосного оборудования с одной стороны, с другой стороны - рациональным использованием площадей, отведенных для застройки.

Основное технологическое оборудование размещается в здании АП-1 и на наружных установках АП-2 и АП-3, связанных между собой внутрицеховой технологической эстакадой АП-5.

Насосное оборудование размещается на нулевой отметке, под навесом наружных установок АП-2 и АП-3, а также в основном производственном здании АП-1.

Емкостное оборудование устанавливается на отдельных фундаментах с учетом удобства обслуживания и обеспечения свободных проходов и подъезда передвижного грузоподъемного оборудования и снабжено площадками обслуживания, обеспечивающими возможность обслуживания фланцев аппаратов, арматуры и приборов КИП.

Насосное оборудование устанавливается на отдельных фундаментах с учетом удобства обслуживания и обеспечения свободных проходов и подъезда передвижного грузоподъемного оборудования. Насосное оборудование установлено и отцентрировано таким образом, чтобы исключалась его вибрация при работе.

Площадь наружных установок принимается по площади на нулевой отметке. Границы установки проходят на расстоянии 2 м от прямых линий, соединяющих максимально выступающие части аппаратов, постаментов и колонн этажерок. Габариты наружных площадок установок определены с учетом размещения всего оборудования и показаны в графической части.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инов. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
								201
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата			

На отметках 0,000 наружной установки АП-2 выполняются поддоны с бортиками, высотой 150 мм по периметру сооружения.

Поддоны наружной установки АП-2 на отметке 0,000 выполнены с уклоном в сторону лотков, которые в свою очередь имеют уклон к приямкам, из которых поверхностные воды, а также возможные проливы ЛВЖ направляются в емкость подземную сбора стоков 700-V-709. Вместимость подземной емкости рассчитана на прием продукта из технологического оборудования с максимальным объемом и прием максимального количества ливневых стоков. Конструкции бортов и лотков для сбора и отвода проливов и атмосферных осадков выполнены из негорючих материалов, уклон пола в сторону лотков предусмотрен не менее 1 %, уклон лотков в сторону мокрых приямков – не менее 2 %.

Наружные установки и здания обеспечены необходимым количеством эвакуационных выходов.

Лестницы выполнены в соответствии с п. 9.6.2 (СП 1.13130.2020) и обеспечивают надежную эвакуацию обслуживающего персонала с каждого яруса наружной этажерки, имеют защитные экраны согласно п. 9.6.5 (СП 1.13130.2020), на отм. 0,000 выход за поддон наружной установки.

Компоновку оборудования смотри в 4600071592-02-ТХ1.4 (том 6.1.4).

Классификация зданий, наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности, классификация зон по 123-ФЗ, ПУЭ приведена в таблице 8.8.

Классификация помещений основного производственного здания по взрывопожарной и пожарной опасности, классификация зон по 123-ФЗ, ПУЭ приведена в таблице 8.9.

Таблица 8.8 – Классификация зданий, наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности, классификация зон по 123-ФЗ, ПУЭ

Номер титула	Наименование титула	Категории зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности по СП 12.13130.2009	Классификация помещений и наружных установок по электрооборудованию			Примечание
			Класс взрывопожароопасных зон по ПУЭ, по 123-ФЗ	Категория и группа взрывоопасных смесей по ГОСТ 30852.11-2002, ГОСТ 31610.20-1-2020	Наименование веществ, определяющих категорию и группу взрывоопасных смесей	
АП-1	Здание производства бромсодержащего антипирена	А	В-Ia, зона 2	IIAT2	н-бутанол	
				IIAT2	изопропанол	
				IIAT1	дихлорметан	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата
Инд. № подл.	6-17716				
Подп. и дата					
Взам. инв. №					

4600071592-02-ТХ1.1

Лист

202

Номер титула	Наименование титула	Категории зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности по СП 12.13130.2009	Классификация помещений и наружных установок по электрооборудованию			Примечание
			Класс взрывопожароопасных зон по ПУЭ, по 123-ФЗ	Категория и группа взрывоопасных смесей по ГОСТ 30852.11-2002, ГОСТ 31610.20-1-2020	Наименование веществ, определяющих категорию и группу взрывоопасных смесей	
АП-2	Наружная установка	АН	В-Iг, зона 2	IIAT2	н-бутанол	
				IIAT2	изопропанол	
				IIAT1	дихлорметан	
				IIAT1	пропан	
АП-3	Площадка для размещения модульного контейнера	ВН	П-III	-	-	
АП-4	Свеча	АН	В-Iг, зона 2	IIAT2	н-бутанол	
				IIAT2	изопропанол	
				IIAT1	дихлорметан	
АП-5	Внутрицеховая эстакада	-	-	-	-	
АП-6	Площадка временного хранения отходов	ВН	П-IIa	-	-	
Цех 1317						
Ж-9	Тепляк	В	П-IIa	-	-	
Ж-9	Наружная установка	ДН	-	-	-	

Таблица 8.9 – Классификация помещений здания производства бромсодержащего антипирена по взрывопожарной и пожарной опасности, классификация зон по 123-ФЗ, ПУЭ

Номер помещения	Наименование	Категория помещения по СП 12.13130.2009	Класс зоны по 123-ФЗ	Класс по ПУЭ

Изм. № подл.	6-17716
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Номер помещения	Наименование	Категория помещения по СП 12.13130.2009	Класс зоны по 123-ФЗ	Класс по ПУЭ
17	Помещение приготовления растворов	В3	П-IIa	П-IIa
18	Помещение получения брома	В3	П-IIa	П-IIa
19	Помещение бромирования и нейтрализации полимера с узлами подготовки растворителей	A	2	B-Ia
20	Помещение промывки полимера	A	2	B-Ia
21	Помещение осаждения и фильтрации	A	2	B-Ia
22	Помещение фасовки полимера	B1	П-IIa	П-IIa
23	Помещение для приема и разгрузки сырья	B1	П-IIa	П-IIa
24	Помещение зарядки эл.погрузчиков	B1	П-IIa	П-IIa
28	Помещение сушки полимера	В3	П-IIa	П-IIa

Таблица 8.10 – Классификация помещений здания тепляка склада хлора Ж-9 по взрывопожарной и пожарной опасности, классификация зон по 123-ФЗ, ПУЭ

Номер помещения	Наименование	Категория помещения по СП 12.13130.2009	Класс зоны по 123-ФЗ	Класс по ПУЭ
1	Тепляк	В3	П-IIa	П-IIa

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-ТХ1.1</b>	Лист
								204
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

**9 СВЕДЕНИЯ О РАСЧЕТНОЙ ЧИСЛЕННОСТИ, ПРОФЕССИОНАЛЬНО-КВАЛИФИКАЦИОННОМ СОСТАВЕ РАБОТНИКОВ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО ГРУППАМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ, ЧИСЛЕ РАБОЧИХ МЕСТ И ИХ ОСНАЩЕННОСТИ, ПЕРЕЧЕНЬ ВСЕХ ОРГАНИЗУЕМЫХ ПОСТОЯННЫХ РАБОЧИХ МЕСТ ОТДЕЛЬНО ПО КАЖДОМУ ЗДАНИЮ, СТРОЕНИЮ И СО-ОРУЖЕНИЮ, А ТАКЖЕ РЕШЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ БЫТОВОГО ОБСЛУ-ЖИВАНИЯ ПЕРСОНАЛА**

Для организации проектируемого производства трудовые ресурсы требуемой квалификации предполагается комплектовать из выпускников профильных учебных заведений городов РФ.

График работы производственного персонала: непрерывный, двухсменный (продолжительностью смены 12 часов), четырехбригадный.

График работы административно-управленческого персонала: будние дни (пять дней в неделю) по восемь часов. Для размещения управленческого персонала предусматриваются кабинеты в административно-бытовом здании.

Управление всеми стадиями технологического процесса производства полимерного бромсодержащего антипирена ведется из вновь проектируемой операторной в здании АП-1.

Численность и состав производственного персонала определены исходя из необходимости решения следующих задач:

- дистанционное управление процессом;
- учет и контроль потоков основных и вспомогательных сред, потребляемых энергоресурсов на объекте;
- эксплуатация оборудования;
- взаимодействие с ремонтными службами.

Рабочие обеспечены санитарно-бытовыми помещениями, которые удовлетворяют требованиям, предъявляемым к группам производственных процессов в соответствии с СП 44.13330.2011.

Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов приведены в таблице 9.1

Изм. № подл.	6-175876-17716
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-ТХ1.1</b>	Лист
							205

Таблица 9.1 - Профессиональный и квалификационный состав административно-управленческого и производственного персонала

Должность	Код по ОК 016-94	Количество бригад	Количество смен	Количество персонала в смену	Всего	Всего с учетом подсмены	Группа производственных процессов согласно СП 44.13330.2011	Пол	Категория персонала	Режим работы	Постоянное рабочее место	Временное пребывание	Бытовое помещение
<b>Персонал установки</b>													
Начальник производства	24841 0 1 1222	-	1	1	1	1	1а громоздк. *	м	Специалист	односменный	АБК тит. БК-9а	-	
Старший менеджер производства (Старший менеджер по технологии)	24049 5 1 1222 06	-	1	1	1	1	1а громоздк. *	м	Специалист	односменный	АБК тит. БК-9а	-	
Ведущий инженер основного производства	22446 9 2 2149 05	-	1	1	1	1	1а громоздк. *	м	Специалист	односменный	АБК тит. БК-9а	-	
Ведущий инженер вспомогательного производства	22446 9 2 2149 05	-	1	1	1	1	1а громоздк. *	м	Специалист	односменный	АБК тит. БК-9а	-	
Инженер по планированию и ресурсному обеспечению	22446 9 2 2149	-	1	2	2	2	1а громоздк. *	м	Специалист	односменный	АБК тит. БК-9а	-	
Инженер по подготовке основного производства	22678 4 2 2149	-	1	2	2	2	1а громоздк. *	м	Специалист	односменный	АБК тит. БК-9а	-	
Инженер по подготовке вспомогательного производства	22678 4 2 2149	-	1	2	2	2	1а громоздк. *	м	Специалист	односменный	АБК тит. БК-9а	-	
Начальник смены	24945 1 1 1222	4	2	1	4	4	1а громоздк.	м	специалист	двухсменный	АБК тит. БК-9а	-	
Инженер смены	22446 9 2 2149	4	2	1	4	5	3б,2г	м	Специалист	двухсменный	АБК тит. БК-9а	-	
Оператор дистанционного пульта управления в химическом производстве (6 разряда)	15580 3 24 8159	4	2	2	8	8	1а громоздк.	м	специалист	двухсменный	Операторная	-	бытовой блок корпуса А-4
Оператор дистанционного пульта управления в химическом производстве (7 разряда)	15580 3 24 8159	4	2	1	4	4	1а громоздк.	м	специалист	двухсменный	Операторная	-	
Аппаратчики приготовления химических растворов (4 разряда)	10729 9 24 8159 4	4	2	1	4	4	3б, 2г	м	Рабочий	двухсменный	АБК тит. БК-9а	АП-1	
Аппаратчик синтеза 6 разряда	10949 1 24 8159 6	4	2	2	8	8	3б, 2г	м	Рабочий	двухсменный	АБК тит. БК-9а	АП-1	
Аппаратчик осаждения 5 разряда	10449 8 24 8153 5	4	2	2	8	8	3б, 2г	м	Рабочий	двухсменный	АБК тит. БК-9а	АП-1	
Аппаратчик перегонки (5 разряда)	10501 2 24 8154 6	4	2	2	8	8	3б, 2г	м	Рабочий	двухсменный	АБК тит. БК-9а	АП-2, АП-3	
Аппаратчик перегонки (6 разряда)	10501 2 24 8154 5	4	2	2	8	8	3б, 2г	м	рабочий	двухсменный	АБК тит. БК-9а	АП-2, АП-3	
Водитель погрузчика	11453 6 01 8333 3	4	2	2	4	5	3б, 2г	м	рабочий	двухсменный	АБК тит. БК-9а	АП-1	
<b>ИТОГО</b>						<b>72</b>							

Взаим. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.  
6-17716

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-TX1.1

Лист

206

## 9.1 Должностные обязанности производственного персонала

В данном подразделе приведены должностные обязанности и характеристика основных видов выполняемых работ персонала рабочих специальностей.

Конкретное содержание, объем и порядок выполнения работ на каждом рабочем месте с учетом специализации устанавливаются на предприятии рабочими инструкциями или другими документами.

### Начальник производства

Должностные обязанности. Осуществление производственного контроля, выявление нарушений, оперативное устранение нарушений в зоне ответственности. Анализ реестра рисков, динамики изменений, проведение совещаний по изменению статуса рисков, утверждение результатов процесса оценки рисков. Выдача нарядов-допусков на проведение работ повышенной опасности. Утверждение технологических и производственных инструкций. Согласование плана производства, плана остановочного ремонта. Выдача организационно-распорядительных документов, являющихся основанием для остановки на ремонт отдельных единиц оборудования, технических устройств, коммуникаций. Организация производственной деятельности подразделений в соответствии с требованиями законодательных, нормативных правовых актов, нормативно-технических документов в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности. Распределение ресурсов, фокусирование сотрудников на реализацию целевых программ направленных на развитие культуры безопасности. Разработка стратегии организационного развития производства.

Должен знать: технологические регламенты на производство продукции, технологические схемы производства; устройство, принципы действия и расположение оборудования и коммуникаций; правила и нормы в области охраны труда и промышленной безопасности; возможные опасности в производственной деятельности, экологические аспекты подразделения; основы экономики, организации производства и управления; основы трудового законодательства.

### Старший менеджер производства

Должностные обязанности. Анализ производственных рисков на техногенный потенциал. Организация и анализ эффективности процесса управления рисками в производстве, полноты и корректности проведения РРП. Организация процесса оценки рисков охраны здоровья и безопасности труда, актуализация реестра значимых рисков, разработка и реализация мероприятий по митигации и контроль реализации мероприятий в срок, разработка мероприятий по улучшению условий труда. Разработка и актуализация паспортов на системы ПАЗ, ПСиБ, инструкций по охране труда, программ первичного инструктажа, должностных инструкций сотрудников производства. Контроль соблюдение графиков обслуживания систем безопасности производства. Обеспечение пожарной безопасности, разработка инструкций о мерах пожарной безопасности для каждого здания и сооружения.

Должен знать: технологические регламенты, инструкции на производство продукции; перспективы развития предприятия; производственные мощности предприятия и его производственной базы; специализацию подразделений предприятия и про-

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	6-17716							Лист	
										207	
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-TX1.1</b>	

изводственные связи между ними; номенклатуру выпускаемой продукции, виды выполняемых работ; основы технологии производства; оборудование производства и правила его технической эксплуатации; законодательные и нормативные правовые акты в области охраны труда, промышленной безопасности и охраны окружающей среды, методических материалов по вопросам организации обучения.

### **Ведущий инженер основного производства**

### **Ведущий инженер вспомогательного производства**

Должностные обязанности. Анализ нарушений НАК, НТР, поиск коренных причин отклонения от норм технологического режима, разработка корректирующих мероприятий. Участие в формировании объемного и календарного плана производства и изменении планов. Организация учета и переработки несоответствующей продукции. Разработка технологических инструкций. Планирование и организация подготовки к остановочному ремонту в части пуска/останова производства. Подготовка графика проведения ЭПБ. Осуществление производственного контроля, выявление нарушений.

Должен знать: технологические процессы, технологические регламенты на производство продукции, технологических схем установок производства, схем автоматизации и противоаварийной защиты; назначение, устройство, принцип действия и расположение оборудования, коммуникаций; правила и нормы охраны труда и промышленной безопасности.

### **Инженер по планированию и ресурсному обеспечению**

Должностные обязанности. Осуществление планирования, своевременного оформления заявок, получение, учет, материально-технических ресурсов (МТР). Обеспечение ежедневного сбора информации о полученном сырье, материалах, выработанной продукции. Организация учета наличия сырья и материалов, реагентов, своевременное планирование и оформление документов на их получение и отпуск. Участие в инвентаризации с оформлением результатов. Ведение табельного учета.

Должен знать: основы ведения делопроизводства; порядок ведения учета и составления отчетности; производственные мощности производства; специализацию подразделений производства и производственные связи между ними; номенклатуру выпускаемой продукции; правила и нормы охраны труда и промышленной безопасности; основы экономики, организации производства, труда и управления; основы трудового законодательства.

### **Инженер по подготовке основного производства**

### **Инженер по подготовке вспомогательного производства**

Должностные обязанности. Обеспечение безопасного выполнения работ, правильной, безаварийной и надежной работы всех видов оборудования, правильной эксплуатации оборудования, трубопроводов, арматуры, предохранительных устройств и ограждений, систем ПАЗ, ПСиБ, АВР, противопожарных систем, вентиляционных и отопительных установок пароспутников, эксплуатацию и обслуживание локальных га-

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-17716

										Лист
										208
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	4600071592-02-TX1.1				

зоочистительных установок, зданий и сооружений установки, следит за исправным состоянием противопожарного инвентаря, средств индивидуальной защиты, огнепреградителей. Обеспечение пожарной безопасности в корпусах, сооружениях, помещениях. Контроль работы персонала подрядных организаций при ремонте, монтаже, демонтаже всех видов оборудования, трубопроводов, арматуры, зданий и сооружений, относящихся к установке, в части правильной организации работ, соблюдении требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности. Подготовка для предъявления органам государственного надзора и службы технического надзора предприятия технологического оборудования, трубопроводов. Разработка схем мест проведения работ повышенной опасности, расположения запорной арматуры, освобождения от продуктов, промывки, продувки, пропарки и мест установки заглушек. Организация проведения первичного инструктажа работникам подрядных организаций.

Должен знать: технологический процесс, технологический регламент на производство продукции, технологические схемы установок производства, схемы автоматизации и противоаварийной защиты; назначение, устройство, принцип действия и расположения оборудования, коммуникаций; правила и нормы охраны труда и промышленной безопасности; экологические аспекты установок производства; основы экономики, организации производства и управления, основ трудового законодательства.

### Начальник смены

Должностные обязанности. Обеспечение выполнения сменных производственных заданий, соблюдения установленной технологии производства, выпуск продукции высокого качества. Организация своевременной подготовки производства, рациональной загрузки и работы оборудования. Осуществление оперативного контроля за обеспечением материальными и энергетическими ресурсами, технически правильной эксплуатацией оборудования и других основных средств, экономным расходом сырья, топлива, материалов, выявление, предотвращение и устранение причин нарушений хода производства. Проведение работ по изысканию и организации использования дополнительных производственных резервов повышения производительности труда и качества продукции, снижению издержек производства (трудовых, материальных). Принятие участия в работе по оперативному планированию производства, улучшению нормирования, проведению специальной оценки условий труда и рационализации рабочих мест, распространению передовых приемов и методов, снижению затрат труда. Анализ результатов производственной деятельности производства за смену, причины, вызывающие простои оборудования и снижение качества продукции, участие в разработке и внедрении мероприятий по устранению выявленных недостатков. Организация оперативного учета движения продукции по рабочим местам, выполнения производственных заданий. Контроль соблюдения работниками технологической, производственной и трудовой дисциплины, правил и норм охраны труда, представление предложений о наложении дисциплинарных взысканий на нарушителей производственной и трудовой дисциплины. Координация работы аппаратчиков.

Должен знать: нормативные и методические материалы по оперативному управлению производством; технические требования, предъявляемые к выпускаемой продукции, технологию ее производства; производственное оборудование цеха и правила его технической эксплуатации; системы и методы учета хода производства; основы

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
								209
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

экономики, организации производства, труда и управления; технико-экономическое и оперативно-производственное планирование; формы и методы производственно-хозяйственной деятельности; действующие положения об оплате труда и формах материального стимулирования; основы трудового законодательства; правила и нормы охраны труда.

Требуется высшее профессиональное (техническое) образование и стаж работы по специальности не менее 2 лет или среднее профессиональное (техническое) образование и стаж работы по оперативному управлению производством не менее 3 лет.

### **Инженер смены**

Должностные обязанности. Обеспечение контроля на смене безопасной эксплуатации оборудования, зданий, сооружений, коммуникаций, приборов, эффективности работы оборудования. Обеспечение сменного персонала необходимыми инструментами и приспособлениями для выполнения работ. Анализ данных результатов самостоятельных обходов и обходов сменного персонала в течение рабочей смены. Обеспечение качественной подготовки рабочих мест, оборудования и трубопроводов к ремонтным, огневым и газоопасным работам, а также установленной последовательности и мер безопасности при выполнении этой работы, взаимодействие с персоналом, осуществляющим ТОиР. Организация работы аппаратчиков по выполнению разработанного перечня и последовательности подготовительных мероприятий согласно нарядов-допусков, с целью подготовки оборудования к ремонту. Проведение инструктажей персоналу смены, а также целевого инструктажа персоналу подрядчиков в рамках подготовки к проведению опасных работ. Обеспечение периодического контроля места проведения работ с целью проверки полноты выполнения мероприятий. Обеспечение поддержания рабочих мест, производственных площадей и территорий в надлежащем состоянии путем организации своевременной уборки, устранения пропусков в оборудовании и коммуникациях, исключения накапливания сырья и материалов, удаления демонтированных деталей оборудования и трубопроводов в места временного накопления отходов согласно схеме размещения.

Должен знать: технологию производства, технологические схемы установок производства, производственное оборудование цеха и правила его технической эксплуатации; нормы и правила охраны труда и промышленной безопасности; основы трудового законодательства; основы организации производства труда и управления.

Требуется высшее профессиональное (техническое) или среднее профессиональное (техническое) образование

### **Оператор дистанционного пульта управления в химическом производстве, 6 разряд**

Характеристика работ. Ведение технологического процесса с дистанционного пульта управления в химических производствах с автоматическим регулированием работы обслуживаемого оборудования, в случае необходимости - непосредственно на местах установки оборудования. Контроль и регулирование расхода сырья, вспомогательных материалов, электроэнергии. Контроль и регулирование технологических параметров по показаниям контрольно-измерительных приборов и результатам анали-

Взам. инв. №		Подп. и дата	Изм. № подл.	6-17716							Лист
							210				
					<b>4600071592-02-TX1.1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата						

зов и при помощи средств автоматики. Расчет расхода сырья, материалов, полуфабрикатов, выхода продукции по всем стадиям производства. Предупреждение и устранение причин отклонений от норм технологического режима, неполадок в работе оборудования по пневмоэлектрическим сигнальным устройствам. Координирование и обеспечение бесперебойной работы всех автоматических устройств пульта управления. Передача необходимых сведений диспетчеру предприятия.

Должен знать: технологическую схему обслуживаемого участка; устройство, принцип работы обслуживаемого оборудования, коммуникаций; правила пользования контрольно-измерительными приборами, средствами автоматики; технологический режим и правила его регулирования; физико-химические и технологические свойства используемого сырья и продукции, государственные стандарты и технические условия на них; правила отбора проб; методику расчетов; схему контроля автоматики и блокировки процесса.

Требуется среднее профессиональное образование.

#### **Аппаратчик приготовления химических растворов, 4 разряд**

Характеристика работ. Ведение технологического процесса приготовления многокомпонентных растворов химических соединений или растворов, требующих особо точной дозировки компонентов и соблюдения жестких технологических параметров. В случаях, предусмотренных технологическим регламентом, - нейтрализация раствора, улавливание выделяющихся газов. Выгрузка готового продукта на склад или передача на дальнейшую обработку. Регулирование процесса дозировки и загрузки сырья, приготовления раствора и поддержания его заданного состава по результатам анализов и показаниям контрольно-измерительных приборов. Проведение анализов. Обслуживание системы коммуникаций и другого оборудования.

Должен знать: технологическую схему производства продукта; устройство и правила эксплуатации обслуживаемого оборудования, применяемых контрольно-измерительных приборов; схему коммуникаций на обслуживаемом участке; физико-химические и технологические свойства сырья; требования, предъявляемые к используемому сырью и готовой продукции; технологический процесс приготовления химических растворов, его технологический режим и правила его регулирования; правила отбора контрольных проб; методику проведения анализов.

#### **Аппаратчик синтеза, 6 разряда**

Характеристика работ. Ведение всех стадий технологического процесса синтеза в аппаратуре с автоматическим регулированием параметров и режимов процесса, ведение сложных химических процессов синтеза, связанных с освоением новых технологий, с применением взрывоопасных, ядовитых и сильнодействующих веществ. Изучение и фиксация особенностей нового технологического процесса, выявление оптимальных условий получения продукта с наибольшим выходом и наилучшего качества. Определение степени интенсивности процесса синтеза на каждой стадии, времени начала и окончания реакции, выгрузки продукта и других параметров по показаниям контрольно-измерительных приборов, результатам анализов. Регулирование и наладка проводимых процессов на оптимальные условия и переключение процесса на ав-

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	6-17716							Лист	
										211	
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-TX1.1</b>	

томатическое регулирование. Учет расхода используемого сырья, получаемых полуфабрикатов и выхода готового продукта. Обслуживание оборудования и коммуникаций.

Должен знать: технологический процесс синтеза; схему обслуживаемого участка, его арматуры и коммуникаций; устройство, принцип работы обслуживаемого оборудования; правила пользования применяемыми контрольно-измерительными приборами; технологический режим процесса синтеза и правила его регулирования; физико-химические и технологические свойства используемого сырья, получаемых полуфабрикатов и готовой продукции, государственные стандарты и технические условия на них; правила отбора проб; методику проведения анализов и расчетов; основы органической химии.

Требуется среднее профессиональное образование

### Аппаратчик осаждения, 5 разряда

Характеристика работ. Ведение технологического процесса осаждения (выделения продукта переводом его из растворов в нерастворимую форму с помощью реагентов) загрузка и дозирование исходных растворов в аппараты при поддержании определенной величины рН. Отстаивание, декантация маточного раствора и откачка пульпы, фильтрация. Выгрузка готового продукта. Замена полотен на фильтр-прессах. Перемешивание, контроль ведения процесса осаждения продукта реагентами с целью обеспечения выхода стандартного продукта. Предупреждение отклонений технологических параметров от заданного технологического режима и устранение возникших отклонений. Слив суспензии в сборники, отстаивание, перекачивание в вакуум-фильтры. Обслуживание оборудования, коммуникаций.

Должен знать: технологический процесс осаждения; схему обслуживаемого участка; устройство, принцип работы обслуживаемого оборудования; схему используемых арматуры и коммуникаций; правила пользования применяемыми контрольно-измерительными приборами; технологический режим процесса осаждения и правила его регулирования; физико-химические и технологические свойства используемых сырья, полуфабрикатов, вспомогательных материалов и готовой продукции, государственные стандарты и технические условия на них; правила отбора проб.

### Аппаратчик перегонки, 5 разряда

Характеристика работ. Ведение сложного технологического процесса перегонки. Ведение процессов регенерации: паров органических растворителей в адсорбционной системе. Конденсация, разделение и сбор регенерата - жидкой фракции и перекачка на термическое обезвреживание отходов. Транспортировка и передача получаемых продуктов на последующие стадии производства. Отбор проб и проведение контрольных анализов. Оценка качества готового продукта по результатам анализов. Наблюдение по показаниям контрольно-измерительных приборов за ходом процесса перегонки. Обслуживание оборудования, насосов. Выявление и устранение неисправностей в работе обслуживаемого оборудования.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	6-17716							Лист
										212
				<b>4600071592-02-TX1.1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Должен знать: технологическую схему производства соответствующего продукта; устройство и конструктивные особенности обслуживаемого оборудования и применяемых контрольно-измерительных приборов; технологию процесса перегонки; параметры технологического режима процесса перегонки и правила его регулирования; физико-химические и технологические свойства используемого сырья; требования, предъявляемые к используемому сырью, получаемым полуфабрикатам и готовой продукции; методику проведения анализов.

### **Аппаратчик перегонки, 6 разряда**

Характеристика работ. Ведение сложного технологического процесса перегонки, контроль и координирование работы всех участков и отделений по перегонке продуктов. Контроль и регулирование расхода основного сырья, вспомогательных материалов, электроэнергии, температуры, давления, вакуума, уровней жидкостей в колоннах и других показателей процесса по показаниям контрольно-измерительных приборов и с помощью средств автоматики. Расчет количества и учет расхода используемых сырья, материалов, получаемых полупродуктов, выхода готовой продукции по всем стадиям производства. Выявление и устранение неполадок в работе обслуживаемого оборудования и нарушений технологического процесса перегонки. Обеспечение бесперебойной работы всех взаимосвязанных производственных участков, отделений.

Должен знать: технологическую схему обслуживаемого производства; устройство, правила обслуживания и принцип действия применяемых контрольно-измерительных приборов, систем автоматики и оборудования; методику расчетов используемого сырья и выхода готового продукта; схему контроля автоматики и блокировки проводимого процесса перегонки; технологический режим процесса перегонки и правила его регулирования; физико-химические и технологические свойства используемого сырья.

### **Водитель погрузчика, 3 разряда**

Характеристика работ. Управление аккумуляторными и всеми специальными грузозахватными механизмами и приспособлениями при погрузке, выгрузке, перемещении и укладке в штабель грузов. Техническое обслуживание и текущий ремонт погрузчика и всех его механизмов. Определение неисправностей в работе погрузчика, его механизмов и их устранение. Установка и замена съемных грузозахватных приспособлений и механизмов. Участие в проведении планово-предупредительного ремонта погрузчика и грузозахватных механизмов и приспособлений. Заряд аккумуляторов.

Должен знать: устройство аккумуляторного погрузчика; способы погрузки, выгрузки грузов на всех видах транспорта; правила подъема, перемещения и укладки грузов; правила уличного движения, движения по территории предприятия, пристанционным путям и установленную сигнализацию; элементарные сведения по электротехнике.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	6-17716							Лист
										213
				<b>4600071592-02-TX1.1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

**10 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ СОБЛЮДЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПО ОХРАНЕ ТРУДА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И НЕПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕШЕНИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОБЛЮДЕНИЯ НОРМАТИВОВ ДОПУСТИМЫХ УРОВНЕЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ ШУМА И ДРУГИХ НОРМАТИВОВ ДОПУСТИМЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ПОСТОЯННЫХ РАБОЧИХ МЕСТАХ**

В проекте предусмотрены следующие мероприятия по охране и условиям труда работников, направленные на сохранение здоровья, работоспособности работников, на снижение потерь рабочего времени и повышение производительности труда:

- контроль и управление технологическим процессом осуществляется автоматически и дистанционно из вновь проектируемой операторной в здании АП-1, что сводит к минимуму необходимость пребывания обслуживающего персонала у работающего оборудования. Операторная выполнена во взрывоустойчивом исполнении и рассчитана на 70кПа;
- для предупреждения персонала об отклонении наиболее важных параметров технологического процесса от нормы имеются сигнализации и блокировки;
- пожарная сигнализация и пожаротушение;
- освещение рабочих мест обеспечивается в соответствии с требованиями норм;
- для безопасного передвижения людей при аварийном отключении рабочего освещения проектом предусмотрено аварийное освещение;
- предусматриваются устройства защиты от прямых ударов молнии и от их вторичных проявлений;
- уровень шума на рабочих местах не превышает предельно допустимых уровней звукового давления, регламентированных таблицей 1 СП 51.13330.2011. Величина производственной локальной вибрации, создаваемая используемым оборудованием, не превышает установленные допустимые значения;
- для обслуживания оборудования и арматуры на высоте более 1,8 м предусматриваются площадки с ограждениями и лестницами по действующим нормам;
- горячее питание работников предусматривается в существующей производственной столовой №4 в административном корпусе тит. БК-9а завода БК: количество посадочных мест – 92, режим работы в обед: с 10:00 до 14:00, ужин: с 20:00 до 23.00 семь дней в неделю;
- хранение средств индивидуальной защиты предусматривается в помещениях операторной;
- постоянные рабочие места находятся во вновь проектируемой операторной здания АП-1, в существующем АБК тит. БК-9а;
- постоянных рабочих мест в здании производства бромсодержащего антипирена и на наружных установках нет.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-ТХ1.1</b>	Лист
								214
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Работники производства обеспечиваются санитарно-бытовыми помещениями в здании А-4 (помещениями для сушки одежды, гардеробными, душевыми, санузлами, устройствами питьевого водоснабжения), в бытовой части основного производственного здания (гардеробной, комнатой обогрева персонала, санузлом) в соответствии с требованиями п. 5.19 СП 44.13330.2011. Расстояние от непостоянных рабочих мест до уборных не превышает 75 метров в зданиях и 150 метров на территории предприятия.

Медицинское обслуживание и оказание первичной доврачебной медико-санитарной помощи работникам производства полимерного бромсодержащего антипирена, согласно СП 44.13330.2011, предусматривается в существующем центре здоровья №6, размещаемом в здании тит. ДБ-15 на территории промышленной площадки ПАО «Нижнекамскнефтехим».

Режим работы медпункта - круглосуточный.

Кроме того:

- в соответствии с Трудовым кодексом РФ № 197-ФЗ от 30.12.2001 г. все работники производства имеют право на дополнительный оплачиваемый отпуск;
- в соответствии со списком № 1 постановления кабинета министров СССР № 10 от 26.01.1991 г. работники производства полимерного бромсодержащего антипирена имеют право на льготное пенсионное обеспечение;
- в соответствии с постановлением Правительства РФ от 25.02.2000 г. № 163 "Об утверждении перечня тяжелых работ и работ с вредными и опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда лиц моложе 18 лет" в производстве запрещается работа лиц моложе 18 лет;
- согласно статьи 253 Трудового кодекса РФ № 197-ФЗ от 30.12.2001 г. применение труда женщин на производстве антипирена не ограничивается;
- обучение и проверка знаний по охране труда работающих должны проводиться в соответствии с «Правилами обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда», утвержденными постановлением Правительства РФ от 24.12.2021 г. № 2464;
- все работники должны проходить предварительный и периодический медицинский осмотр в соответствии с приказом № 988н/1420н от 31.12.2020 г. "Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры";
- каждый работник должен быть обучен методам оказания первой доврачебной помощи при отравлении химическими веществами, химических и термических ожогах, травмах и ранениях;
- в соответствии с "Правилами обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами», утвержденными Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ № 766н от 29 октября 2021 г., с учетом результатов специальной оценки труда, результатов оценки профессиональных рисков, мнения выборного органа первичной профсоюзной организации или иного уполномоченного представительного органа работников (при наличии) работникам производства выда-

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	6-17716							Лист
										215
				<b>4600071592-02-TX1.1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата					

ются специальная одежда, специальная обувь, сертифицированные средства индивидуальной защиты в соответствии с нормами, утвержденными в порядке, установленном Правительством РФ.

Для сбора загрязненной спецодежды персонала имеются соответствующие спецконтейнеры, размещенные в пунктах выдачи СИЗ. Забор загрязненной спецодежды из данных спецконтейнеров производится подрядчиком по приему, стирке (химчистке), сушке, ремонту, доставке (возврату) спецодежды по графику. Возврат спецодежды после химчистки и ремонта подрядчик по выполнению данных работ осуществляет через пункты выдачи СИЗ.

Пункты выдачи СИЗ на I промышленной зоне ПАО «Нижнекамскнефтехим»:

- склад 899 тит.Р-7 (в т.ч. гостевой склад);
- склад 868 тит.ИП-15;
- склад 867 тит.ИП-15/1;
- склад 869 тит.Р-26Б;
- склад 859 тит.Р-4 (склад СИЗ, кроме спецодежды).

### 10.1 Средства индивидуальной защиты

Согласно статье 221 Трудового кодекса РФ от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ персонал должен быть обеспечен сертифицированными средствами индивидуальной защиты (СИЗ) в соответствии с нормами.

Приобретение и выдача специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты осуществляется в соответствии с "Правилами обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами», утвержденными Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ № 766н от 29 октября 2021 г., с учетом результатов специальной оценки труда, результатов оценки профессиональных рисков, мнения выборного органа первичной профсоюзной организации или иного уполномоченного представительного органа работников (при наличии).

Выдача спецодежды производится согласно приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 октября 2021 г. № 767н "Об утверждении Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств".

Применяемые сертифицированные средства индивидуальной защиты должны соответствовать ТР ТС 019/2011 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности средств индивидуальной защиты", принятому Решением комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 г. № 878.

Выдаваемые работникам средства индивидуальной защиты должны быть проверены, а рабочие обучены пользоваться ими.

Применяемые на производстве средства защиты от поражения электрическим током должны подвергаться периодическим испытаниям в соответствии с установленными нормами.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
								216
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата			

Ответственность за своевременное обеспечение работников необходимыми сертифицированными средствами индивидуальной защиты возлагается на работодателя.

Работодатель:

- обеспечивает информирование работников о полагающихся им средствах индивидуальной защиты, организует надлежащий учет и контроль за выдачей работникам средств индивидуальной защиты в установленные сроки;

- принимает меры к тому, чтобы работники во время работы действительно пользовались выданными им средствами индивидуальной защиты.

Работники не должны допускаться к работе без предусмотренных в типовых нормах средств индивидуальной защиты, в неисправной, в неотремонтированной, загрязненной специальной одежде и обуви.

Работодатель обязуется заменять или ремонтировать специальную одежду и специальную обувь, пришедшие в негодность до окончания сроков носки по причинам, не зависящим от работников.

Все работы, связанные с химчисткой, стиркой, ремонтом, периодической проверкой на пригодность СИЗ и СИЗОД производятся бесплатно в установленные сроки или по заявке работника.

Выбор средств защиты производится для каждого конкретного вида работ.

Применяемые сертифицированные средства индивидуальной защиты должны соответствовать:

- ГОСТ и другим нормативам;
- полу, росту, размеру одежды и обуви работника;
- характеру и условиям выполняемой работы;
- требованиям технической эстетики, эргономики.

Хранение и выдача СИЗ на предприятии производится централизованно.

Специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты хранятся в специальных шкафчиках для хранения СИЗ отдельно от повседневной одежды.

Стирка спецодежды производится в централизованной прачечной по договору, обслуживающей группы промышленных предприятий, в которой есть отделения химической чистки.

В этих целях работодатель вправе выдавать работникам два комплекта соответствующих СИЗ с удвоенным сроком носки (в соответствии с п. 70 Приложения к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 октября 2021 г. № 766н "Об утверждении Правил обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами").

Выдача и сдача СИЗ фиксируется записью в личной карточке учета выдачи СИЗ согласно приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 октября 2021 г. № 766н "Об утверждении Правил обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами".

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	6-17716							Лист
										217
				<b>4600071592-02-TX1.1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата					

В таблице 10.1 представлен перечень специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты для рабочих и служащих завода.

Таблица 10.1 - Перечень специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты

Профессия и должность	Спецодежда, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты	Нормы выдачи на год (единицы, комплекты)
Оператор дистанционного пульта управления в химическом производстве, инженер смены	Костюм для защиты от механических воздействий (истирания)	1 шт. на 1 год
	Белье нательное	2 пары на 1 год
	Ботинки с защитой от механических воздействий, от скольжения	1 пара на 1 год
	Перчатки для защиты от механических воздействий (истирания)	12 пар на 1 год
	Самоспасатель фильтрующий газодымозащитный	определяется документами изготовителя
	Костюм для защиты от пониженных температур и ветра	1 шт. на 2 года
	Ботинки для защиты от пониженных температур, с защитой от механических воздействий, от скольжения	1 пара на 1,5 года
	Каска защитная	1 шт. на 2 года
	Головной убор утепленный	1 шт. на 2 года
	Белье специальное утепленное (кальсоны/пantalоны утепленные)	2 шт. на 1 год
	Перчатки для защиты от пониженных температур	4 пары на 1 год
Аппаратчик приготовления химических растворов	Костюм для защиты от растворов кислот и щелочей	1 шт. на 1 год
	Фартук	1 шт. на 1 год
	Белье нательное	2 пары на 1 год
	Ботинки с защитой: - от скольжения, - от механических воздействий, - воздействия кислот и щелочей.	1 пара на 1 год
	Сапоги резиновые с защитой: - от механических воздействий, - от воздействия кислот и щелочей.	1 пара на 1 год
	Перчатки для защиты от механических воздействий (истирания)	12 пар на 1 год
	Перчатки для защиты от растворов кислот и щелочей	12 пар на 1 год
	Очки защитные закрытого типа Респиратор (для защиты от пыли солей)	1 шт. на 1 год определяется документами изготовителя

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инов. № подл.	6-17716

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
							218

Профессия и должность	Спецодежда, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты	Нормы выдачи на год (единицы, комплекты)
	Противогаз фильтрующего типа (группа В: защита от неорганических газов и паров)	определяется документами изготовителя
	Самоспасатель фильтрующий газодымо-защитный	определяется документами изготовителя
	Каска защитная	1 шт. на 2 года
	Подшлемник	1 шт. на 1 год
	Подшлемник для защиты от пониженных температур	1 шт. на 1 год
	Костюм для защиты от пониженных температур и ветра	1 шт. на 2 года
	Ботинки для защиты от пониженных температур с защитой от скольжения, механических воздействий	1 пара на 1,5 года
	Белье специальное утепленное (кальсоны/пantalоны утепленные, фуфайка, утепленная)	2 шт. на 1 год
	Рукавицы для защиты от пониженных температур	4 пары на 1 год
	Противошумные вкладыши (беруши)	определяется документами изготовителя
Аппаратчик синтеза, Начальник смены	Костюм для защиты от растворов кислот и щелочей	1 шт. на 1 год
	Белье нательное	2 пары на 1 год
	Ботинки с защитой: - от скольжения, - механических воздействий	1 пара на 1 год
	Сапоги резиновые с защитой: - от механических воздействий, - от воздействия кислот и щелочей.	1 пара на 1 год
	Перчатки для защиты от механических воздействий (истирания)	12 пар на 1 год
	Перчатки для защиты от растворов кислот и щелочей	12 пар на 1 год
	Очки защитные закрытого типа	1 шт. на 1 год
	Противогаз фильтрующего типа (группа В: защита от неорганических газов и паров)	определяется документами изготовителя
	Самоспасатель фильтрующий газодымо-защитный	определяется документами изготовителя
	Каска защитная	1 шт. на 2 года
Подшлемник	1 шт. на 1 год	
Подшлемник для защиты от пониженных температур	1 шт. на 1 год	

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-17716

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-TX1.1

Лист

219

Профессия и должность	Спецодежда, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты	Нормы выдачи на год (единицы, комплекты)
	Костюм для защиты от пониженных температур и ветра	1 шт. на 2 года
	Ботинки для защиты от пониженных температур с защитой от скольжения, механических воздействий	1 пара на 1,5 года
	Белье специальное утепленное (кальсоны/пantalоны утепленные, фуфайка, утепленная)	2 шт. на 1 год
	Рукавицы для защиты от пониженных температур	4 пары на 1 год
	Противошумные вкладыши (беруши)	определяется документами изготовителя
	Дерматологические СИЗ регенерирующего типа (крем)	600 мл на 1 год
Аппаратчик осаждения	Костюм для защиты от общих производственных загрязнений с защитой	1 шт. на 1 год
	Белье нательное	2 пары на 1 год
	Ботинки с защитой: - от скольжения, - механических воздействий	1 пара на 1 год
	Перчатки для защиты от механических воздействий (истирания)	12 пар на 1 год
	Очки защитные закрытого типа	1 шт. на 1 год
	Противогаз фильтрующего типа (группа А: защита от паров органических веществ с температурой кипения более 65 °С)	определяется документами изготовителя
	Самоспасатель фильтрующий газодымозащитный	определяется документами изготовителя
	Каска защитная	1 шт. на 2 года
	Подшлемник	1 шт. на 1 год
	Подшлемник для защиты от пониженных температур	1 шт. на 1 год
	Костюм для защиты от пониженных температур и ветра	1 шт. на 2 года
	Ботинки для защиты от пониженных температур с защитой от скольжения, механических воздействий	1 пара на 1,5 года
	Белье специальное утепленное (кальсоны/пantalоны утепленные, фуфайка, утепленная)	2 шт. на 1 год
	Рукавицы для защиты от пониженных температур	4 пары на 1 год
Противошумные вкладыши (беруши)	определяется документами изготовителя	

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-17716

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

4600071592-02-ТХ1.1

Лист

220

Профессия и должность	Спецодежда, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты	Нормы выдачи на год (единицы, комплекты)
	Дерматологические СИЗ регенерирующего типа (крем)	600 мл на 1 год
Аппаратчик перегонки	Костюм для защиты от растворов кислот и щелочей	1 шт. на 1 год
	Белье нательное	2 пары на 1 год
	Ботинки с защитой: - от скольжения, - механических воздействий,	1 пара на 1 год
	Сапоги резиновые с защитой: - от механических воздействий, - от воздействия кислот и щелочей.	1 пара на 1 год
	Перчатки для защиты от механических воздействий (истирания)	12 пар на 1 год
	Перчатки для защиты от растворов кислот и щелочей	12 пар на 1 год
	Очки защитные закрытого типа	1 шт. на 1 год
	Противогаз фильтрующего типа (группа А: защита от паров органических веществ с температурой кипения более 65 °С)	определяется документами изготовителя
	Самоспасатель фильтрующий газодымо-защитный	определяется документами изготовителя
	Каска защитная	1 шт. на 2 года
	Подшлемник	1 шт. на 1 год
	Подшлемник для защиты от пониженных температур	1 шт. на 1 год
	Костюм для защиты от пониженных температур и ветра	1 шт. на 2 года
	Ботинки для защиты от пониженных температур с защитой от скольжения, механических воздействий	1 пара на 1,5 года
	Белье специальное утепленное (кальсоны/пantalоны утепленные, фуфайка, утепленная)	2 шт. на 1 год
	Рукавицы для защиты от пониженных температур	4 пары на 1 год
	Водитель погрузчика	Противошумные вкладыши (беруши)
Дерматологические СИЗ регенерирующего типа (крем)		600 мл на 1 год
Костюм сигнальный повышенный видимости для защиты от механических воздействий (истирания)		1 шт.
	Белье нательное	2 пары на 1 год
	Самоспасатель фильтрующий газодымо-защитный	определяется документами из-

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
								221
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Профессия и должность	Спецодежда, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты	Нормы выдачи на год (единицы, комплекты)
		готовителя
	Обувь специальная для защиты от механических воздействий (ударов)	1 пара
	Перчатки для защиты от механических воздействий (истирания)	12 пар
	Очки защитные от ультрафиолетового излучения, слепящей яркости	1 шт.
	Головной убор для защиты от общих производственных загрязнений	1 шт.
	Каска защитная от механических воздействий	1 шт. на 2 года
	Подшлемник	1 шт. на 1 год
	Подшлемник для защиты от пониженных температур	1 шт. на 1 год
	Костюм для защиты от пониженных температур и ветра	1 шт. на 2 года
	Ботинки для защиты от пониженных температур с защитой от скольжения, механических воздействий	1 пара на 1,5 года
	Белье специальное утепленное (кальсоны/пantalоны утепленные, фуфайка, утепленная)	2 шт. на 1 год
	Рукавицы для защиты от пониженных температур	4 пары на 1 год
	Дерматологические СИЗ регенерирующего типа (крем)	600 мл на 1 год

СИЗ, предназначенные для использования в условиях воздействия пониженных температур, должна сохранять свои защитные свойства в III климатическом поясе.

Все СИЗ для аппаратчиков, начальников смен должны быть снабжены защитой от воздействия статического электричества.

#### Моющие и дезинфицирующие средства для рабочих

Подбор и выдача смывающих и (или) обезвреживающих средств осуществляется на основании результатов аттестации рабочих мест по условиям труда, проводимой в соответствии с порядком проведения аттестации рабочих мест по условиям труда.

Приобретение смывающих, обезвреживающих средств осуществляется за счет средств работодателя в соответствии с Приказом Минздравсоцразвития от 17.12.2010 г. № 1122н "Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи работникам смывающих и (или) обезвреживающих средств и стандарта безопасности труда "Обеспечение работников смывающими и (или) обезвреживающими средствами". Перечень выдаваемых смывающих и обезвреживающих средств зависит от выполняемой работы, температурных условий и прочих факторов окружающей среды. Работодатель обязан проинформировать персонал о нормах и правилах их применения.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-17716

Закупка смывающих и обезвреживающих средств выполняется за счет работодателя.

Выдача работникам смывающих, обезвреживающих средств допускается только в случае подтверждения их соответствия государственным нормативным требованиям декларацией о соответствии и (или) сертификатом соответствия, оформленными в порядке, установленном действующим законодательством. Приобретение смывающих, обезвреживающих средств, не имеющих декларации о соответствии и (или) сертификата соответствия либо имеющих декларацию о соответствии и (или) сертификат соответствия, срок действия которых истек, не допускается.

### 10.2 Перечень вредных производственных факторов и факторов трудового процесса, которым подвергается персонал в ходе периодического обслуживания объекта

В соответствии с приложением № 2 "Классификатор вредных и/или опасных производственных факторов" к Федеральному закону № 426-ФЗ от 28.12.2013 г. как наиболее значимые по степени воздействия на работника, обслуживающего проектируемую установку идентифицируются как потенциально возможные следующие физические опасные и вредные производственные факторы:

- физические факторы: виброакустический фактор, микроклимат, световая среда, неионизирующие излучения;
- химические факторы.

Воздействие остальных физических опасных и вредных производственных факторов принимается незначительным или отсутствующим и в данном проекте не идентифицируется.

Источники возможной опасности, в соответствии с номенклатурой рабочих мест и принятые средства коллективной и индивидуальной защиты приведены в таблице 10.2.

Вредные производственные факторы обычно воздействуют на организм человека не сразу, а постепенно, имеют свойство накапливаться в организме и, достигнув определенного предела, могут привести к нарушению здоровья.

В связи с этим необходимо проводить регулярную работу по выявлению и устранению вредных производственных факторов. Предусмотрено регулярно проводить специальную оценку условий труда, а также их гигиеническую оценку по показателям вредности и опасности производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса (согласно Р 2.2.2006-05).

Таблица 10.2 – Источники возможной опасности, в соответствии с номенклатурой рабочих мест, и принятые средства коллективной и индивидуальной защиты

Профессии, категории рабочих	Элементы условий труда с отклонением от норм	Средства защиты	
		коллективные	индивидуальные
Все работники	Опасность воз-никновения по-	Противопожарный инвен-тарь в соответствии с	Самоспасатели по-жарные фильтрую-

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инов. № подл.	6-17716

											Лист
											223
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	4600071592-02-TX1.1					

Профессии, категории рабочих	Элементы условий труда с отклонением от норм	Средства защиты	
		коллективные	индивидуальные
	жара	нормами противопожарного оборудования и первичных средств пожаротушения	щиты для индивидуальной защиты органов дыхания и зрения от токсичных продуктов горения
Рабочие, обслуживающие проектируемое производство	Шум	-	Противошумные наушники, антифоны, вкладыши беруши
Рабочие по обслуживанию электрооборудования проектируемых участков	Опасность поражения электрическим током	Заземление, ограждение токоведущих частей, изоляция, электрозащита, предупредительные знаки, диэлектрические подставки	Индикаторы напряжения, инструмент с изолированными рукоятками, диэлектрические средства

### 10.3 Уровни электрического поля, шума, уровни искусственной освещенности и содержание вредных веществ в рабочих зонах, показатели тяжести и напряженности трудового процесса

#### 10.3.1 Уровни электрического поля в рабочих зонах

В проекте рассматривается воздействие неионизирующих электромагнитных полей и излучений. Другие поля и излучения на проектируемых участках отсутствуют, или действие их незначительно, и проектом не рассматривается.

Опасное воздействие на работающих могут оказывать электромагнитные поля радиочастот (60 кГц – 300 ГГц) и электрические поля промышленной частоты (50 Гц).

Основными источниками неионизирующих электромагнитных полей и излучений на объекте являются:

- силовое электрооборудование;
- электропроводка, линии электропередач;
- оборудование связи и автоматики, приборы охранной и пожарной сигнализации.

Устанавливаются следующие уровни электромагнитных полей (ЭМП):

- напряженность электрического поля не должна превышать: 25 В/м в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц, 2,5 В/м в диапазоне частот 2 кГц – 400 кГц;
- плотность магнитного потока не должна превышать: 250 нТл в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц, 25 нТл, в диапазоне частот 2 кГц – 400 кГц.

Согласно СанПиН 1.2.3685-21 и ГОСТ 12.4.011-89 на объекте предусмотрены гигиенические требования по обеспечению защиты работающих от неблагоприятного влияния электромагнитных полей и статического электричества:

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Изм. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
								224
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

- защита временем – кратковременность выполнения ремонта и обслуживания оборудования;
- эксплуатация, расположение рабочих мест и маршрутов передвижения обслуживающего персонала на расстояниях от источников излучений, обеспечивающих соблюдение требований Приказа № 903н от 15.12.2020 г. "Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок";
- соблюдение правил эксплуатации источников излучений;
- обязательное заземление всех изолированных от земли крупногабаритных объектов, включая оборудование;
- применение индивидуальных средств защиты;
- применение экранирующих устройств, предназначенных для защиты персонала в открытых распределительных устройствах и воздушных линиях электропередач;
- проведение лечебно-профилактических мероприятий (профилактических осмотров);
- применение дистанционного управления;
- применения устройств автоматического контроля и сигнализации;
- применение знаков безопасности.

Идентификация переменных электромагнитных полей свидетельствует, что электромагнитное излучение применяемого в проекте оборудования минимально, вредного влияния на обслуживающий персонал с учетом предлагаемых мероприятий не оказывает и удовлетворяет санитарно-эпидемиологическим нормам. Необходимо также отметить, что применяемое электротехническое и радиооборудование сертифицировано и соответствует нормативам.

С учетом приведенных мероприятий условия труда по уровню неионизирующих излучений на проектируемых установках идентифицированы проектом как допустимые (второй класс условий труда).

**10.3.2 Уровни шума и вибрации в рабочих зонах**

Максимальные уровни звука на рабочих местах в основном производственном здании и на наружных установках не превышает 85 дБА.

Рабочие места по обслуживанию оборудования являются временными, что уменьшает степень воздействия на работников вредных и/или опасных производственных факторов. Весь персонал большую часть рабочего времени находится в производственных помещениях, отведенных для соответствующих служб.

Величина производственной локальной вибрации создаваемая, используемым оборудованием не превышает, установленные допустимые значения.

Основным источником вибрации на объекте являются технологические трубопроводы, насосы, регулирующая и запорная арматура.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инов. № подл.	6-17716

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
							225

Согласно СанПиН 1.2.3685-21 в проекте приняты имеющие место на рабочих местах проектируемых участков:

- локальная вибрация, передаваемая через кисти рук человека в местах контакта с управляемой машиной или обрабатываемым изделием;

- общая вибрация третьей категории (технологическая), воздействующая на работника на рабочих местах стационарных машин или передающаяся на рабочие места, на тело стоящего или сидящего человека в точках его опоры (ступни ног, ягодичы).

Мероприятиями, предусмотренные проектом для уменьшения виброакустического воздействия являются следующие:

- применение сертифицированного оборудования с меньшей виброактивностью;
- снижение вибраций работающих агрегатов достигается при их заводской сборке и балансировке;
- применение современных, совершенных оборудования и технологий;
- использование материалов и конструкций, препятствующих распространению вибрации и шума, воздействию их на человека (виброшумоизолирующих, виброшумогасящих и виброшумопоглощающих);
- обучение рабочих правилам безопасной эксплуатации оборудования, уменьшающее риск получения вибрационной болезни и ослабления слуха;
- применение сертифицированных средств индивидуальной защиты;
- контроль за правильным использованием средств виброшумозащиты;
- проведение периодического контроля вибрации и шума (по ГОСТ 12.1.003-2014) на рабочих местах и организация на основе полученных результатов режима труда, способствующего снижению вибрационной нагрузки на человека, а также контроль за его соблюдением;
- проведение послеремонтного и периодического контроля вибрации и шумоизлучения оборудования;
- рациональный режим труда и отдыха;
- сокращение времени воздействия вредного фактора – "защита временем";
- лечебно-профилактические мероприятия.

С учетом приведенных мероприятий условия труда на рабочих местах проектируемых участков по виброакустическому фактору проектом идентифицируются как допустимые (второй класс условий труда).

Окончательное отнесение условий труда по степени вредности и (или) опасности к классу (подклассу) условий труда по виброакустическому фактору будет принято по результатам проведения исследований (испытаний) и измерений вредных и (или) опасных производственных факторов при проведении специальной оценки условий труда после ввода объекта в эксплуатацию.

Изм. № подл.	6-17716
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-ТХ1.1</b>	Лист
							226

### 10.3.3 Уровни искусственной освещенности

Согласно ГОСТ 12.2.061-81 рабочие зоны объекта должны иметь достаточную освещенность соответственно характеру и условиям выполняемой работы.

При проектировании учтены требования СП 52.13330.2016 по уровню естественного и искусственного освещения, обеспечивающие выполнение санитарно-эпидемиологических требований по охране здоровья людей.

Решения по искусственному освещению отражены в текстовой и графических частях Раздела 5. Подраздела 1. Система электроснабжения.

#### Освещение

На проектируемых участках предусматривается общее рабочее, ремонтное и аварийное (эвакуационное) освещение.

Выбор величины освещенности, качественных показателей освещения, типов светильников выполнен в соответствии с требованиями СП 52.13330.2016.

Напряжение сетей рабочего и аварийного освещения – 380/220 В.

Напряжение сети ремонтного освещения – 42 В.

Источники света приняты на напряжение 220 В.

#### Рабочее освещение

При проектировании соблюдены нормы освещенности рабочих зон проектируемого объекта согласно СП 52.13330.2016. Данные по показателям электрического освещения представлены в Разделе 5. Подраздел 1. Система электроснабжения.

Освещенность объекта соответствует зрительным условиям труда:

- равномерное распределение светового потока по освещаемой поверхности;
- поверхности, одновременно находящиеся в поле зрения, не различаются по яркости;
- на освещаемой поверхности отсутствуют резкие тени;
- в поле зрения нет прямой и отраженной блескости;
- освещенность поверхностей постоянна во времени.

Согласно СП 52.13330.2016 проверка состояния освещения рабочих мест должна производиться:

- при сдаче объекта в эксплуатацию;
- во время эксплуатации – по графику, но не реже одного раза в год;
- после реконструкции осветительных установок;
- при спецценке условий труда и сертификации работ по охране труда.

В качестве источников света приняты энергоэффективные светильники со светодиодными источниками света. Выбор светильников произведен в зависимости от

Изм. № подл.	6-17716	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
										227
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-TX1.1</b>				

назначения установки, характеристики среды, величины требуемой освещенности и высоты подвеса светильников. Типы осветительных приборов, марки проводов и способы их прокладки приняты в зависимости от строительной характеристики и окружающей среды.

Для эвакуационного освещения предусматриваются светодиодные светильники с комплектными встроенными аккумуляторными блоками аварийного питания.

Светильники аварийного освещения должны быть помечены специально нанесенной буквой "А" красного цвета.

На путях эвакуации предусматриваются световые указатели "Выход". Световые указатели устанавливаются также в местах внутренних пожарных кранов.

Светильники располагаются в местах, доступных для обслуживания. Обслуживание светильников предусматривается с лестниц-стремян.

Условия труда по световой среде в рабочих зонах объекта проектом идентифицированы как допустимые (второй класс условий труда).

#### 10.3.4 Содержание вредных веществ в рабочих зонах

Сведения об опасных веществах, обращающихся в технологическом процессе производства полимерного бромсодержащего антипирена, представлены в таблицах 10.3, 10.4.

При соблюдении технологического режима и мер предосторожности, условия труда на рабочих местах по химическому фактору идентифицированы как допустимые (второй класс условий труда).

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	4600071592-02-ТХ1.1	Лист
							228
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		
Инд. № подл.	6-17716						
Подп. и дата							
Взам. инв. №							

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Таблица 10.3 – Сведения об опасных газообразных и жидких веществах, обращающихся в технологическом процессе производства полимерного бромсодержащего антипирена

Наименование сырья, полупродуктов, готовой продукции (вещества, % масс.), отходов производства	Класс опасности по СанПин 1.2.3685-21	Агрегатное состояние при нормальных условиях	Плотность паров (газа) по воздуху	Удельный вес для жидких веществ, кг/м <sup>3</sup>	Растворимость в воде, % масс.	Температура, °С							Пределы воспламенения				ПДК в воздухе рабочей зоны, СанПин 1.2.3685-21, мг/м <sup>3</sup>	Характеристика токсичности (воздействие на организм человека)
						Возможно ли воспламенение или взрыв при воздействии на продукт	воды	кислорода	кипения	плавления	вспышки	самовоспламенения	воспламенения	нижний	верхний	нижний		
Дихлорметан (CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> )	4	трудногорючая жидкость	-	1326 – 1328	2	нет	нет	40	-96,7	-14	580	-	16,2	19,1	-	-	50	Обладает наркотическим действием, раздражает слизистые оболочки глаз и дыхательные пути, при длительном воздействии поражает печень, почки, нервную и сердечно-сосудистую системы
Н-бутанол (C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> OH)	3	ЛВЖ	-	809 - 811	9% при 15°С	нет	нет	117,4	-89,5	35	340	43	1,8	10,9	34	67	10	Пары вызывают раздражение глаз и слизистых оболочек дыхательных путей. При попадании на кожу вызывает раздражение.
Изопропанол (C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> OH)	3	ЛВЖ	-	784,4	неограниченно	нет	нет	82,3	-89,5	12	455	21	2,23	12,7	11	42	10	Обладает наркотическим действием, раздражает слизистые оболочки и дыхательные пути.

4600071592-02-ГХ.1.1\_А.doc

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-ГХ.1.1

Лист	229
------	-----

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-ГХ1.1	
Лист	230

Наименование сырья, полупродуктов, готовой продукции (вещества, % масс.), отходов производства	Класс опасности по СанПин 1.2.3685-21	Агрегатное состояние при нормальных условиях	Плотность паров (газа) по воздуху	Удельный вес для жидких веществ, кг/м <sup>3</sup>	Растворимость в воде, % масс.	Возможно ли воспламенение или взрыв при воздействии на продукт		Температура, °С						Пределы воспламенения				ПДК в воздухе рабочей зоны, СанПин 1.2.3685-21, мг/м <sup>3</sup>	Характеристика токсичности (воздействии на организм человека)
						воды	кислорода	кипения	плавления	вспышки	самовоспламенения	воспламенения	нижний	верхний	нижний	верхний	концентрационные (% об.)		
Бром (Br <sub>2</sub> )	2	негорючая жидкость	-	3120	4,03 при 0°С; 3,41 при 20°С	нет	нет	58,78	-7,3	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	Высокоопасное вещество. В жидком состоянии действует на кожу прижигающе. Пары раздражают верхние дыхательные пути, вызывают кашель, головокружение, носовое кровотечение
Хлор (Cl <sub>2</sub> )	2	негорючий газ	2,486	-	5,8 г/л (30°С), 2,8 г/л (70°С)	нет	нет	-34	-100	-	-	-	-	-	-	-	1	Высокоопасное вещество. Глубоко проникая в дыхательные пути поражает легочную ткань, вызывает отек легких.	
Соляная кислота 35% (HCl)	2	негорючая жидкость	-	1180	неограниченно	нет	нет	108,6	-32,45	-	-	-	-	-	-	-	5	Туман соляной кислоты раздражает верхние дыхательные пути и слизистые оболочки глаз. При попадании на кожу – вызывает ожоги	

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-ТХ1.1		Лист
		231

Наименование сырья, полупродуктов, готовой продукции (вещества, % масс.), отходов производства	Класс опасности по СанПин 1.2.3685-21	Агрегатное состояние при нормальных условиях	Плотность паров (газа) по воздуху	Удельный вес для жидких веществ, кг/м <sup>3</sup>	Растворимость в воде, % масс.	Возможно ли воспламенение или взрыв при воздействии на продукт		Температура, °С						Пределы воспламенения				ПДК в воздухе рабочей зоны, СанПин 1.2.3685-21, мг/м <sup>3</sup>	Характеристика токсичности (воздействия на организм человека)
						воды	кислорода	кипения	плавления	вспышки	самовоспламенения	воспламенения	нижний	верхний	нижний	верхний	концентрационные (% об.)		
Гидроксид натрия 25% раствор (NaOH)	2	негорючая жидкость	-	1274	неограниченно	нет	нет	112	-15	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	Очень опасен при контакте с кожей (разъедание, раздражение), с глазами (раздражение), при проглатывании. Опасен при вдыхании. Жидкость или распыленный туман могут привести к повреждению тканей, особенно слизистой оболочки глаз, рта и дыхательных путей
Пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	4	СУГ	-	510,7 (при 20°С)		нет	нет	-42,06	-187,7	-96	470	-	2,3	9,4	-	-	300	При контакте вызывает обморожение, напоминающее ожог: покраснение, отек, боль. Вызывает головную боль, головокружение, слабость, сонливость, изменение ритма дыхания, частоты пульса, боли в области сердца, возбуждение, состояние опьянения	
Кубовый остаток ректификации маточного рас-	3	ЛВЖ	-			нет	нет	117,7		35	340	43	1,8	10,9	34	67	10	Наркотик с раздражающим действием паров на слизистые оболочки глаз и верхних	

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-ГХ1.1	
Лист	232

Наименование сырья, полупродуктов, готовой продукции (вещества, % масс.), отходов производства	Класс опасности по СанПин 1.2.3685-21	Агрегатное состояние при нормальных условиях	Плотность паров (газа) по воздуху	Удельный вес для жидких веществ, кг/м <sup>3</sup>	Растворимость в воде, % масс.	Возможно ли воспламенение или взрыв при воздействии на продукт		Температура, °С					Пределы воспламенения				ПДК в воздухе рабочей зоны, СанПин 1.2.3685-21, мг/м <sup>3</sup>	Характеристика токсичности (воздействии на организм человека)	
						воды	кислорода	кипения	плавления	вспышки	самовоспламенения	воспламенения	нижний	верхний	нижний	верхний			концентрационные (% об.)
твора																			дыхательных путей
Антифриз (60% раствор этиленгликоля в воде)	3	Негорючая жидкость	-	1085-1100	неограниченно	нет	нет	110	-48,5	-	-	-	-	-	-	-	-	5	Токсичен, ядовит. Наибольшую опасность представляет при попадании внутрь через желудочно-кишечный тракт. Обладает наркотическим действием и может проникать через кожные покровы.
Азот (N <sub>2</sub> )	-	Негорючий газ	0,97	-	-	нет	нет	- 196	- 210	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Не токсичен. При повышенном содержании в воздухе приводит к удушью.
Масло промышленное И-20А	3 (масляный туман)	Горючая жидкость	-	890	Нерастворим	нет	нет		-15	200				-	-			5 (по масляному туману)	В условиях образования масляного аэрозоля – першение в горле, кашель, общая слабость, головокружение, сильная головная боль, расстройство координации движений, тошнота, рвота. При попада-

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-ТХ1.1

Лист  
233

Наименование сырья, полупродуктов, готовой продукции (вещества, % масс.), отходов производства	Класс опасности по СанПин 1.2.3685-21	Агрегатное состояние при нормальных условиях	Плотность паров (газа) по воздуху	Удельный вес для жидких веществ, кг/м <sup>3</sup>	Растворимость в воде, % масс.	Температура, °С						Пределы воспламенения		ПДК в воздухе рабочей зоны, СанПин 1.2.3685-21, мг/м <sup>3</sup>	Характеристика токсичности (воздействии на организм человека)		
						Возможно ли воспламенение или взрыв при воздействии на продукт	воды	кислорода	кипения	плавления	вспышки	самовоспламенения	воспламенения			нижний	верхний
																	нии в глаза – покраснение, слезотечение, отек слизистой оболочки

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Таблица 10.4 – Сведения об опасных твердых веществах, обращающихся в технологическом процессе производства полимерного бромсодержащего антипирена

Наименование сырья, полупродуктов, готовой продукции (вещества, % масс.), от-ходов производства	Класс опасности по СанПин 1.2.3685-21	Агрегатное состояние при нормальных условиях	Насыпная плотность, кг/м <sup>3</sup>	Удельный вес для твердых веществ, кг/м <sup>3</sup>	Растворимость в воде, % масс.	Возможно ли воспламенение или взрыв при воздействии на продукт		Температура, °С			Нижний предел воспламенения аэрозавеси (г/см <sup>3</sup> ), дисперсность	ПДК в воздухе рабочей зоны, СанПин 1.2.3685-21, мг/м <sup>3</sup>	Характеристика токсичности (воздействие на организм человека)
						воды	кислорода	самовоспламенения	воспламенения	Начала экзотермического разложения			
Бутадиен-стирольный сополимер (ТЭП)	нет	Горючие тв. гранулы	280-380	950	Не растворим	нет	нет	От 315 до 345	От 240 до 270	НД	НД	Не установлена	В аварийных ситуациях (при отравлении продуктами горения термоэластопласта) - раздражение слизистых оболочек верхних дыхательных путей, головная боль; при остром отравлении – тошнота, рвота, носовые кровотечения. При многократном воздействии обладает слабораздражающим действием на кожу. При попадании расправленного продукта на кожу возможен ожог
Сульфит натрия (Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> )	3	Не горючий	1200-1300	2633	26,1 г/100 мл	нет	нет	-	-	-	-	10	Может нанести вред при проглатывании, при попадании в глаза вызывает раздражение. При длительном воздействии

4600071592-02-ТХ1.1

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№			
6-17716					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
<b>4600071592-02-ТХ1.1</b>					
Лист	235				

Наименование сырья, полупродуктов, готовой продукции (вещества, % масс.), отходов производства	Класс опасности по СанПин 1.2.3685-21	Агрегатное состояние при нормальных условиях	Насыпная плотность, кг/м <sup>3</sup>	Удельный вес для твердых веществ, кг/м <sup>3</sup>	Растворимость в воде, % масс.	Возможно ли воспламенение или взрыв при воздействии на продукт			Температура, °С			Нижний предел воспламенения аэрозвеси (г/см <sup>3</sup> ), дисперсность	ПДК в воздухе рабочей зоны, СанПин 1.2.3685-21, мг/м <sup>3</sup>	Характеристика токсичности (воздействие на организм человека)
						воды	кислорода	самовоспламенения	воспламенения	Начала экзотермического разложения				
		тв. порошок			(20°С)									раздражает кожу
Бромид натрия (NaBr)	3	Негорючий тв. порошок	1750	3210	946 г/л на 25°С	нет	нет	-	-	-	-	3	Может быть вредным при проглатывании или контакте с кожей. Вызывает раздражение глаз	
Антипирен (готовый продукт)	4	Негорючий тв. порошок	520			нет	нет	-	-	-	-	НД	Как любая пыль – может механически раздражать слизистую оболочку и дыхательный тракт. Полные данные о безопасности (безвредности) продукта и характере его воздействия на здоровье человека и окружающую среду отсутствуют	

### 10.3.5 Показатели тяжести и напряженности трудового процесса

В целях проведения специальной оценки условий труда исследованию (испытанию) и измерению подлежат следующие вредные и (или) опасные факторы трудового процесса:

- тяжесть трудового процесса - показатели физической нагрузки на опорно-двигательный аппарат и на функциональные системы организма работника;
- напряженность трудового процесса - показатели сенсорной нагрузки на центральную нервную систему и органы чувств работника.

В проекте рассмотрены следующие показатели тяжести трудового процесса – характеристики, отражающие преимущественную нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма (сердечнососудистую, дыхательную и др.):

- физическая динамическая нагрузка;
- масса вручную поднимаемого и перемещаемого груза;
- общее число стереотипных рабочих движений;
- количество выполненных за смену стереотипных движений;
- величина статической нагрузки;
- характер рабочей позы;
- глубина и частота наклонов корпуса за смену;
- перемещения в пространстве.

Согласно Р 2.2.2006-05 нагрузки, получаемые персоналом (рабочие) проектируемой установки, в основном, определены как средняя физическая нагрузка.

В связи с этим условия труда по фактору тяжести труда проектом идентифицированы как допустимые (классы условий труда – второй).

В проекте рассмотрены следующие показатели напряженности трудового процесса – характеристики, отражающей нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу работника:

- интеллектуальные нагрузки;
- режим работы;
- сенсорные нагрузки;
- эмоциональные нагрузки;
- степень монотонности нагрузок.

Согласно Р 2.2.2006-05 напряженность труда, возникающая при выполнении персоналом (рабочие и операторы) проектируемой установки своих служебных обязанностей определена проектом как напряженность труда легкой степени.

В связи с этим условия труда по фактору напряженности труда проектом идентифицированы как оптимальные (классы условий труда – первый).

Изм. № подл.	6-17716	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
										236
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-TX1.1</b>				

#### 10.4 Гигиеническая оценка условий труда персонала при обслуживании объекта

В соответствии с Федеральным законом от 28.12.2013 г. № 426-ФЗ "О специальной оценке условий труда", исходя из степени отклонения фактических уровней факторов рабочей среды и трудового процесса от гигиенических нормативов, условия труда по степени вредности и (или) опасности подразделяются на четыре класса:

- 1 класс – оптимальные;
- 2 класс – допустимые;
- 3 класс – вредные, включая четыре степени вредности;
- 4 класс – опасные.

Предварительная оценка гигиенических условий труда основных рабочих производства подробно по каждому показателю вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса, согласно документа Р 2.2.2006-05 "Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда", приведена в таблице 3.4. Таблица 3.5 является сводной и в ней приводится предварительная общая гигиеническая оценка условий труда.

Окончательное отнесение условий труда по степени вредности и (или) или опасности к классу (подклассу) условий труда принимается по результатам проведения исследований (испытаний) и измерений вредных и (или) опасных производственных факторов при проведении специальной оценки условий труда после ввода объекта в эксплуатацию.

Изм. № подл.	6-17716	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
										237
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-ТХ1.1</b>				

Таблица 10.5 – Оценка условий труда по степени вредности и опасности на основных рабочих местах

Наименование фактора производственной среды	Единицы измерения	Нормативная величина фактора, м/ж			Класс условий труда на рабочих местах			
		оптимальная (1 класс)	допустимая (2 класс)	вредная (3 класс (приведена для класса 3.1, 3.2))	аппаратчик приготовления химических растворов	Аппаратчик синтеза, аппаратчик осаждения	Аппаратчик пегонки	оператор, начальник смены
<b>ТЯЖЕСТЬ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА</b>								
<b>1 Физическая динамическая нагрузка</b>								
1.1 Региональная нагрузка (с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса) до 1 м	кг·м	до 2500/1500	до 5000/3000	до 7000/4000	-	-	-	-
1.2 Общая нагрузка (с участием мышц рук, корпуса ног) при перемещении груза на расстояние:								
от 1 м до 5 м	кг·м	до 12500/7500	до 25000/15000	до 35000/25000	-	-	-	1
> 5 м	кг·м	до 24000/14000	до 46000/28000	до 70000/40000	2	2	2	-
<b>2 Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручну</b>								
2.1 При чередовании с другой работой (до двух раз в час)	кг	до 15/5	до 30/10	до 35/12	2	2	2	-
2.2 Постоянно в течение рабочей смены	кг	до 5/3	до 15/7	до 20/10	-	-	-	1
2.3 Суммарная масса за каждый час смены								
- с рабочей поверхности	кг	до 250/100	до 870/350	до 1500/700	-	-	-	-
- с пола	кг	до 100/50	до 435/175	до 600/350	-	-	-	-
<b>3 Стереотипные рабочие движения</b>								
- локальная нагрузка	кол. за смену	до 20000	до 40000	до 60000	-	-	-	-
- региональная нагрузка	кол. за смену	до 10000	до 20000	до 30000	1	1	1	-
<b>4 Статическая нагрузка</b>								
- одной рукой	кгс.с за смену	до 18000/11000	до 36000/22000	до 70000/42000	-	-	-	-
- двумя руками	кгс.с за смену	до 36000/22000	до 70000/42000	до 140000/84000	1	1	1	1
- с участием мышц корпуса и ног	кгс.с за смену	до 43000/26000	до 100000/60000	до 200000/120000	-	-	-	-
<b>5 Рабочая поза</b>	за смену	свободн., стоя до 40 %	до 25 % в фикс., стоя до 60 %	до 50 % в фикс., стоя до 80 %	2	2	2	1
<b>6 Наклоны корпуса</b>	кол. за смену	до 50	51 - 100	101-300	2	2	2	1
<b>7 Перемещение в пространстве (по горизонтали / по вертикали)</b>	км	до 4/1	до 8/2,5	до 12/5	2	2	2	1
<b>НАПРЯЖЕННОСТЬ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА</b>								
<b>1 Интеллектуальные нагрузки</b>								
1.1 Содержание работы		отсутствует необходимость принятия решения	решение простых задач по инструкции	для 3.1: сложные задачи; для 3.2: творческая деятельность	3.1	3.1	3.1	3.1
1.2 Восприятие сигналов (информации) и их оценка		восприятие сигналов без коррекции	восприятие сигналов с коррекцией	для 3.1: сигналы с сопоставлением значений; для 3.2: сигналы с оценкой параметров	3.1	3.1	3.1	3.1
1.3 Распределение функций по степени сложности задания		обработка и выполнение задания	обработка и выполнение задания, его проверка	для 3.1: обработка, проверка и контроль; для 3.2: контроль и	2	2	2	2

Взаим. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.  
6-17716

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-TX1.1

Лист

238

Наименование фактора производственной среды	Единицы измерения	Нормативная величина фактора, м/ж			Класс условий труда на рабочих местах			
		оптимальная (1 класс)	допустимая (2 класс)	вредная (3 класс (приведена для класса 3.1, 3.2))	аппаратчик приготовления химических растворов	Аппаратчик синтеза, аппаратчик осаждения	Аппаратчик пегонки	оператор, начальник смены
			ка	распределение заданий				
1.4 Характер выполняемой работы		работа по индивидуальному плану	работа по установленному графику	для 3.1: работа в дефиците времени; для 3.2: работа в дефиците времени и с ответственностью	2	2	2	2
<b>2 Сенсорные нагрузки</b>								
2.1 Длительность сосредоточенного наблюдения	в % от времени смены	до 25	26-50	для 3.1: 51-75 для 3.2: более 75	2	2	2	3.1
2.2 Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений	за 1 час работы	до 75	76-175	для 3.1: 176 -300 для 3.2: более 300	2	2	2	3.1
2.3 Число производственных объектов одновременного наблюдения		до 5	6-10	для 3.1: 11-25 для 3.2: более 25	2	2	2	1
2.4 Размер объекта различения (при расстоянии от глаз работающего до объекта различения не более 0,5 м) в мм при длительности сосредоточенного наблюдения	% времени смены	> 5 мм -100 %	5 – 1,1 мм - >50 %; 1 – 0,3 мм - до 50 %; менее 0,3 мм- - до 25 %;	для 3.1: 1- 0,3 мм - >50 %; менее 0,3 мм- - 26 – 50 %; для 3.2: менее 0,3 мм- - более 50 %;	2	2	2	2
2.5 Работа с оптическими приборами (микроскопы, лупы и т.п.) при длительности сосредоточенного наблюдения	% врем, смены	до 25	26-50	для 3.1: 51-75; для 3.2: более 75	1	1	1	1
2.6 Наблюдение за экранами видеотерминалов: отображение информации буквенно-цифровое/графическое	часов в смену	до 2/3	до 3/5	для 3.1: до 4/6; для 3.2: более 4/ более 6	1	1	1	1
2.7 Нагрузка на слуховой анализатор (при производственной необходимости восприятия речи или дифференциальных сигналов)	%	разборчивость 100 – 90; помехи отсутствуют	разборчивость 90 – 70; помехи до 3,5 м	для 3.1: 70-50, помехи до 2 м; для 3.2: менее 50, помехи до 2 м	2	2	2	1
2.8 Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю)	час. нагов./нед	до 16	до 20	для 3.1: до 25; для 3.2: более 25	1	1	1	1
<b>3 Эмоциональные нагрузки</b>								
3.1 Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибки		за отдельные элементы заданий	за качество вспомогательных работ	для 3.1: за качество основной работы, для 3.2: за качество конечной продукции	3.1	3.1	3.1	3.1
3.2 Степень риска для собственной жизни		исключена		для 3.2: вероятна	3.2	3.2	3.2	1
3.3 Степень ответственности за безопасность других лиц		исключена		для 3.2: возможна	1	1	1	3.2

Взаим. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

6-17716

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-TX1.1

Лист

239

Наименование фактора производственной среды	Единицы измерения	Нормативная величина фактора, м/ж			Класс условий труда на рабочих местах			
		оптимальная (1 класс)	допустимая (2 класс)	вредная (3 класс (приведена для класса 3.1, 3.2))	аппаратчик приготовления химических растворов	Аппаратчик синтеза, аппаратчик осаждения	Аппаратчик перегонки	оператор, начальник смены
3.4 Количество конфликтных ситуаций	за смену	отсутствуют	1-3	для 3.1: 4-8; для 3.2: более 8	1	1	1	1
<b>4 Монотонность нагрузок</b>								
4.1 Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или в многократно повторяющихся операциях		более 10	9-6	для 3.1: 5-3; для 3.2: менее 3	1	1	1	3.2
4.2 Продолжительность выполнения простых произв. заданий или повторяющихся операций	сек.	более 100	100-25	для 3.1: 24- 10; для 3.2: менее 10	2	2	2	3.2
4.3 Время активных действий	% в смену	20 и более	19-10	9-5	2	2	2	2
4.4 Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом техпроцесса)	%	менее 75	76-80	для 3.1: 81-90; для 3.2: более 90	2	2	2	2
<b>5 Режим работы</b>								
5.1 Фактическая продолжительность рабочего дня	час.	6-7	8-9	для 3.1: 10-12; для 3.2: более 12	3.1	3.1	3.1	3.1
5.2 Сменность работы	смены	односменная (без ночной смены)	двухсменная (без ночной смены)	для 3.1: трехсменная (с ночной сменой); для 3.2: нерегулярная с работой в ночное время	3.1	3.1	3.1	3.1
5.3 Наличие регламентированных перерывов и их продолжительность	% от рабочего времени	перерывы регламентированы 7 % и более рабочего времени	перерывы регламентированы 3-7 % рабочего времени	для 3.1: перерывы не регламентированы, до 3 % рабочего времени; для 3.2: перерывы отсутствуют	2	2	2	2
<b>ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ</b>								
<b>1 Виброакустические:</b>		Превышение ПДУ до ... дБ/раз (вкл.)						
- шум, эквивалентный уровень звука	дБА		≤ ПДУ	для 3.1: 5; для 3.2: 15	2	2	2	2
- вибрация локальная, эквивалентный скорректированный уровень виброскорости, виброускорения	дБ/раз		≤ ПДУ	для 3.1: 3/1,4; для 3.2: 6/2	2	2	2	-
вибрация общая, эквивалентный скорректированный уровень виброскорости, виброускорения	дБ/раз		≤ ПДУ	для 3.1: 6/2; для 3.2: 12/4	2	2	2	-
- инфразвук, общий уровень звукового давления	дБ Лин		≤ ПДУ	для 3.1: 5; для 3.2: 10	2	2	2	-
ультразвук воздушный, уровни звукового давления в 1/3 октавных полосах частот	дБ		≤ ПДУ	для 3.1: 10; для 3.2: 20	2	2	2	-
- ультразвук контактный, уровень виброскорости	дБ		≤ ПДУ	для 3.1: 5; для 3.2: 10	2	2	2	-
<b>2 Неионизирующие электромагнитные поля и излучения</b>		Превышение ПДУ (раз)						
- геомагнитное поле (ослабление)		естественный фон	≤ ВДУ	для 3.1: ≤ 5; для 3.2: > 5	1	1	1	2
- электростатическое пол		естественный фон	≤ ПДУ	для 3.1: ≤ 5; для 3.2: > 5	1	1	1	2

Взаим. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.  
6-17716

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-TX1.1

Лист

240

Наименование фактора производственной среды	Единицы измерения	Нормативная величина фактора, м/ж			Класс условий труда на рабочих местах			
		оптимальная (1 класс)	допустимая (2 класс)	вредная (3 класс (приведена для класса 3.1, 3.2))	аппаратчик приготовления химических растворов	Аппаратчик синтеза, аппаратчик осаждения	Аппаратчик пегонки	оператор, начальник смены
- постоянное магнитное поле		естественный фон	≤ ПДУ	для 3.1: ≤ 5; для 3.2: > 5	1	1	1	1
- электрические поля промышленной частоты (50 Гц)		естественный фон	≤ ПДУ	для 3.1: ≤ 5; для 3.2: ≤ 10	2	2	2	1
- магнитные поля промышленной частоты (50 Гц)		естественный фон	≤ ПДУ	для 3.1: ≤ 5; для 3.2: ≤ 10	1	1	1	1
- электромагнитные поля на рабочем месте пользователя ПЭВМ		-	≤ ВДУ	для 3.1: > ВДУ; для 3.2: -	2	2	2	2
- электромагнитные излучения радиочастотного диапазона:								
0,01-0,03 МГц		естественный фон	≤ ПДУ	для 3.1: ≤ 5; для 3.2: ≤ 10	1	1	1	1
0,03-3,0 МГц		естественный фон	≤ ПДУ	для 3.1: ≤ 5; для 3.2: ≤ 10	1	1	1	1
3,0-30,0 МГц		естественный фон	≤ ПДУ	для 3.1: ≤ 3; для 3.2: ≤ 5	1	1	1	1
30,0-300,0 МГц		естественный фон	≤ ПДУ	для 3.1: ≤ 3; для 3.2: ≤ 5	1	1	1	1
300,0 МГц-300,0 ГГц		естественный фон	≤ ПДУ	для 3.1: ≤ 3; для 3.2: ≤ 5	1	1	1	1
- широкополосный электромагнитный импульс		-	≤ ПДУ	для 3.1: ≤ 5; для 3.2: > 5	-	-	-	-
<b>3 Неионизирующее электромагнитное излучение оптического диапазона</b>								
- лазерное излучение:								
- хронического воздействия			≤ ПДУ	для 3.1: >ПДУ	-	-	-	-
- однократного воздействия			≤ ПДУ	для 3.2: ≤ 10ПДУ	-	-	-	-
- ультрафиолетовое излучение								
- при наличии производственных источников	Вт/м <sup>2</sup>		ДИИ	>ДИИ	-	-	-	-
- при наличии источников УФО профилактического назначения	мВт/м <sup>2</sup>		9-45		-	-	-	-
<b>4 Микроклимат рабочих помещений</b>								
- температура воздуха	°С	по СанПиН 1.2.3685-21	по СанПиН 1.2.3685-21	охлаждающий микроклимат по энергозатратам	3.1	3.1	3.1	2
- скорость движения воздуха	м/с	по СанПиН 1.2.3685-21	по СанПиН 1.2.3685-21	для 3.1: >0,6 (НМК)	3.1	3.1	3.1	2
- влажность воздуха	%	по СанПиН 1.2.3685-21	по СанПиН 1.2.3685-21	для 3.1: 14-10; для 3.2: <10	3.1	3.1	3.1	2
- ТНС-индекс	°С	-	по СанПиН 1.2.3685-21	по ТНС-индексу к человеку в легкой летней одежде	3.1	3.1	3.1	2
- тепловое излучение:								

Взаим. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

6-17716

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-TX1.1

Лист

241

Наименование фактора производственной среды	Единицы измерения	Нормативная величина фактора, м/ж			Класс условий труда на рабочих местах			
		оптимальная (1 класс)	допустимая (2 класс)	вредная (3 класс (приведена для класса 3.1, 3.2))	аппаратчик приготовления химических растворов	Аппаратчик синтеза, аппаратчик осаждения	Аппаратчик перегонки	оператор, начальник смены
интенсивность	Вт/м <sup>2</sup>		140	для 3.1: 1500; для 3.2: 2000	3.1	3.1	3.1	2
экспозиционная доза	Вт·ч		500	для 3.1: 1500; для 3.2: 2600	2	2	2	2
<b>5 Световая среда</b>								
Естественное освещение:								
- коэффициент естественной освещенности (КЕО)	%		≥ 0,5	для 3.1: 0,1-0,5; для 3.2: < 0,1	2	2	2	
Искусственное освещение:								
- освещенность рабочей поверхности для разрядов зрительных работ:								
- I-III, А, Б1	Е, лк		Ен	для 3.1: 0,5Ен ≤ - <Ен; для 3.2: < 0,5Ен	2	2	2	2
- IV-XIV, Б2, В, Г, Д, Е, Ж			Ен	для 3.1: < Ен	2	2	2	2
- прямая блескость			отсутствие	наличие	2	2	2	2
- коэффициент пульсации освещенности (Кп)	%		Кпн	> Кпн	2	2	2	2
Дополнительные параметры								
- яркость (L)	кд/м <sup>2</sup>		Lh	для 3.1: >Lh	-	-	-	-
- отраженная блескость			отсутствие	наличие	-	-	-	-
- освещенность поверхности экрана ВДТ	лк		Сн	>Сн	-	-	-	-
- неравномерность распределения яркости в поле зрения пользователя ПЭВМ (С)	отн. ед.		≤ 300	> 300	-	-	-	-
- визуальные параметры ВДТ:								
- яркость белого поля (Lэ)	кд/м <sup>2</sup>		35	< 35	-	-	-	-
- неравномерность яркости рабочего поля (δLэ)	%		± 20	> /20/	-	-	-	-
- контрастность для монохромного режима (Ки)	отн. ед.		3	< 3	-	-	-	-
- пространственная (дрожание) и временная (мелькание) нестабильность изображения			не должна визуально фиксироваться	фиксируется визуально	-	-	-	-
<b>ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ</b>								
Превышение ПДК, раз								
Вредные вещества 1-4 классов опасности, за исключением перечисленных ниже			≤ ПДК <sub>макс</sub>	для 3.1: 1,1-3,0 для 3.2: 3,1-10,0	2	2	2	2
			≤ ПДК <sub>сс</sub>	для 3.1: 1,1-3,0 для 3.2: 3,1-10,0	1	1	1	1

Взам.инв.№

Подп.и дата

Инв.№ подл.

6-17716

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-TX1.1

Лист

242

Наименование фактора производственной среды	Единицы измерения	Нормативная величина фактора, м/ж			Класс условий труда на рабочих местах			
		оптимальная (1 класс)	допустимая (2 класс)	вредная (3 класс (приведена для класса 3.1, 3.2))	аппаратчик приготовления химических растворов	Аппаратчик синтеза, аппаратчик осаждения	Аппаратчик перегонки	оператор, начальник смены
Особенности действия на организм: - вещества опасные для развития острого отравления:								
- с остронаправленным механизмом действия, хлор, аммиак			≤ ПДК <sub>макс</sub>	для 3.1: 1,1-2,0 для 3.2: 2,1-4,0	3.1	3.1	3.1	2
- раздражающего действия			≤ ПДК <sub>макс</sub>	для 3.1: 1,1-2,0 для 3.2: 2,1-5,0	-	-	-	-
- канцерогены (вещества опасные для репродуктивного здоровья человека)			≤ ПДК <sub>сс</sub>	для 3.1: 1,1-2,0 для 3.2: 2,1-4,0	-	-	-	-
- аллергены			≤ ПДК <sub>макс</sub>	для 3.1: - для 3.2: 1,1-3,0	-	-	-	-
- высоко опасные			≤ ПДК <sub>макс</sub>	для 3.1: - для 3.2: 1,1-3,0	-	-	-	-
- умеренно опасные			≤ ПДК <sub>макс</sub>	для 3.1: 1,1-2,0 для 3.2: 2,1-5,0	-	-	-	-
- противоопухолевые лекарственные средства, гормоны (эстрогены)				для 3.4: +	-	-	-	-
- наркотические анальгетики				для 3.1: +	-	-	-	-
<b>БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР</b>								
Микроорганизмы-продуценты, препараты, содержащие живые клетки и споры микроорганизмов			≤ ПДК	для 3.1: 1,1-10,0 для 3.2: 10,1-100,0	-	-	-	-
Патогенные микроорганизмы:					-	-	-	-
- особо опасные инфекции					-	-	-	-
- возбудители других инфекционных заболеваний				для 3.2: +	-	-	-	-

Инд. № подл.	Взам. инв. №
6-17716	
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-TX1.1

Лист

243

Таблица 10.6 – Предварительная оценка условий труда по степени вредности и опасности основных рабочих местах

Наименование фактора производственной среды	Класс условий труда на рабочих местах			
	Аппаратчик приготовления химических растворов	Аппаратчик приготовления химических растворов	Аппаратчик перегонки	оператор, начальник смены
ХИМИЧЕСКИЙ	3.1	3.1	3.1	2
БИОЛОГИЧЕСКИЙ	-	-	-	-
ФИЗИЧЕСКИЙ				
1 Виброакустические				
- шум	3.1	3.1	3.1	2
- вибрация локальная	2	2	2	-
- вибрация общая	2	2	2	-
- инфразвук	2	2	2	-
- ультразвук воздушный	2	2	2	-
- ультразвук контактный	2	2	2	-
2 Неионизирующие электромагнитные поля и излучения	1	1	1	2
3 Неионизирующее электромагнитное излучение оптического диапазона	-	-	-	-
4 Микроклимат рабочих помещений	3.1	3.1	3.1	2
5 Световая среда	2	2	2	2
ТЯЖЕСТЬ ТРУДА	2	2	2	1
НАПРЯЖЕННОСТЬ ТРУДА	2	2	2	2
ОБЩАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА	3.1	3.1	3.1	2

Инд. № подл.	Взам. инв. №
6-17716	
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-TX1.1

Лист

244

## 10.5 Перечень мероприятий, направленных на предупреждение вредного воздействия факторов производственной среды и трудового процесса на состояние здоровья работника

### 10.5.1 Режим труда и отдыха персонала

Режим труда и отдыха персонала устанавливается правилами внутреннего распорядка, разработанных в соответствии с Трудовым Кодексом РФ и нормативными правовыми актами, утверждаемыми руководителем предприятия по согласованию с профсоюзным органом.

Режим рабочего времени предусматривает:

- продолжительность рабочей недели;
- продолжительность ежедневной работы (смены);
- время начала и окончания работы (смены);
- время начала и окончания работы;
- время перерывов в работе;
- число смен в сутки;
- чередование рабочих и нерабочих дней.

Графики ежедневной работы, время начала работы каждой смены, начала и окончания обеденного перерыва, окончания работы каждой смены и другие вопросы регламентации труда и отдыха в организации отражаются в правилах внутреннего трудового распорядка, которые утверждаются в установленном порядке.

Время отдыха – время, в течение которого работник освобожден от исполнения трудовых обязанностей и которое он может использовать по своему усмотрению.

Видами времени отдыха являются:

- перерывы в течение рабочего дня (смены);
- ежедневный (междусменный) отдых;
- выходные дни (еженедельный непрерывный отдых);
- нерабочие праздничные дни;
- отпуска.

Все технологические процессы имеют высокий уровень автоматизации.

Технологическое оборудование оснащено средствами контроля и регулирования параметров с целью обеспечения строгого соблюдения технологической дисциплины, поддержания качества показателей продукции на заданном уровне, а также с целью обеспечения безопасной работы обслуживающего персонала.

Для работников проектируемого объекта устанавливается двухсменный четырехбригадный график. Продолжительность рабочей смены составляет 12 ч.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
								245
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

### 10.5.2 Снижение напряженности труда

Важное значение для производительного и безопасного труда имеют чистота и порядок на рабочем месте, в организации, надлежащая окраска оборудования и помещений, освещенность рабочих мест, ритмичность работы, регламентированные перерывы в работе, производственная гимнастика, профессиональная пригодность, которые повышают работоспособность, внимание, скорость реакции, улучшают общее состояние работающих.

Психофизиологические условия организации рабочего процесса должны обеспечивать высокую степень производительности труда ввиду следующих факторов:

- снижение объемов тяжелого физического, ручного труда, внедрение прогрессивных технологий, оборудования, методов организации труда;
- ограничение уровня нейрофизического, эмоционального и визуального напряжения;
- снижение степени монотонности рабочего процесса.

К трудовым факторам, которые характеризуют интенсивность труда, относятся следующие: умственные, сенсорные и эмоциональные нагрузки, монотонность нагрузок, режим работы.

В производстве полимерного бромсодержащего антипирена с целью соблюдения непрерывности технологического процесса, для сменного персонала установлен круглосуточный режим работы, в т.ч. и в ночное время. Снижению отрицательного воздействия на человека режима работы в ночную смену способствует оптимальное распределение времени работы в ночные и дневные смены между бригадами и рациональное чередование рабочих смен с выходными днями.

В условиях механизированного и автоматизированного производства необходимость непрерывного контроля за параметрами оборудования требует высокой концентрации, что повышает нервно-психическое напряжение. Одним из средств, обеспечивающих оптимальное нервно-психическое напряжение, является использование научно-обоснованных норм обслуживания оборудования. Другим средством снижения нервно-психической напряженности является чередование различных видов нагрузок.

Периодичность и длина перерывов для обогрева должны быть определены в соответствии с местными климатическими условиями руководством предприятия совместно с выборным органом первичной профсоюзной организации, кроме того, они могут быть также установлены в рамках коллективного соглашения.

Для операторов, работающих за пультом управления, работа которых требует значительного напряжения внимания и концентрации, суммарная продолжительность регламентированных перерывов не должна составлять менее 110 минут в случае организации работы в рамках двенадцатичасовой смены.

Для предупреждения преждевременной утомляемости пользователей ПЭВМ рекомендуется организовывать рабочую смену путем чередования работ с использованием ПЭВМ и без него. В случаях, когда характер работы требует постоянного взаимодействия с видеодисплейным терминалом с напряжением внимания и сосредоточенности, при исключении возможности периодического переключения на другие виды трудовой деятельности, не связанные с ПЭВМ, рекомендуется организация перерывов.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
								246
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

вов от 10 до 15 минут через каждые от 45 до 60 мин работы. Продолжительность непрерывной работы с ВДТ без регламентированного перерыва не должна превышать одного часа. В случае работы с ПЭВМ в ночную смену длительность регламентированного перерыва должна быть увеличена на 30 %.

В работе технологического персонала, обслуживающего оборудование непосредственно на установке, применяется чередование работ, работ различной сложности и интенсивности, нервно-умственной работы (наблюдение за технологическими параметрами за монитором) на физическую (обслуживание технологического оборудования, ручной арматуры).

В целях защиты персонала от перегрева или переохлаждения во время технического обслуживания производственного оборудования на наружных установках время на таком рабочем месте (непрерывно или суммарно за смену) должно быть ограничено. Регламентированные перерывы должны предоставляться каждые два часа работы на открытом воздухе.

### 10.5.3 Снижение тяжести труда

Тяжесть труда – характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма (сердечно-сосудистую, дыхательную и др.).

Уровень механизации, предусмотренный проектом, и условия ведения технологического процесса, минимизируют ручной труд и создают безопасные условия труда.

Основные виды ручных работ:

- подготовка оборудования к ремонту;
- подготовительные операции по пуску оборудования;
- открытие и закрытие ручной арматуры;
- переключение на резервное оборудование при выходе из строя рабочего оборудования;
- прочие операции.

Для механизации монтажно-демонтажных работ проектной документацией предусмотрены нижеследующие стационарные подвесные грузоподъемные механизмы, обеспечивающие перемещение грузов по вертикали и по горизонтали к монтажным проемам или к местам подъезда грузового транспорта:

- кран (подвесной однобалочный электрический) и тали ручные в производственных помещениях здания производства бромсодержащего антипирена АП-1;
- тали ручные, краны-укосины (электрические во взрывозащищенном исполнении) на наружной установке АП-2;
- тали ручные на наружной установке АП-3 и на площадке ввода внутрицеховой эстакады АП-5.

Для транспортировки биг-бэгов с бромидом натрия, ТЭП и мешков с сульфитом натрия к местам загрузки технологического оборудования предусмотрены электропогрузчики.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
								247
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Также, с целью механизации ручного труда, используются погрузчики и транспортные средства служб сервисного обслуживания.

#### **10.5.4 Меры по обеспечению соответствующих параметров воздушной среды на рабочих местах**

Микроклимат производственных помещений – это климат внутренней среды помещений, который определяется совместно действующими на организм человека температурой, относительной влажностью и скоростью движения воздуха, а также температурой окружающих поверхностей (см. ГОСТ 12.1.005-88 "Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны").

В производственных помещениях здания производства бромсодержащего антипирена обслуживающий персонал присутствует периодически. Данные помещения оснащены системами отопления и вентиляции, обеспечивающими оптимальные и допустимые микроклиматические условия.

#### **10.5.5 Меры по контролю содержания опасных веществ в воздухе рабочей зоны**

Для контроля содержания опасных веществ создана система контроля загазованности:

- по предельно-допустимым концентрациям вредных веществ и по нижнему концентрационному пределу взрываемости в производственных помещениях здания производства бромсодержащего антипирена АП-1 с сигнализацией, срабатывающей при достижении предельно допустимых значений;

- по нижнему концентрационному пределу взрываемости в рабочей зоне наружных установок АП-2, АП-3, АП-4 с сигнализацией, срабатывающей при достижении предельно допустимых значений.

#### **10.5.6 Меры по обеспечению надлежащего уровня шума и вибрации**

При разработке проектных решений предусмотрены следующие мероприятия коллективной защиты работников от шума и вибраций:

- использование прогрессивного технологического оборудования (с низким уровнем шума);

- отцентровка динамического оборудования;

- установка технологического и инженерного оборудования на отдельные прочные фундаменты;

- установка приточного инженерного оборудования в отдельном помещении;

- виброизоляция: использование виброизоляторов (пружинных опор, упругих прокладок из резины и т.д.), которые уменьшают передачу колебаний от вибрирующего устройства к защищаемому объекту;

- контроль вибрационных характеристик насосов;

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	6-17716							Лист
										248
				<b>4600071592-02-TX1.1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

- использование строительных материалов с повышенными звукоизоляционными свойствами;

- присоединение воздухопроводов к оборудованию устройством гибких вставок;
- использование медленно-скоростного вентиляционного оборудования;
- увеличение расстояния между рабочей зоной и источником шума.

Для снижения шума от работающих вентиляционных установок до значений, не превышающих допустимые уровни звукового давления, предусмотрены следующие мероприятия:

- установка вытяжных вентиляторов на пружинных виброизоляторах;
- присоединение вентиляторов и вентагрегатов к всасывающим и нагнетательным воздухопроводам при помощи гибких вставок;
- подбор вентиляторов с низким уровнем звуковой мощности;
- установка вытяжного вентиляционного оборудования со встроенной системой шумопоглощения и теплоизоляции.

В качестве индивидуальной защиты от шума и вибраций используются специальные рукавицы, перчатки, беруши, виброзащитная обувь, снабженная прокладками из упругодемпфирующих материалов (пластмассы, резины или войлока).

#### 10.5.7 Меры по контролю уровня освещения

На наружных установках и в основном производственном здании проектируемого производства предусмотрено рабочее, аварийное (резервное и эвакуационное) и ремонтное освещение.

Освещение выполнено в соответствии с требованиями СП 52.13330.2016 "Естественное и искусственное освещение".

Системы естественного, искусственного и комбинированного освещения запроектированы с учетом обеспечения на рабочих местах нормируемых показателей: коэффициент естественной освещенности (КЕО), освещенность рабочей поверхности, показатель ослепленности, отраженная блескость, коэффициент пульсации, яркость, неравномерность распределения яркости.

#### 10.5.8 Меры по устранению воздействия на персонал электромагнитных излучений. Электробезопасность

На проектируемом объекте источниками электромагнитного поля частотой 50 Гц являются распределительные устройства 0,4 кВ, силовые трансформаторы, электрические двигатели и т.п. Однако электромагнитные поля, излучаемые этим оборудованием, ниже предельно допустимого уровня и, кроме того, обслуживающий персонал, как правило, находится в зоне напряженности, создаваемой этим электрооборудованием, непродолжительное время. Указанное выше электрооборудование не требует постоянного обслуживания и размещено в помещениях с периодическим пребыванием людей.

Для обеспечения электробезопасности обслуживающего персонала проектом предусматриваются следующие мероприятия:

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
								249
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

- мероприятия по защите зданий и сооружений от прямых ударов молнии и вторичных ее проявлений;
- надежная схема электроснабжения потребителей электроэнергии;
- выбор электрооборудования, проводов и кабелей, а также способов их установки и прокладки с учетом условий среды, в которой они эксплуатируются;
- электрические проводки во взрывоопасных установках выполняются бронированными кабелями с медными жилами в оболочках, не распространяющих горение;
- защитное заземление нетоковедущих частей электрооборудования и всех открытых проводящих металлических частей электрооборудования, нормально не находящихся под напряжением;
- присоединение к защитному заземлению металлических строительных и производственных конструкций и трубопроводов (основная и дополнительная системы уравнивания потенциалов);
- быстродействующее автоматическое отключение частей электрооборудования, случайно оказавшихся под напряжением и поврежденных участков сети;
- дополнительная система уравнивания потенциалов, которая соединяет между собой все одновременно доступные прикосновению открытые проводящие части стационарного электрооборудования и сторонние проводящие части, включая доступные прикосновению металлические части строительных конструкций здания, а также нулевые защитные проводники в системе TN;
- уравнивание потенциалов.

#### 10.5.9 Меры по обеспечению безопасных условий труда

Технические и организационные решения, принятые в проекте, соответствуют Трудовому кодексу РФ от 30.12.2001 № 197-ФЗ, Федеральному Закону от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности", № 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений", строительным нормам и правилам, и другим нормативным документам. Проект выполнен с соблюдением требований экологических, санитарно-гигиенических норм, действующих на территории РФ, и обеспечивает безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных в проекте мероприятий.

На объекте должны быть инструкции по безопасности по профессиям и видам работ, обеспечивающие безопасность проведения всех работ на конкретном участке.

Планы ликвидации аварий вместе с необходимыми приложениями должны находиться на рабочих местах.

#### 10.5.10 Мероприятия по охране труда

Обучение в области охраны труда

Согласно Постановлению от 24.12.2021 г. № 2464 "Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверке знаний требований охраны труда работников организаций", обучению по охране труда и проверке знаний требований охраны труда подлежат все работники организации, в том числе ее руководитель.

Взам. инв. №		Подп. и дата	Изм. № подл.	6-17716							Лист	
							250					
					Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-TX1.1</b>	

Ответственность за организацию и своевременность обучения по охране труда и проверку знаний требований охраны труда работников организаций несет работодатель в порядке, установленном законодательством РФ.

Для всех принимаемых на работу лиц, а также для работников, переводимых на другую работу, работодатель (или уполномоченное им лицо) обязаны проводить инструктаж по охране труда.

Все принимаемые на работу лица, а также командированные в организацию работники сторонних организаций, выполняющих работы на выделенном участке, обучающиеся образовательных учреждений соответствующих уровней, проходящие в организации производственную практику, и другие лица, участвующие в производственной деятельности организации, проходят в установленном порядке вводный инструктаж, который проводит специалист по охране труда или работник, на которого приказом работодателя (или уполномоченного им лица) возложены эти обязанности.

Кроме вводного инструктажа по охране труда, проводится первичный инструктаж на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой инструктажи.

Первичный инструктаж на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой инструктажи проводит непосредственный руководитель (производитель) работ (мастер, прораб, преподаватель и так далее), прошедший в установленном порядке обучение по охране труда и проверку знаний требований охраны труда.

#### Медицинские осмотры

Работодатель обязуется:

- ежегодно анализировать условия труда, причины производственного травматизма, профессиональной заболеваемости и на этой основе разрабатывать и осуществлять профилактические мероприятия, обеспечивающие безопасность труда и снижение заболеваемости;

- организовать и контролировать проведение профилактических медицинских осмотров согласно графику.

В соответствии с Приказом от 28.01.2021 г. № 29н "Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные медицинские осмотры", Приказом от 31.12.2020 г. № 988н/1420н "Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры" и статьей 213 Трудового кодекса РФ предусматривается проводить предварительные и периодические медицинские осмотры персонала, выполняющего работы в нефтяной и газовой промышленности.

Обязательные предварительные медицинские осмотры (обследования) при поступлении на работу, связанную с опасными, вредными веществами и неблагоприят-

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	6-17716							Лист
				<b>4600071592-02-TX1.1</b>						251
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	

ными производственными факторами, а также периодические медицинские осмотры работников проводятся в соответствии с перечнем профессий, установленным Приказом от 28.01.2021 г. № 29н "Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры", Приказом от 31.12.2020 г. № 988н/1420н "Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные медицинские осмотры".

На предприятии организуется и контролируется проведение профилактических медицинских осмотров согласно графику.

Работники могут проходить внеочередные медицинские осмотры (обследования) при наличии соответствующих медицинских рекомендаций.

**10.6 Льготы и компенсации**

**10.6.1 Дополнительный оплачиваемый отпуск и сокращенный рабочий день**

В соответствии со статьей 147 ТК РФ оплата труда работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, устанавливается в повышенном размере. Минимальный размер повышения оплаты труда работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, составляет четыре процента тарифной ставки (оклада), установленной для различных видов работ с нормальными условиями труда. Конкретные размеры повышения оплаты труда устанавливаются работодателем с учетом мнения представительного органа работников в порядке, установленном статьей 372 трудового кодекса для принятия локальных нормативных актов, либо коллективным договором, трудовым договором.

По результатам специальной оценки условий труда определяются гарантии и компенсации работникам за работу с вредными и (или) опасными условиями труда.

Виды гарантий и компенсаций:

- сокращенная продолжительность рабочего времени;
- ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск;
- повышение оплаты труда;
- досрочное назначение трудовой пенсии.

Продолжительность рабочего времени конкретного работника устанавливается трудовым договором на основании отраслевого (межотраслевого) соглашения и коллективного договора с учетом результатов специальной оценки условий труда.

На основании отраслевого (межотраслевого) соглашения и коллективного договора, а также письменного согласия работника, оформленного путем заключения отдельного соглашения к трудовому договору, продолжительность рабочего времени может быть увеличена, но не более чем до сорока часов в неделю с выплатой работ-

Изм. № подл.	Взам. инв. №
	Подп. и дата
6-17716	

						4600071592-02-ТХ1.1	Лист
							252
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		

нику отдельно устанавливаемой денежной компенсации в порядке, размерах и на условиях, которые установлены отраслевыми (межотраслевыми) соглашениями, коллективными договорами.

В соответствии со статьей 117 ТК РФ ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск предоставляется работникам, условия труда на рабочих местах, которых по результатам специальной оценки условий труда отнесены к вредным условиям труда второй, третьей или четвертой степени либо опасным условиям труда.

Минимальная продолжительность ежегодного дополнительного оплачиваемого отпуска составляет семь календарных дней. На основании отраслевого (межотраслевого) соглашения и коллективных договоров, а также письменного согласия работника, оформленного путем заключения отдельного соглашения к трудовому договору, часть ежегодного дополнительного оплачиваемого отпуска, которая превышает минимальную продолжительность данного отпуска может быть заменена отдельно устанавливаемой денежной компенсацией в порядке, в размерах и на условиях, которые установлены отраслевым (межотраслевым) соглашением и коллективными договорами.

В таблице 10.1 представлены размеры гарантий и компенсаций в зависимости от класса условий труда.

Таблица 10.1 – Размеры гарантий и компенсаций

Итоговый класс (подкласс) условий труда	Размер доплаты к тарифной ставке (окладу), %	Продолжительность ежегодного дополнительного оплачиваемого отпуска, дни	Максимальная еженедельная продолжительность рабочего времени, час
Класс 1	-	-	40
Класс 2	-	-	40
Подкласс 3.1	4	-	40
Подкласс 3.2	8	7	40
Подкласс 3.3	12	7	36
Подкласс 3.4	16	7	36
Класс 4	20	14	36

Право на досрочное назначение трудовой пенсии по старости имеют работники профессий согласно спискам № 1, № 2 производств, работ, профессий, должностей и показателей с вредными и тяжелыми условиями труда (утвержденный постановлением Кабинета Министров СССР от 26.01.1991 г. № 10), в случае, если класс условий труда на рабочих местах, соответствует вредному и (или) опасному классу условий труда, установленному по результатам специальной оценки условий труда.

### 10.6.2 Оплата труда работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-17716

										Лист
										253
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ТХ1.1				

В соответствии со статьей 146 ТК РФ оплата труда работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, производится в повышенном размере.

Данная компенсация не устанавливается, если условия труда на рабочем месте признаны оптимальными или допустимыми (первый или второй класс условий труда) по результатам специальной оценки условий труда, проведенной в установленном порядке.

Работодатель, руководствуясь статьями 147, 219, 372 ТК РФ, может самостоятельно по результатам аттестации рабочих мест на условия труда устанавливать повышенные или дополнительные компенсации за тяжелую работу, работах с вредными и (или) опасными условиями труда. Размеры предоставления соответствующих компенсаций устанавливаются коллективным договором, локальным нормативным актом с учетом финансово-экономического положения работодателя.

Невыплата причитающихся работнику компенсаций за работу с вредными и (или) опасными условиями труда является нарушением трудового законодательства, за которое предусмотрена ответственность работодателя.

Для установления соответствующего размера компенсации работодатель может использовать постановление Госкомтруда СССР и ВЦСПС от 3 октября 1986 г. № 387/22-78 и иные действующие нормативные правовые акты.

### 10.6.3 Лечебно-профилактическое питание работников

Согласно статье 222 ТК РФ на работах с вредными условиями труда работникам выдаются бесплатно по установленным нормам молоко или другие равноценные пищевые продукты.

Выдача работникам по установленным нормам молока или других равноценных пищевых продуктов по письменным заявлениям работников может быть заменена компенсационной выплатой в размере, эквивалентном стоимости молока или других равноценных пищевых продуктов, если это предусмотрено коллективным договором и (или) трудовым договором.

Перечень вредных производственных факторов на рабочих местах с вредными условиями труда, установленными по результатам специальной оценки условий труда, при наличии которых занятым на таких рабочих местах работникам выдаются бесплатно по установленным нормам молоко или другие равноценные пищевые продукты, норм и условий бесплатной выдачи молока и других равноценных пищевых продуктов, порядка осуществления компенсационной выплаты, в размере, эквивалентном стоимости молока или других равноценных пищевых продуктов указан в приказе Министерства труда и социальной защиты РФ от 12 мая 2022 г. № 291н.

### 10.6.4 Страховая защита работников

Федеральный закон РФ от 24 июля 1998 г. № 125-ФЗ устанавливает правовые, экономические и организационные основы обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний и определяет порядок возмещения вреда, причиненного жизни и здоровью работника при исполнении им обязанностей по трудовому договору и в иных установленных случаях.

Взам. инв. №		Подп. и дата		Изм. № подл.	6-17716							Лист
												254
						<b>4600071592-02-TX1.1</b>						
						Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	

Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний является видом социального страхования и предусматривает:

- обеспечение социальной защиты застрахованных и экономической заинтересованности субъектов страхования и предусматривает:

- возмещение вреда, причиненного жизни и здоровью застрахованного при исполнении им обязанностей по трудовому договору и в иных случаях, установленных Федеральным законом РФ от 24 июля 1998 г. № 125-ФЗ, путем предоставления застрахованному в полном объеме всех необходимых видов обеспечения по страхованию, в том числе оплату расходов на медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию;

- обеспечение предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

Средства на осуществление обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний формируются за счет:

- обязательных страховых взносов страхователей;
- взыскиваемых штрафов и пени;
- капитализированных платежей, поступивших в случае ликвидации страхователей;
- иных поступлений, не противоречащих законодательству Российской Федерации.

Страховые взносы уплачиваются страхователем исходя из страхового тарифа с учетом скидки или надбавки, устанавливаемой страховщиком.

Страховые тарифы, дифференцированные по классам профессионального риска, устанавливаются Федеральным законом.

Медицинское страхование работников осуществляется в соответствии с Федеральным законом от 29.11.2010 г. № 326-ФЗ "Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации".

Обязательное медицинское страхование является составной частью государственного социального страхования и обеспечивает всем гражданам РФ равные возможности в получении медицинской и лекарственной помощи.

Ведомственное страхование предусматривает как отдельные виды страховой защиты производственно-хозяйственной деятельности и персонала, так и комплексное страхование промышленных рисков, позволяющее наиболее полно защитить интересы предприятия и персонала, обеспечить повышение безопасности и улучшение условий труда, а также повысить экономическую и социальную привлекательность производства.

Комплексное страхование промышленных рисков предусматривает весь диапазон чрезвычайных и других нештатных ситуаций и обеспечивает гарантированное страховое возмещение всех видов причиняемого ими ущерба.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
								255
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

## 11 УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ И ПРЕДПРИЯТИЕМ

Производственный контроль является составной частью системы управления промышленной безопасностью и осуществляется эксплуатирующей организацией путем проведения комплекса мероприятий, направленных на обеспечение безопасного функционирования опасного производственного объекта, а также на предупреждение аварий на данном объекте и обеспечение готовности к локализации аварий и инцидентов, ликвидации их последствий.

Ответственность за организацию и осуществление производственного контроля несут руководитель эксплуатирующей организации и лица, на которых возложены такие обязанности в соответствии с законодательством Российской Федерации.

В организации должны быть разработаны инструкции для работников, а также организационные и другие документы по обеспечению безопасности, сохранности и эксплуатационной надежности производственных зданий и сооружений путем организации надлежащего ухода за ними, своевременного и качественного их ремонта и постоянного технического надзора за состоянием с учетом конкретных условий.

В системе управления производством организационная структура предполагает организацию взаимодействия всех звеньев производственного процесса – подразделений, цехов, участков, достигаемых за счет регламентации деятельности каждого коллектива, каждого работника.

Определение конкретных задач и целей в работе, соблюдение обязательности их выполнения, составляет сущность организационных методов управления. Эти задачи регламентируются в положении служб и должностных инструкциях исполнителей, утвержденных в установленном порядке. Вышеуказанные документы представляют правовую основу организационных методов управления.

Структура управления, расстановка персонала по рабочим местам и общая численность персонала определяются в соответствии с технологическими схемами производства, объемом требуемой технической информации и средств контроля производства, а также уровнем автоматизации технологического процесса и применением автоматизированных систем управления.

Решение вопросов найма рабочей силы, охраны труда, финансового и бухгалтерского обслуживания, социального, юридического и медицинского обслуживания персонала производства полимерного бромсодержащего антипирена предусмотрено осуществлять соответствующими отделами и службами ПАО «Нижнекамскнефтехим», а также специализированными организациями на договорных условиях.

Изм. № подл.	6-17716	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
										256
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	4600071592-02-ТХ1.1				

## 12 СВЕДЕНИЯ О ПОТРЕБНОСТИ В ОБУЧЕНИИ ПЕРСОНАЛА

### 12.1 Квалификационные требования к персоналу

Профессиональный отбор, обучение и проверка знаний работников должны производиться в соответствии с системой управления охраной труда предприятия.

К работам на производстве полимерного бромсодержащего антипирена допускаются лица, не моложе 18 лет, имеющих квалификацию, соответствующую единому тарифно-квалификационному справочнику, прошедшие обязательное медицинское обследование и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

Перед допуском к работе персоналу необходимо пройти обучение и проверку знаний требований охраны труда. Каждый работник также должен пройти обучение и аттестацию в области промышленной, экологической, энергетической безопасности, обученных действиям при ликвидации аварий и их последствий, имеющие соответствующую группу по электробезопасности.

Обучение рабочих и служащих безопасным методам и приемам труда осуществляется следующими этапами:

- вводный инструктаж (при приеме на работу);
- первичный инструктаж на рабочем месте;
- целевое обучение безопасным методам и приемам труда на специальных курсах или в учебно-курсовых комбинатах, имеющих лицензию Ростехнадзора России;
- стажировку в объеме от двух до четырнадцати рабочих смен;
- первичную проверку знаний и допуск к самостоятельной работе;
- повторный инструктаж на рабочем месте;
- внеплановый инструктаж на рабочем месте;
- целевой инструктаж на рабочем месте;
- очередную проверку знаний;
- внеочередную проверку знаний.

Персонал должен знать:

- производственные технологические регламенты, инструкции, правила и положения по технической эксплуатации объекта;
- правила безопасности при работе на объекте;
- правила внутреннего трудового распорядка;
- методы оказания первой доврачебной помощи;
- способы предотвращения и ликвидации возможных аварий согласно плану ликвидации аварий;
- устройство и правила эксплуатации технологического оборудования, электрооборудования;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
								257
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

- правила эксплуатации приборов автоматического регулирования и защиты, учета и контроля технологических процессов;
- порядок переключения коммуникаций и оборудования при различных режимах работы;
- об опасности электрического тока и мерах безопасности при работе с электрооборудованием и приборами;
- инструкции по охране труда, по профессии и видам работ согласно утвержденному перечню;
- инструкцию о мерах пожарной безопасности.

## 12.2 Повышение квалификации трудовых кадров

Применение современного оборудования на проектируемом объекте требует высокого профессионализма рабочих и служащих, соответствующей подготовки работающего персонала. Рабочие должны иметь более глубокие знания в области техники, технологии, электроники, приближающиеся по уровню к инженерным знаниям.

Профессиональное образование рабочих на производстве носит непрерывный характер и проводится в течение всей трудовой деятельности.

На производстве должны применяться следующие виды профессионального обучения:

- подготовка новых рабочих;
- переподготовка рабочих;
- обучение рабочих вторым профессиям;
- повышение квалификации.

Периодическая переподготовка руководящих кадров (начальников, инженеров) должна осуществляться на специализированных курсах.

Изм. № подл.	6-17716	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ТХ1.1	Лист
									258
Взам. инв. №									
Подп. и дата									

### 13 ОПИСАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПРОЦЕССЕ

Решения по системе автоматизации направлены на обеспечение стабильной и безопасной эксплуатации производства, эффективности управления технологическим процессом, удовлетворяющего требованиям по производительности, характеристикам продукции, потреблению энергии, уменьшению материальных и энергетических затрат.

#### 13.1 Основные принципы управления и контроля технологическими процессами

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.

Подробное описание верхнего уровня АСУТП изложено в разделе основных технических решений по верхнему уровню АСУТП.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
								259
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

### 13.2 Полевой уровень АСУТП

Общие принципы проектирования полевого уровня АСУТП

Все применяемые полевые приборы внесены в Госреестр средств измерения Российской Федерации, имеют разрешение на применение Ростехнадзора и соответствуют требованиям технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 012/2011 "О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах", ТР ТС 004/2011 "О безопасности низковольтного оборудования", ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических устройств".

Для взрывоопасных объектов применяются приборы с видом взрывозащиты – искробезопасная электрическая цепь (Exia). При отсутствии приборов искробезопасного исполнения применяются приборы с видом взрывозащиты – взрывонепроницаемая оболочка (Exd).

Для искробезопасных цепей (контуров) используются барьеры искрозащиты, которые входят в состав аппаратуры верхнего уровня АСУТП.

Для невзрывоопасных объектов применяются приборы без взрывозащиты.

Все полевые датчики, кроме преобразователей температуры, оснащаются встроенными индикаторами.

Приборы комплектуются кабельными вводами для подключения небронированного кабеля в металлорукаве.

Применение ртутных переключателей (реле) или ртутных полевых приборов не допускается.

Детали приборов, контактирующие с технологическими средами, выбраны устойчивыми к этим средам в рабочих условиях.

Обеспечивается возможность тестирования измерительных приборов во время техобслуживания или через определенные интервалы времени без помех для эксплуатации установки.

### 13.3 Верхний уровень АСУТП

В рамках стадии инженерной проработки предусматривается проектирование современной автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) установки по производству полимерного бромсодержащего антипирена на основе бутадиен-стирольного термоэластопласта мощностью 3300 тонн/г.

Проектом учтена автоматизация технологических объектов с организацией новой системы управления, в которую подключаются сигналы с реконструируемых технологических объектов существующего склада хлора Ж-9.

Аппаратная и операторная АСУ ТП производства антипиренов размещаются во вновь проектируемом блоке вспомогательных помещений здания производства бромсодержащего антипирена.

Аппаратная АСУ склада Ж-9б располагается во вновь проектируемом здании склада Ж-9б. Управление складами ведется из существующих помещений операторной склада Ж-9 и кабинета начальника смены в здании склада Ж-б.

Взам. инв. №		Подп. и дата		Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	4600071592-02-TX1.1	Лист
											260
Изм. № подл.	6-17716										







### 13.11 Регулирующие и запорные клапаны

Регулирующая арматура оснащена пневмоприводом, тип привода – пружинно-мембранный с электропневматическим позиционером. Привод регулирующей арматуры выполняет функцию автоматического регулирования положения регулирующего клапана по команде 4-20 мА от контроллера.

Отсечные клапаны оснащены пневмоприводом, тип привода – пружинно-мембранный с одним или двумя соленоидными управляющими клапанами. Отсечная арматура выполняет функции открытия/закрытия по дискретным сигналам от контроллера. Для отсечных клапанов предусматриваются конечные выключатели для сигнализации крайних положений клапана и отображения состояния на станции оператора. Класс герметичности затвора отсечной арматуры – А по ГОСТ 9544-2015.

Исполнение регулирующих и отсечных клапанов (НО/НЗ) обеспечивает безопасное положение клапана при прекращении подачи воздуха КИП или управляющего сигнала.

Электроприводы задвижек выполнены во взрывозащищенном исполнении и выполняют следующие функции:

- местное управление с помощью кнопок на местном посту управления "открыть", "закрыть";
- дистанционное управление по командам от контроллера "открыть", "закрыть";
- сигнализация открытого и закрытого положения задвижки.

### 13.12 Система электропитания

Питание датчиков и исполнительных механизмов напряжением 24 В осуществляется от модулей ввода/вывода, активных барьеров или модулей питания, входящих в состав верхнего уровня АСУТП.

Электропитание верхнего уровня АСУТП осуществляется по особой группе первой категории электроснабжения в соответствии с п. 254 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств". Подробное описание электроснабжения верхнего уровня АСУТП приведено в разделе основных технических решений по верхнему уровню АСУТП.

### 13.13 Система пневматического питания

Для питания пневматических регулирующих и отсечных клапанов предусматривается отдельная сеть сжатого воздуха КИП.

Воздух КИП является очищенным и осушенным и соответствует классу 1 по ГОСТ 17433-80. Температура точки росы под давлением – минус 47 °С.

Воздух КИП для питания пневматических средств управления и ПАЗ предусматривается от существующей системы сжатого воздуха КИП, включающего в себя воздушную компрессорную станцию и буферные емкости (ресиверы). Ресиверы имеют расчетный объем воздуха, позволяющий обеспечить питание воздухом систем кон-

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	6-17716							Лист
										264
				<b>4600071592-02-TX1.1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

троля, управления и ПАЗ при остановке компрессора сжатого воздуха в течение времени, достаточного для безаварийной остановки производства.

### 13.14 Система заземления

Заземление электроустановок систем автоматизации выполняется в соответствии с требованиями ПУЭ-7 и ГОСТ Р 50571.4.41-2022 "Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражения электрическим током", а также с требованиями изготовителей технических средств автоматизации.

### 13.15 Прокладка электрических кабелей

Для электропроводок систем автоматизации применяются кабели огне-стойкие, с изоляцией и оболочкой, не распространяющими горение, с низким дымовыделением и с лужеными жилами для системы ПАЗ и пожарной безопасности (тип нг(A) FRLS) и кабели не распространяющие горение с низким дымо-газовыделением для системы РСУ(тип нг(A) LS).

Кабели от отдельных датчиков и исполнительных механизмов объединяются в соединительные коробки.

Магистральные кабели от соединительных коробок собираются на клеммные колодки кроссовых шкафов, устанавливаемых в аппаратной.

Прокладки магистральных кабелей осуществляются по вновь проектируемой и существующих эстакадах в лотках, изготовленных из оцинкованной углеродистой стали. В лотках предусматривается запас места минимум 20 %.

Для линий передачи аналоговых сигналов систем управления и противоаварийной защиты применяются кабели с экранированными витыми парами в общем экране.

Для передачи дискретных сигналов применяются кабели с парной скруткой в общем экране.

Для управления соленоидными клапанами и питания приборов применяются экранированные кабели без парной скрутки.

Металлические оболочки проводов и кабелей соединяются с цепями защитного заземления.

Кабели сигналов ПАЗ и РСУ прокладываются в отдельных коробах (или отдельных секциях коробов), лотках или в трубах. Кабели с искробезопасными и искроопасными цепями также прокладываются отдельно.

Цвет оболочки кабелей искробезопасных цепей – синий, искроопасных - черный.

### 13.16 Соединительные (клеммные) коробки

Кабели от отдельных измерительных приборов и исполнительных устройств собираются в соединительные коробки в зависимости от места расположения и в соответствии с видом сигналов.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
								265
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

В проекте применяются коробки, изготовленные из алюминиевых сплавов и имеющие соответствующее исполнение по взрывозащите.

Степень защиты коробок по пыли и воде не ниже IP55.

Соединительные коробки комплектуются клеммными зажимами, рассчитанными на подключение проводников сечением не более 2,5 мм<sup>2</sup>. Клеммы для искробезопасных сигналов голубого цвета, клеммы для защитного заземления и экранной оплетки желто-зеленого цвета, прочие клеммы светло-серого цвета.

Комплектация соединительных коробок кабельными вводами выбирается в соответствии с количеством, наружным диаметром и видом защиты от механических повреждений подсоединяемых кабелей.

В соединительных коробках предусматривается не менее 20 % резервных клемм и не менее двух резервных кабельных вводов каждого типа.

### 13.17 Монтажные указания

Подключение датчиков и исполнительных механизмов полевого уровня к системе управления осуществляется через кроссовые шкафы.

Датчики, отборные устройства и исполнительные механизмы размещаются на трубопроводах, аппаратах, емкостях и т.д. Кроссовые шкафы, контроллеры, рабочие станции устанавливаются в помещениях операторной и аппаратной.

Точки контроля технологических параметров приведены на соответствующих монтажно-технологических схемах.

### 13.18 Блокировки производства

Блокировки по опасным значениям параметров приведены в таблице 11.2.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	4600071592-02-TX1.1	Лист
													266
												Лист	
												266	
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата							Лист	
												266	
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата							Лист	
												266	

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Таблица 11.2 – Блокировки по опасным значениям параметров

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
Расходная емкость соляной кислоты 100-V-101	уровень, %	10...80	82	85	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA10003) происходит: - закрытие клапана NV19901
Трубопровод всасывающего насоса 100-P-102A/B	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости (LZS10007) – останов, запрет пуска насоса 100-P-102A
Насос подачи соляной кислоты 100-P-102A/B	температуры обмотки электродвигателя, °С	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA10017, TZIRSA10018, TZIRSA10019/ TZIRSA10022, TZIRSA10023, TZIRSA10024): останов, запрет пуска насоса 100-P-102A/B
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке происходит (IZIRSA102A/ IZIRSA102B): останов насоса 100-P-102A/B
Трубопровод нагнетания 100-P-102A/B	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-низком давлении (PZIRSA10012) – останов насоса 100-P-102A/B
Емкость приготовления раствора щелочи 100-V-110	уровень, мм	10...80%	85%	88%	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA11004) происходит: - закрытие клапана NV19907; - закрытие клапана NV19908
Насос циркуляции раствора щелочи 100-P-111	температура первого и второго подшипников насоса, °С	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA11041, TZIRSA11042): останов, запрет пуска насоса 100-P-111
	температуры обмотки электродвигателя, °С	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA11043, TZIRSA11044, TZIRSA11045): останов, запрет пуска насо-

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ТХ1.1

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
					са 100-P-111
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке происходит (IZIRSA111): останов насоса 100-P-111
Бачок торцового уплотнения 100-P-111	уровень, мм	normal	-	LL	При аварийно-низком уровне (LZS11037): останов, запрет на пуск насоса 100-P-111
Трубопровод нагнетания 100-P-111	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости (LZS11011) – останов, запрет пуска насоса 100-P-111
	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-низком давлении (PZIRSA11013) – останов насоса 100-P-111
Емкость для раствора щелочи 100-V-112	уровень, мм	10...80%	82%	87%	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA11016) происходит: - закрытие клапана NV19906
Насос подачи раствора щелочи в коллектор 100-P-113A/B	температуры обмотки электродвигателя, °С	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA11051, TZIRSA11052, TZIRSA11053/ TZIRSA11056, TZIRSA11057, TZIRSA11058): останов, запрет пуска насоса 100-P-113A/B
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке происходит (IZIRSA113A/ IZIRSA113B): останов насоса 100-P-113A/B
Трубопровод нагнетания 100-P-113A/B	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости (LZS11026/ LZS11027) – останов, запрет пуска насоса 100-P-113A/B
	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-низком давлении (PZIRSA11030/ PZIRSA11031) – останов насоса 100-P-113A/B

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ТХ1.1

Формат А4

268

Лист

270

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
Емкость приготовления раствора сульфата натрия 100-V-120	уровень, мм	10...80%	85%	88%	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA12002) происходит: - закрытие клапана NV19916
Насос циркуляции раствора сульфата натрия 100-P-121	температура первого и второго подшипников насоса, °С	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA12049, TZIRSA12050): останов, запрет пуска насоса 100-P-121
	температуры обмотки электродвигателя, °С	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA12034, TZIRSA12035, TZIRSA12036): останов, запрет пуска насоса 100-P-121
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке происходит (IZIRSA121): останов насоса 100-P-121
Трубопровод нагнетания 100-P-121	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости (LZS12010) – останов, запрет пуска насоса 100-P-121
	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-низком давлении (PZIRSA12012) – останов насоса 100-P-121
Емкость для раствора сульфата натрия 100-V-123	уровень, мм	10...80%	82%	87%	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA11016) происходит: - закрытие клапана NV19906
Насос подачи раствора сульфата натрия в коллектор 100-P-124A/B	температуры обмотки электродвигателя, °С	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA12039, TZIRSA12040, TZIRSA12041/ TZIRSA12044, TZIRSA12045, TZIRSA12046): останов, запрет пуска насоса 100-P-124A/B
	токовая нагрузка элек-	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ТХ1.1

формат А4

269

Лист

271

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
	тродвигателя, А				происходит (IZIRSA124A/ IZIRSA124B): останов насоса 100-P-124A/B
Трубопровод нагнетания 100-P-124A/B	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости (LZS12025/ LZS12026) – останов, запрет пуска насоса 100-P-124A/B
	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-низком давлении (PZIRSA12029/ PZIRSA12030) – останов насоса 100-P-124A
Емкость для приготовления раствора бромида натрия 100-V-130	уровень, мм	10...80%	85%	88%	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA13003) происходит: - закрытие клапана NV19913
Насос циркуляции раствора бромида натрия 100-P-131	температура первого и второго подшипников насоса, °С	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA13054, TZIRSA13055): останов, запрет пуска насоса 100-P-131
	температуры обмотки электродвигателя, °С	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA13033, TZIRSA13034, TZIRSA13035): останов, запрет пуска насоса 100-P-131
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке происходит (IZIRSA131): останов насоса 100-P-131
Трубопровод нагнетания 100-P-131	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости (LZS13010) – останов, запрет пуска насоса 100-P-131
	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-низком давлении (PZIRSA13012) – останов насоса 100-P-131

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ТХ1.1

Формат А4

Лист  
270

Лист

272

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
Емкость для раствора бромида натрия 100-V-133	уровень, мм	10...80%	85%	88%	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA13015) происходит: - закрытие клапана NV19915
Насос подачи раствора бромида натрия на установку получения брома 100-P-134A/B	температура первого и второго подшипников насоса, °C	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA13056, TZIRSA13057/ TZIRSA13058, TZIRSA13059): останов, запрет пуска насоса 100-P-134A/B
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке происходит (IZIRSA134A/ IZIRSA134B): останов насоса 100-P-134A/B
Трубопровод нагнетания 100-P-134A/B	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости (LZS13025/ LZS13026 ) – останов, запрет пуска насоса 100-P-134A/B
	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-низком давлении (PZIRSA13029/ PZIRSA13030) – останов насоса 100-P-134A/B
Сепаратор хлора 100-V-140	уровень, мм	0...10%	16%	17%	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA14003) происходит: - закрытие клапана NV19919
БПУ PSV19601, PSV19602	Давление за мембранами, кгс/см <sup>2</sup>	Атм.	H	HH	При аварийно-высоком давлении (PZIRSA19601, PZIRSA19602) происходит: - закрытие клапана NV19919
Колонна паровой десорбции 100-T-150	расход питания, м <sup>3</sup> /ч	6÷8	-	2	При аварийно-низком расходе питания (FZIRS15013) происходит: - закрытие клапана NV19222; - закрытие клапана NV19223
	давление, кгс/см <sup>2</sup>	0,03...0,5	0,55	0,6	При аварийно-высоком давлении (PZIRSA15021) происходит:

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ТХ1.1

Формат А4

Лист  
271

Лист

273

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
					- закрытие клапана NV19222; - закрытие клапана NV19223
	температура, °C	102	L	LL	При аварийно-низкой температуре (TZIRSA15023) происходит: - закрытие клапана NV19924; - закрытие клапана NV19925; - останов насоса 100-P-162A/B
Насос для откачки обезбромленного раствора 100-P-155A/B	температура первого и второго подшипников насоса, °C	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA15061, TZIRSA15062/ TZIRSA15063, TZIRSA15064): останов, запрет пуска насоса 100-P-155A/B
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке происходит (IZIRSA155A/ IZIRSA155B): останов насоса 100-P-155A/B
Трубопровод нагнетания 100-P-155A/B	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости (LZS15044/ LZS15045) – останов, запрет пуска насоса 100-P-155A/B
	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-низком давлении (PZIRSA15048/ PZIRSA15049) – останов насоса 100-P-155A/B
Сборник жидкого брома 100-V-160	уровень раздела фаз, мм	7,1...86,5	-	7%	При аварийно-низком уровне раздела фаз (LZIRSA16018) происходит: - закрытие клапана NV19933; - закрытие клапана NV19927
		7,1...86,5	-	87%	При аварийно-высоком уровне раздела фаз (LZIRSA16018) происходит: - закрытие клапана NV19929
Сборник жидкого брома 100-V-161	уровень раздела фаз, мм	7,1...86,5	-	7%	При аварийно-низком уровне раздела фаз (LZIRSA16020) происходит:

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ТХ1.1

формат А4

Лист  
272

Лист

274

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
		7,1...86,5	-	87%	- закрытие клапана NV19930; - закрытие клапана NV19934
Ёмкость для приема конденсата 100-V-163	уровень, мм	10...80%	80%	87%	При аварийно-высоком уровне раздела фаз (LZIRSA16020) происходит: - закрытие клапана NV19932
Насос подачи конденсата 100-P-162A/B	температуры обмотки электродвигателя, °С	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA16026, TZIRSA16026, TZIRSA16028/ TZIRSA16029, TZIRSA16030, TZIRSA16031): - останов, запрет пуска насоса 100-P-162A/B; - закрытие клапана NV19925
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке происходит (IZIRSA162A/ IZIRSA162B): - останов насоса 100-P-162A/B; - закрытие клапана NV19925
Трубопровод нагнетания 100-P-162A/B	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости (LZS16007/ LZS16006) происходит: - останов, запрет пуска насоса 100-P-162A/B; - закрытие клапана NV19925
	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-низком давлении (PZIRSA16011/ PZIRSA16010) происходит: - останов насоса 100-P-162A/B; - закрытие клапана NV19925
Сборник бромной воды	уровень, %	25...80	25	20	При аварийно-низком уровне (LZIRSA17002) происходит:

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ТХ1.1

Формат А4

273

Лист

275

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
100-V-170		25...80	85	90	- останов работы насосов 100-P-171A/B При аварийно-высоком уровне (LZIRSA17002) происходит: - закрытие клапана FVS17001
	температуры обмотки электродвигателя, °C	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA17019, TZIRSA17020, TZIRSA17021/ TZIRSA17022, TZIRSA17023, TZIRSA17024): - останов, запрет пуска насоса 100-P-171A/B
Насос для откачки бромной воды 100-P-171A/B	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке происходит (IZIRSA171A/ IZIRSA171B): - останов, запрет пуска насоса 100-P-171A/B
	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости (LZS17007/ LZS17008) происходит: - останов, запрет пуска насоса 100-P-171A/B
Трубопровод нагнетания 100-P-171A/B	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-низком давлении (PZIRSA17009/ PZIRSA17010) происходит: - останов насоса 100-P-171A/B
	уровень, %	0...80	80	90	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA18001) происходит: - закрытие клапана HVS19881
Трубопровод всаса 100-P-181	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости (LZS18005) происходит: - останов, запрет пуска насоса 100-P-181
Насос для откачки нейтрализованного раствора 100-P-181	температуры обмотки электродвигателя, °C	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA18013, TZIRSA18014, TZIRSA18015): - останов, запрет пуска насоса 100-P-181
	токовая нагрузка элек-	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ТХ1.1

Формат А4

Лист  
274

Лист

276

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

**4600071592-02-ТХ1.1**

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
	тродвигателя, А				происходит (IZIRSA181): - останов, запрет пуска насоса 100-P-181
Трубопровод нагнетания 100-P-181	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-низком давлении (PZIRSA18008) происходит: - останов насоса 100-P-181
Емкость щелочно-сульфитного раствора 100-V-191	уровень, %	20...80	82	85	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA19003) происходит: - закрытие клапана LVS19004
Емкость щелочно-сульфитного раствора 100-V-192	уровень, %	20...80	82	85	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA19001) происходит: - закрытие клапана LVS19002
Насос подачи орошения в колонну 100-P-193A/B	температура первого и второго подшипников насоса, °С	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA19043, TZIRSA19044/ TZIRSA19087, TZIRSA19088): останов, запрет пуска насоса 100-P-193A/B
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке происходит (IZIRSA193A/ IZIRSA193B): останов насоса 100-P-193A/B
Бачок торцового уплотнения 100-P-193A/B	уровень, мм	normal	-	LL	При аварийно-низком уровне (LZS19042/ LZS19042): останов, запрет на пуск насоса 100-P-193A/B
Трубопровод нагнетания 100-P-193A/B	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости (LZS19013/ LZS19014) происходит: останов, запрет пуска насоса 100-P-193A/B
	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-низком давлении (PZIRSA19015/ PZIRSA19016) происходит: останов насоса 100-P-193A/B

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

**4600071592-02-ТХ1.1**

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
Емкость нейтрализующего раствора 100-V-196	уровень, %	20...80	80	85	При аварийно-высоком давлении (LZIRSA19057) происходит: - закрытие клапана LVS19058
Насос подачи орошения в колонну 100-P-197A/B	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке происходит (IZIRSA197A/ IZIRSA197B): останов насоса 100-P-197A/B
Трубопровод нагнетания 100-P-197A/B	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости (LZS19074/ LZS19075) происходит: останов, запрет пуска насоса 100-P-197A/B
	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-низком давлении (PZIRSA19072/ PZIRSA19073) происходит: останов насоса 100-P-197A/B
Емкость для приёма дихлорметана из танк-контейнера 200-V-201	уровень, %	20...80	82	85	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA20006) происходит: - закрытие клапана NV29901
Насос для перекачки дихлорметана в рецикловую емкость 200-P-202	температуры обмотки электродвигателя, °С	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA20047, TZIRSA20048, TZIRSA20048): останов, запрет пуска насоса 200-P-202
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке происходит (IZIRSA202): останов насоса 200-P-202
Трубопровод нагнетания 200-P-202	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости (LZS20015) происходит: - останов, запрет пуска насоса 200-P-202

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-низком давлении (PZIRSA20016) происходит: - останов насоса 200-P-202
Рекцикловая емкость для ди-хлорметана 200-V-203	уровень, %	20...80	85 %	90 %	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA20020) происходит: - закрытие клапана HVS29801; - закрытие клапана NV29907
Насос для подачи ди-хлорметана в коллектор распределения 200-P-204A/B	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке происходит (IZIRSA204A/ IZIRSA204B): останов насоса 200-P-204A/B
Трубопровод нагнетания 200-P-204A/B	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости (LZS20038/ LZS20039) происходит: останов, запрет пуска насоса 200-P-204A/B
	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-низком давлении (PZIRSA20040/ PZIRSA20041) происходит: останов насоса 200-P-204A/B
Емкость для приёма н-бутанола из танк-контейнера 200-V-210	уровень, %	20...80	82 %	85 %	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA21004) происходит: - закрытие клапана NV29911
Насос для перекачки н-бутанола в рекцикловую емкость 200-P-211	температуры обмотки электродвигателя, °С	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA21037, TZIRSA21038, TZIRSA21039): останов, запрет пуска насоса 200-P-211
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке происходит (IZIRSA211): останов насоса 200-P-211
Трубопровод	контроль наличия пе-	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ТХ1.1

формат А4

277

Лист

279

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
нагнетания 200-P-211	рекачиваемой жидкости				(LZS21013) происходит: - останов, запрет пуска насоса 200-P-211
	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-низком давлении (PZIRSA21014) происходит: - останов насоса 200-P-211
Рецикловая емкость для бутанола 200-V-212	уровень, %	20...80	85 %	90 %	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA21018) происходит: - закрытие клапана HVS29811; - закрытие клапана NV29914
Насос для подачи н-бутанола в реактор бромирования 200-P-213A/B	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке происходит (IZIRSA213A/ IZIRSA213B): останов насоса 200-P-213A/B
Трубопровод нагнетания 200-P-213A/B	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости (LZS21032/ LZS21033) происходит: останов, запрет пуска насоса 200-P-213A/B
	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-низком давлении (PZIRSA21034/ PZIRSA21035 ) происходит: останов насоса 200-P-213A/B
Мерник для брома 200-V-230	уровень, мм	0...80	80	85	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA23019) происходит: - закрытие клапана NV19933; - закрытие клапана NV19934
Трубопровод брома в аппарат 200-R-231	расход, кг/ч	*	H	HH	При аварийно-высоком расходе (FZIRQSA23023) происходит: - закрытие клапана NV29933
Аппарат бромирования и	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	H	HH	При аварийно-высоком давлении (PZIRCSA23026) происходит:

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ТХ1.1

Формат А4

Лист  
278

Лист

280

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
нейтрализации 200-R-231					- закрытие клапана NV29933; - закрытие клапана FVS23007; - закрытие клапана FVS23003; - останов работы перемешивающего устройства
	температура, °C	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIR-SA23031) происходит: - закрытие клапана NV29933; - закрытие клапана FVS23007; - закрытие клапана FVS23003; - останов работы перемешивающего устройства
	уровень, %	20...80	85	90	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA23039) происходит: - закрытие клапана NV29939; - закрытие клапана NV29933; - закрытие клапана HVS29831; - закрытие клапана FVS23001; - закрытие клапана FVS23003; - закрытие клапана FVS23007; - закрытие клапана FVS23011; - закрытие клапана FVS23013
Перемешивающее устройство 200-R-231	температура первого и второго подшипников, °C	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIR-SA23142, TZIRSA23143): останов, запрет пуска перемешивающего устройства 200-R-231
Бачок торцового уплотнения перемешивающего	уровень, мм	normal	-	LL	При аварийно-низком уровне (LZS23105) происходит: останов, запрет пуска перемешивающего устройства 200-R-

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ТХ1.1

формат А4

Лист  
279

Лист

281

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
устройства 200-R-231					231
Насос аварийного опорожнения аппарата бромирования и нейтрализации 200-P-233	температура первого и второго подшипников насоса, °С	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA23126, TZIRSA23127): останов, запрет пуска насоса 200-P-233
	температуры обмотки электродвигателя, °С	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA23137, TZIRSA23138, TZIRSA23139): останов, запрет пуска насоса 200-P-233
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке происходит (IZIRSA233): останов насоса 200-P-233
Бачок торцового уплотнения 200-P-233	уровень, мм	normal	-	LL	При аварийно-низком уровне (LZS23117) происходит: останов, запрет на пуск насоса 200-P-233
Трубопровод нагнетания 200-P-233	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-низком давлении (PZIRSA23070) происходит: - останов насоса 200-P-233
Мерник для брома 200-V-236	уровень, мм	0...80	80	85	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA23021) происходит: - закрытие клапана NV19933; - закрытие клапана NV19934
Трубопровод брома в аппарат 200-R-237	расход, кг/ч	*	H	HH	При аварийно-высоком расходе (FZIRQSA23024) происходит: - закрытие клапана NV29934
Аппарат бромирования и нейтрализации 200-R-237	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	H	HH	При аварийно-высоком давлении (PZIRCSA23028) происходит: - закрытие клапана NV29934; - закрытие клапана FVS23005; - закрытие клапана FVS23009;

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ТХ1.1

Формат А4

280

Лист

282

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
	температура, °C	*	H	HH	- останов работы перемешивающего устройства При аварийно-высокой температуре (TZIR-SA23033) происходит: - закрытие клапана NV29934; - закрытие клапана FVS23005; - закрытие клапана FVS23009; - останов работы перемешивающего устройства
	уровень, %	20...80	85	90	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA23040) происходит: - закрытие клапана NV29940; - закрытие клапана NV29934; - закрытие клапана HVS29832; - закрытие клапана FVS23002; - закрытие клапана FVS23005; - закрытие клапана FVS23009; - закрытие клапана FVS23012; - закрытие клапана FVS23014
Перемешивающее устройство 200-R-237	температура первого и второго подшипников, °C	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIR-SA23144, TZIRSA23145): останов, запрет пуска перемешивающего устройства 200-R-237
Бачок торцового уплотнения перемешивающего устройства 200-R-237	уровень, мм	normal	-	LL	При аварийно-низком уровне (LZS23106) происходит: останов, запрет пуска перемешивающего устройства 200-R-237
Реактор 300-R-	уровень, %	20...80	85	90	При аварийно-высоком уровне

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ТХ1.1

формат А4

Лист  
281

Лист

283

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
302					(LZIRSA30007) происходит: - закрытие клапана HVS29839; - закрытие клапана HVS39801; - закрытие клапана FVS30001; - закрытие клапана FVS30002; - закрытие клапана FVS30032; - закрытие клапана FVS30033
Перемешивающее устройство 300-R-302	температура первого и второго подшипников, °C	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA30131, TZIRSA30132): останов, запрет пуска перемешивающего устройства 300-R-302
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке происходит (IZIRSA302): останов насоса 300-R-302
Бачок торцового уплотнения перемешивающего устройства 300-R-302	уровень, мм	normal	-	LL	При аварийно-низком уровне (LZS30105) происходит: останов, запрет пуска перемешивающего устройства 300-R-302
Насос откачки раствора антипирена в ДХМ после первой промывки 300-P-303A/B	температура первого и второго подшипников насоса, °C	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA30080, TZIRSA30081/ TZIRSA30082, TZIRSA30083): останов, запрет пуска насоса 300-P-303A/B
	температуры обмотки электродвигателя, °C	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA30135, TZIRSA30136, TZIRSA30137, TZIRSA30138, TZIRSA30140/ TZIRSA30141, TZIRSA30142, TZIRSA30143, TZIRSA30144, TZIRSA30145, TZIRSA30146): останов, запрет пуска насоса 300-P-303A/B

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ТХ1.1

Формат А4

Лист  
282

Лист

284

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке происходит (IZIRSA303A/ IZIRSA303B): останов насоса 300-P-303A/B
Бачок торцового уплотнения 300-P-303A/B	уровень, мм	normal	-	LL	При аварийно-низком уровне (LZS30119/ LZS30120) происходит: останов, запрет на пуск насоса 300-P-303A/B
Трубопровод нагнетания 300-P-303A/B	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-низком давлении (PZIRSA30019/ PZIRSA30021) происходит: - останов насоса 300-P-303A/B
Коалесцер разделения водной и органической фаз после промывки 300-S-304	уровень, %	20...80	L	LL	При аварийно-низком уровне (LZIRSA30027) происходит: - закрытие клапана FVS30030
	уровень, %	20...80	L	LL	При аварийно-низком уровне (LZIRSA30029) происходит: - закрытие клапана FVS30031
	уровень, %	20...80	H	HH	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA30029) происходит: - закрытие клапана NV39902
Реактор 300-R-306	уровень, %	20...80	85	90	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA30047) происходит: - закрытие клапана HVS39811; - закрытие клапана FVS30041; - закрытие клапана FVS30042
Перемешивающее устройство 300-R-306	температура первого и второго подшипников, °С	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA30133, TZIRSA30134): останов, запрет пуска перемешивающего устройства 300-R-306
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке происходит (IZIRSA306): останов насоса

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ТХ1.1

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
					300-R-306
Бачок торцового уплотнения перемешивающего устройства 300-R-306	уровень, мм	normal	-	LL	При аварийно-низком уровне (LZS30106) происходит: останов, запрет пуска перемешивающего устройства 300-R-306
Насос откачки раствора антипирина в ДХМ после второй промывки 300-P-307A/B	температура первого и второго подшипников насоса, °С	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA30084, TZIRSA30085/ TZIRSA30086, TZIRSA30087): останов, запрет пуска насоса 300-P-307A/B
	температуры обмотки электродвигателя, °С	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA30152, TZIRSA30153, TZIRSA30154, TZIRSA30155, TZIRSA30156, TZIRSA30157/ TZIRSA30160, TZIRSA30161, TZIRSA30162, TZIRSA30163, TZIRSA30164, TZIRSA30165): останов, запрет пуска насоса 300-P-307A/B
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке происходит (IZIRSA307A/ IZIRSA307B): останов насоса 300-P-307A/B
Бачок торцового уплотнения 300-P-307A/B	уровень, мм	normal	-	LL	При аварийно-низком уровне (LZS30121/ LZS30122) происходит: останов, запрет на пуск насоса 300-P-307A/B
Трубопровод нагнетания 300-P-307A/B	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-низком давлении (PZIRSA30059/ PZIRSA30061) происходит: - останов насоса 300-P-307A/B
Коалесцер разделения водной и органической фаз	уровень, %	20...80	L	LL	При аварийно-низком уровне (LZIRSA30067) происходит: - закрытие клапана FVS30070

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ТХ1.1

формат А4

284

Лист

286

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
после промывки 300-S-308	уровень, %	20...80	L	LL	При аварийно-низком уровне (LZIRSA30069) происходит: - закрытие клапана FVS30071
	уровень, %	20...80	H	HH	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA30069) происходит: - закрытие клапана NV39912
Емкость для приёма изопропанола из танк-контейнера 400-V-401	уровень, %	20...80	82	85	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA40004) происходит: - закрытие клапана NV49901
Насос для перекачки изопропанола в рецикловую емкость 400-P-402	температуры обмотки электродвигателя, °C	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA40037, TZIRSA40038, TZIRSA40039): останов, запрет пуска насоса 400-P-402
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке происходит (IZIRSA402): останов насоса 400-P-402
Трубопровод нагнетания 400-P-402	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости (LZS40013) происходит: - останов, запрет пуска насоса 400-P-402
	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-низком давлении (PZIRSA40014) происходит: - останов насоса 400-P-402
Рецикловая емкость для изопропанола 400-V-403	уровень, %	20...80	82	85	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA40018) происходит: - закрытие клапана NV49801; - закрытие клапана NV49903
	токовая нагрузка элек-	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ТХ1.1

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
	тродвигателя, А				происходит (IZIRSA404A/ IZIRSA404B): останов насоса 400-P-404A/B
Трубопровод нагнетания 400-P-404A/B	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости (LZS40032/ LZS40033) происходит: останов, запрет пуска насоса 400-P-404A/B
	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-низком давлении (PZIRSA40034/ PZIRSA40035) происходит: останов насоса 400-P-404A/B
Реактор осаждения 400-R-410	уровень, %	20...80	H	HH	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA41004) происходит: - закрытие клапана HVS49811; - закрытие клапана FVS41001; - закрытие клапана FVS30071
Перемешивающее устройство 400-R-410	температура первого и второго подшипников, °C	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA41076, TZIRSA41077): останов, запрет пуска перемешивающего устройства 400-R-410
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке происходит (IZIRSA410): останов насоса 400-R-410
Бачок торцового уплотнения перемешивающего устройства 400-R-410	уровень, мм	normal	-	LL	При аварийно-низком уровне (LZS41063) происходит: останов, запрет пуска перемешивающего устройства 400-R-410
Насос откачки суспензии из реактора осаждения 400-P-411A/B	температуры обмотки электродвигателя, °C	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA41078, TZIRSA41079, TZIRSA41080/ TZIRSA41094, TZIRSA41095, TZIRSA41096): останов, запрет пуска насоса 400-P-411A/B

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ТХ1.1

Формат А4

286

Лист

288

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке происходит (IZIRSA411A/ IZIRSA411B): останов насоса 400-P-411A/B
Трубопровод нагнетания 400-P-411A/B	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости (LZS41020/ LZS41021) происходит: останов, запрет пуска насоса 400-P-411A/B
	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-низком давлении (PZIRSA41017/ PZIRSA41019) происходит: останов насоса 400-P-411A/B
Насос откачки маточного раствора 400-P-413A/B	температура первого и второго подшипников насоса, °С	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA41042, TZIRSA41043/ TZIRSA41046, TZIRSA41047): останов, запрет пуска насоса 400-P-413A/B
	температуры обмотки электродвигателя, °С	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA41083, TZIRSA41084, TZIRSA41085/ TZIRSA41088, TZIRSA41089, TZIRSA41090): останов, запрет пуска насоса 400-P-413A
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке происходит (IZIRSA413A/ IZIRSA413B): останов насоса 400-P-413A/B
Бачок торцового уплотнения 400-P-413A/B	уровень, мм	normal	-	LL	При аварийно-низком уровне (LZS41070/ LZS41071) происходит: останов, запрет на пуск насоса 400-P-413A/B
Трубопровод нагнетания 400-P-413A/B	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости (LZS41038/ LZS41041) происходит: останов, запрет пуска насоса 400-P-413A/B
	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-низком давлении (PZIRSA41037/ PZIRSA41040) происходит: останов насоса 400-P-413A/B

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ТХ1.1

Формат А4

Лист  
287

Лист

289

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
Буферная емкость для суспензии 400-V-420	уровень, %	20...80	H	HH	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA42003) происходит: - закрытие клапана FVS41031
Насос для подачи суспензии на фильтрующее оборудование 400-P-421A/B	температуры обмотки электродвигателя, °C	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA42046, TZIRSA42047, TZIRSA42048/ TZIRSA42051, TZIRSA42052, TZIRSA42053): останов, запрет пуска насоса 400-P-421A
	токовая нагрузка электродвигателя, A	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке происходит (IZIRSA421A/ IZIRSA421B): останов насоса 400-P-421A/B
Трубопровод нагнетания 400-P-421A/B	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости (LZS42017/ LZS42018) происходит: останов, запрет пуска насоса 400-P-421A/B
	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-низком давлении (PZIRSA42019/ PZIRSA42020) происходит: останов насоса 400-P-421A/B
Декантрер вода/углеводороды 500-V-501	уровень, %	*	H	HH	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA51001) происходит: - закрытие клапана NV59901; - закрытие клапана NV59904; - закрытие клапана NV59905; - закрытие клапана NV59906; - закрытие клапана NV59914; - закрытие клапана NV59919; - закрытие клапана HVS59802;
Насос откачки органической и водной фазы	температура первого и второго подшипников насоса, °C	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA51014, TZIRSA51015/ TZIRSA51036, TZIRSA51037/ TZIRSA51034, TZIRSA51035):

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ТХ1.1

Формат А4

Лист  
288

Лист

290

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
500-P-502A/B/C	температуры обмотки электродвигателя, °C	*	H	HH	останов, запрет пуска насоса 500-P-502A/B/C При аварийно-высокой температуре (TZIRSA51073, TZIRSA51074, TZIRSA51075/ TZIRSA51076, TZIRSA51077, TZIRSA51078/ TZIRSA51079, TZIRSA51080, TZIRSA51081) происходит: останов, запрет пуска насоса 500-P-502A/B/C
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке (IZIRSA502A/ IZIRSA502B/ IZIRSA502C) происходит: останов насоса 500-P-502A/B/C
	Бачок торцового уплотнения 500-P-502A/B/C	уровень, мм	normal	-	LL
Трубопровод нагнетания 500-P-502A/B/C	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	H	HH	При аварийно-высоком давлении (PZIRSA51023/ PZIRSA51045/ PZIRSA51045) происходит: останов насоса 500-P-502A/B/C
Колонна выделения дихлорметана 500-T-511A/B	температура, °C	*	H	HH	При аварийно- высокой температуре (TZIRSA52014, TZIRSA52056) происходит: - закрытие клапана NV59903; - закрытие клапана NV59907
	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	H	HH	При аварийно-высоком давлении (PZIRSA52012, PZIRSA52013) происходит: - закрытие клапана NV59903; - закрытие клапана NV59907
	уровень, мм	*	H	HH	При аварийно-низком уровне (LZIRSA52006, LZIRSA52007) происходит: - закрытие клапана NV59903;

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ТХ1.1

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

**4600071592-02-ТХ1.1**

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
	уровень, мм	*	L	LL	- закрытие клапана NV59907 При аварийно-низком уровне (LZIRSA52006, LZIRSA52007) происходит: - останов насосов 500-P-518A/B
	уровень, мм	*	L	LL	При аварийно-низком уровне (LZIRSA52006, LZIRSA52007) происходит: - закрытие клапана NV59907
Декантер вода/ ДХМ 500-V-515	уровень, мм	*	H	HH	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA52019) происходит: - закрытие клапана NV59903; - закрытие клапана NV59907
Насос для смеси спиртов 500-P-518A/B	температура первого и второго подшипников насоса, °С	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA52062, TZIRSA52063/ TZIRSA52064, TZIRSA52065): останов, запрет пуска насоса 500-P-518A/B
	температуры обмотки электродвигателя, °С	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA52109, TZIRSA52110, TZIRSA52111/ TZIRSA52112, TZIRSA52113, TZIRSA52114) происходит: останов, запрет пуска насоса 500-P-518A/B
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке (IZIRSA518A/ IZIRSA518B) происходит: останов насоса 500-P-518B
Бачок торцового уплотнения 500-P-518A/B	уровень, мм	normal	-	LL	При аварийно-низком уровне (LZS52100/ LZS52105) происходит: останов, запрет на пуск насоса 500-P-518A/B
Трубопровод нагнетания 500-P-518A/B	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости (LZS52070/ LZS52071) происходит: останов, запрет пуска насоса 500-P-518A/B

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-высоком давлении (PZIRSA52067/ PZIRSA52069) происходит: останов насоса 500-P-518A/B
Насос для откачки ДХМ 500-P-516A/B	температура первого и второго подшипников насоса, °С	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA52120, TZIRSA52121/ TZIRSA52133, TZIRSA52134): останов, запрет пуска насоса 500-P-516A/B
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке (IZIRSA516A/ IZIRSA516B) происходит: останов насоса 500-P-516A/B
Бачок торцового уплотнения 500-P-516A/B	уровень, мм	normal	-	LL	При аварийно-низком уровне (LZS52119/ LZS52105) происходит: останов, запрет на пуск насоса 500-P-516A/B
Трубопровод нагнетания 500-P-516A/B	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости (LZS52052/ LZS52132) происходит: останов, запрет пуска насоса 500-P-516A/B
	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	H	HH	При аварийно-высоком давлении (PZIRSA52049/ PZIRSA52051) происходит: останов насоса 500-P-516A/B
Насос для откачки водной фазы 500-P-517A	температуры обмотки электродвигателя, °С	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA52141, TZIRSA52142, TZIRSA52143/ TZIRSA52144, TZIRSA52145, TZIRSA52146) происходит: останов, запрет пуска насоса 500-P-517A/B
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке (IZIRSA517A/ IZIRSA517B) происходит: останов насоса 500-P-517A/B
Трубопровод нагнетания 500-P-	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-низком давлении (PZIRSA52034/ PZIRSA52036) происходит:

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ТХ1.1

формат А4

291

Лист

293

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
517А/В					останов насоса 500-Р-517А/В
Колонна органической фазы 500-Т-520	уровень, %	*	Н	НН	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA53001, LZIRSA53002) происходит: - закрытие клапана LVS52005; - закрытие клапана NV59903; - закрытие клапана NV59907
	температура, °С	*	Н	НН	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA53003) происходит: - закрытие клапана NV59907
Насос для откачки водной фазы 500-Р-521А/В	температура первого и второго подшипников насоса, °С	*	Н	НН	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA53014, TZIRSA53015/ TZIRSA53016, TZIRSA53017): останов, запрет пуска насоса 500-Р-521А/В
	температуры обмотки электродвигателя, °С	*	Н	НН	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA53049, TZIRSA53050, TZIRSA53051/ TZIRSA53052, TZIRSA53053, TZIRSA53054) происходит: останов, запрет пуска насоса 500-Р-521А/В
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	Н	НН	При аварийно-высокой токовой нагрузке (IZIRSA521А/ IZIRSA521В) происходит: останов насоса 500-Р-521А/В
Бачок торцового уплотнения 500-Р-521А/В	уровень, мм	normal	-	LL	При аварийно-низком уровне (LZS53043/ LZS53048) происходит: останов, запрет на пуск насоса 500-Р-521А/В
Трубопровод нагнетания 500-Р-521А/В	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости (LZS53022/ LZS53023) происходит: - останов, запрет пуска насоса 500-Р-521А/В
	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	Н	НН	При аварийно-высоком давлении

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ТХ1.1

Формат А4

292

Лист

294

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

**4600071592-02-ТХ1.1**

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
					(PZIRSA53019/ PZIRSA53021) происходит: - останов насоса 500-P-521A/B
Колонна разделения спиртов 500-T-531	уровень, %	*	H	HH	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA54003, LZIRSA54004) происходит: - закрытие клапана NV59910; - закрытие клапана NV59911
	температура, °C	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA54010, TZIRSA54009) происходит: - закрытие клапана NV59910; - закрытие клапана NV59911; - закрытие клапана FVS55001
	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	H	HH	При аварийно-высоком давлении (PZIRSA54006, PZIRSA54014) происходит: - закрытие клапана NV59910; - закрытие клапана NV59911; - закрытие клапана FVS55001
Емкость флегмовая 500-V-535	уровень, %	*	H	HH	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA54018) происходит: - закрытие клапана NV59910; - закрытие клапана NV59911
Насос для откачки изопропанола 500-P-536A/B	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке (IZIRSA536A/ IZIRSA536B) происходит: останов насоса 500-P-536A/B
Трубопровод нагнетания 500-P-536A/B	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости (LZS54034/ LZS54035) происходит: - останов, запрет пуска насоса 500-P-536A/B
	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	H	HH	При аварийно-высоком давлении (PZIRSA54032/ PZIRSA54033) происходит:

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

**4600071592-02-ТХ1.1**

Лист	294
------	-----

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
					- останов насоса 500-P-536A/B
Емкость сбора загрязненных растворителей 500-V-540	уровень, %	*	H	HH	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA54038) происходит: - закрытие клапана HVS59801
Насос для откачки регенерированного бутанола 500-P-544A/B	температура первого и второго подшипников насоса, °C	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA55018, TZIRSA55019/ TZIRSA55020, TZIRSA55021): останов, запрет пуска насоса 500-P-544A/B
	температуры обмотки электродвигателя, °C	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA55040, TZIRSA55041, TZIRSA55042/ TZIRSA55043, TZIRSA55044, TZIRSA55045) происходит: останов, запрет пуска насоса 500-P-544A/B
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке (IZIRSA544A/ IZIRSA544B) происходит: останов насоса 500-P-544A/B
Бачок торцового уплотнения 500-P-544A/B	уровень, мм	normal	-	LL	При аварийно-низком уровне (LZS55030/ LZS55030) происходит: останов, запрет на пуск насоса 500-P-544A/B
Трубопровод нагнетания 500-P-544A/B	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	H	HH	При аварийно-высоком давлении (PZIRSA55014/ PZIRSA55014) происходит: - останов насоса 500-P-544A/B
Сборник водной фазы 600-V-601	уровень, %	*	H	HH	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA60003) происходит: - закрытие клапана NV69901; - закрытие клапана LVS60044
Насос подачи водной фазы на	температура первого и второго подшипников	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA60016, TZIRSA60017/ TZIRSA60021,

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

**4600071592-02-ТХ1.1**

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
регенерацию 600-P-602A/B	насоса, °C				TZIRSA60020): останов, запрет пуска насоса 600-P-602A
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке (IZIRSA602A/ IZIRSA602B)происходит: останов насоса 600-P-602A/B
Бачок торцового уплотнения 600-P-602A/B	уровень, мм	normal	-	LL	При аварийно-низком уровне (LZS60093/ LZS60094) происходит: останов, запрет на пуск насоса 600-P-602A/B
Трубопровод нагнетания 600-P-602A/B	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	H	HH	При аварийно-высоком давлении (PZIRSA60011/ PZIRSA60013) происходит: останов насоса 600-P-602A/B
	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости (LZS60014/ LZS60015) происходит: останов, запрет пуска насоса 600-P-602A/B
Колонна регенерации водной фазы 600-T-605	уровень, %	*	H	HH	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA60035) происходит: - закрытие клапана FVS60027; - закрытие клапана NV69902; - закрытие клапана NV69903
	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	H	HH	При аварийно-высоком давлении (PZIRSA60038, PZIRSA60039) происходит: - закрытие клапана NV69903
АВО колонны регенерации водной фазы 600-A-606	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке (IZIRSA606)происходит: останов АВО 600-A-606
Емкость сбора органической фазы 600-V-608	уровень, %	*	H	HH	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA60044) происходит: - закрытие клапана NV69904
Трубопровод вса-	контроль наличия пе-	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
са 600-P-609A/B	рекачиваемой жидкости				(LZS60052/ LZS60053) происходит: останов, запрет пуска насоса 600-P-609A/B
Насос откачки органической фазы 600-P-609A	температуры обмотки электродвигателя, °С	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA60128, TZIRSA60129, TZIRSA60130/ TZIRSA60135, TZIRSA60136, TZIRSA60137) происходит: останов, запрет пуска насоса 600-P-609A/B
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке (IZIRSA609A/ IZIRSA609B) происходит: останов насоса 600-P-609A/B
Трубопровод нагнетания 600-P-609A/B	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	H	HH	При аварийно-высоком давлении (PZIRSA60055/ PZIRSA60057) происходит: - останов насоса 600-P-609A/B
Насос откачки куба колонны регенерации водной фазы 600-P-610A/B	температура первого и второго подшипников насоса, °С	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA60072, TZIRSA60073/ TZIRSA60076, TZIRSA60077): останов, запрет пуска насоса 600-P-610A/B
	температуры обмотки электродвигателя, °С	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA60116, TZIRSA60117, TZIRSA60118/ TZIRSA60121, TZIRSA60122, TZIRSA60123) происходит: останов, запрет пуска насоса 600-P-610A/B
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке (IZIRSA610A/ IZIRSA610B) происходит: останов насоса 600-P-610A/B
Трубопровод нагнетания 600-P-610A/B	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-низком давлении (PZIRSA60067/ PZIRSA60069) происходит: - останов насоса 600-P-610A/B
	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ТХ1.1

Формат А4

Лист  
296

Лист

298

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
	рекачиваемой жидкости				(LZS60070/ LZS60071) происходит: - останов, запрет пуска насоса 600-P-610A/B
Сборник охлажденного солевого раствора 600-V-613	уровень, %	*	H	HH	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA61003) происходит: - закрытие клапана NV69913
Сборник охлажденного солевого раствора 600-V-614	уровень, %	*	H	HH	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA61005) происходит: - закрытие клапана NV69914
Насос подачи солевого раствора в стоки 600-P-615A/B	температура первого и второго подшипников насоса, °C	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA61021, TZIRSA61022/ TZIRSA61025, TZIRSA61026): останов, запрет пуска насоса 600-P-615A/B
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке (IZIRSA615A/ IZIRSA615A) происходит: останов насоса 600-P-615A/B
Трубопровод нагнетания 600-P-615A/B	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-низком давлении (PZIRSA61016/ PZIRSA61017) происходит: останов насоса 600-P-615A/B
	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости (LZS61019/ LZS61020) происходит: останов, запрет пуска насоса 600-P-615A/B
АВО парового конденсата 600-A-622	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке (IZIRSA622) происходит: останов АВО 600-A-622
Сборник парового конденсата	уровень, %	*	H	HH	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA62003) происходит:

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ТХ1.1

Формат А4

Лист  
297

Лист

299

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

**4600071592-02-ТХ1.1**

Лист	298
------	-----

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
600-V-623					- закрытие клапана FVS69910; - закрытие клапана NV69912
Насос подачи конденсата 50°C 600-P-624A/B	температура первого и второго подшипников насоса, °C	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA62044, TZIRSA62045/ TZIRSA62048, TZIRSA62049): останов, запрет пуска насоса 600-P-624A/B
Трубопровод нагнетания 600-P-624A/B	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-низком давлении (PZIRSA62039/ PZIRSA62041) происходит: останов насоса 600-P-624A/B
	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости (LZS62042/ LZS62043) происходит: - останов, запрет пуска насоса 600-P-624A/B
Насос подачи конденсата 50°C на РОУ 600-P-625A/B	температуры обмотки электродвигателя, °C	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA62081, TZIRSA62082, TZIRSA62083/ TZIRSA62088, TZIRSA62089, TZIRSA62090) происходит: останов, запрет пуска насоса 600-P-625A/B
Трубопровод нагнетания 600-P-625A/B	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	H	HH	При аварийно-высоком давлении (PZIRSA62030/ PZIRSA62032) происходит: - останов насоса 600-P-625A/B
Емкость охлажденного парового конденсата 600-V-627	уровень, %	*	H	HH	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA62056) происходит: - закрытие клапана FVS62053
Насос подачи конденсата 25°C 600-P-628A/B	температура первого и второго подшипников насоса, °C	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA62069, TZIRSA62070/ TZIRSA62073, TZIRSA62074): останов, запрет пуска насоса 600-P-628A/B

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
Трубопровод нагнетания 600-P-628A/B	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-низком давлении (PZIRSA62064/ PZIRSA62066) происходит: останов насоса 600-P-628A/B
	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости (LZS62067/ LZS62068) происходит: останов, запрет пуска насоса 600-P-628A/B
Емкость конденсата вторичного пара 600-V-629	уровень, %	*	H	HH	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA62003) происходит: - закрытие клапана NV69910 - закрытие клапана NV69911
Насос подачи антифриза 600-P-641A/B	герметичность статора, кгс/см <sup>2</sup>	-	-	1,5	При аварийно-высоком давлении (PZIRSA64015/ PZIRSA64016) происходит: - останов, запрет на пуск насоса 600-P-641A/B
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке (IZIRSA641A/ IZIRSA641B) происходит: останов насоса 600-P-641A/B
Трубопровод нагнетания 600-P-641A/B	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-низком давлении (PZIRSA64021/ PZIRSA64022) происходит: - останов насоса 600-P-641A/B
	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости (LZS64023/ LZS64024) происходит: - останов, запрет пуска насоса 600-P-641A/B
Сепаратор пропана 600-V-643	уровень, %	*	H	HH	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA64035, LZIRSA64036) происходит: - закрытие клапана LVS64035
Насос подачи антифриза	герметичность статора, кгс/см <sup>2</sup>	-	-	1,5	При аварийно-высоком давлении (PZIRSA64046/ PZIRSA64047) происходит:

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ТХ1.1

Формат А4

299

Лист

301

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

**4600071592-02-ТХ1.1**

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
600-P-655A/B	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	- останов, запрет на пуск насоса 600-P-655A/B При аварийно-высокой токовой нагрузке (IZIRSA655A/ IZIRSA655B) происходит: останов насоса 600-P-655A/B
	Трубопровод нагнетания 600-P-655A/B	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL
Сепаратор пропана 600-V-654	уровень, %	*	H	HH	При аварийно-высоком уровне (LZIRSA64066, LZIRSA64067) происходит: - закрытие клапана LVS64066
	Аварийная емкость 700-V-714	уровень, %	*	H	HH
Насос откачки органической фазы 700-P-715	температура первого и второго подшипников насоса, °С	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA71010, TZIRSA71012): останов, запрет пуска насоса 700-P-715
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке (IZIRSA715) происходит: останов насоса 700-P-715
Бачок торцового уплотнения 700-P-715	уровень, мм	normal	-	LL	При аварийно-низком уровне (LZS71033) происходит: останов, запрет на пуск насоса 700-P-715
Трубопровод нагнетания 700-P-	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-низком давлении (PZIRSA71016) происходит:

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
715	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	- останов насоса 700-P-715 При отсутствии перекачиваемой жидкости (LZS71014) происходит: - останов, запрет пуска насоса 700-P-715
Трубопровод всасывающий 700-P-713	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости (LZS72007) происходит: - останов, запрет пуска насоса 700-P-713
Насос циркуляции и откачки раствора антипирина в ДХМ в реактор промывки 700-P-713	температура первого и второго подшипников насоса, °С	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA72020, TZIRSA72021): останов, запрет пуска насоса 700-P-713
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке (LZIRSA713) происходит: останов насоса 700-P-713
Бачок торцового уплотнения 700-P-713	уровень, мм	normal	-	LL	При аварийно-низком уровне (LZS72019) происходит: останов, запрет на пуск насоса 700-P-713
Трубопровод нагнетания 700-P-713	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	H	HH	При аварийно-высоком давлении (PZIRSA72009) происходит: - останов насоса 700-P-713
Сепаратор сдувок ДХМ 700-V-724	уровень, %	*	H	25%	При достижении 25% уровня (LZIRSA73009, LZIRSA73010) происходит: - открытие электрозадвижки MOV79507; - пуск насоса 700-P-722A
	уровень, %	*	H	50%	При достижении 50% уровня (LZIRSA73009, LZIRSA73010) происходит: - открытие электрозадвижки MOV79508; - пуск насоса 700-P-722B

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ТХ1.1

Формат А4

Лист  
301

Лист

303

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
	уровень, %	*	L	10%	При достижении минимального уровня (LZIRSA73009, LZIRSA73010) происходит останов насосов 700-P-722A/B
Насос циркуляции и откачки раствора антипирена в ДХМ в реактор промывки 700-P-722A/B	температура первого и второго подшипников насоса, °C	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA73015, TZIRSA73018/ TZIRSA73016, TZIRSA73017): останов, запрет пуска насоса 700-P-722A/B
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке (IZIRSA722A/ IZIRSA722B) происходит: останов насоса 700-P-722A/B
Бачок торцового уплотнения 700-P-722A/B	уровень, мм	normal	-	LL	При аварийно-низком уровне (LZS73053/ LZS73058) происходит: останов, запрет на пуск насоса 700-P-722A/B
Трубопровод нагнетания 700-P-722A/B	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-низком давлении (PZIRSA73021/ PZIRSA73022) происходит: - останов насоса 700-P-722A/B
	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости (LZS73019/ LZS73020) происходит: - останов, запрет пуска насоса 700-P-722A/B
Факельный сепаратор 700-V-730	уровень, %	*	H	25%	При достижении 25% уровня (LZIRSA74004, LZIRSA74005) происходит: - открытие электрозадвижки MOV79501; - пуск насоса 700-P-731A
	уровень, %	*	H	50%	При достижении 50% уровня (LZIRSA74004, LZIRSA74005) происходит: - открытие электрозадвижки MOV79502; - пуск насоса 700-P-731B
	уровень, %	*	L	10%	При достижении минимального уровня

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ТХ1.1

формат А4

Лист  
302

Лист

304

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Наименование аппарата	Параметр, единица измерения	Регламентированные значения параметров	Предупредительные значения параметров	Блокировочные значения параметров	Блокировка, алгоритм срабатывания
					(LZIRSA74004, LZIRSA74005) происходит останов насосов 700-P-731A/B
Насос откачки факельного конденсата 700-P-731A/B	температура первого и второго подшипников насоса, °C	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA74010, TZIRSA74012/ TZIRSA74011, TZIRSA74013): останов, запрет пуска насоса 700-P-731A/B
	токовая нагрузка электродвигателя, А	normal	H	HH	При аварийно-высокой токовой нагрузке (IZIRSA731A/ IZIRSA731B) происходит: останов насоса 700-P-731A/B
Бачок торцового уплотнения 700-P-731A/B	уровень, мм	normal	-	LL	При аварийно-низком уровне (LZS74031/ LZS74036) происходит: останов, запрет на пуск насоса 700-P-731A/B
Трубопровод нагнетания 700-P-731A/B	давление, кгс/см <sup>2</sup>	*	L	LL	При аварийно-низком давлении (PZIRSA74019/ PZIRSA74018) происходит: - останов насоса 700-P-731A/B
	контроль наличия перекачиваемой жидкости	да	-	нет	При отсутствии перекачиваемой жидкости (LZS74014/ LZS74015) происходит: - останов, запрет пуска насоса 700-P-731A/B
Насос откачки стоков 700-P-710	температура подшипников насоса, °C	*	H	HH	При аварийно-высокой температуре (TZIRSA76009, TZIRSA76010, TZIRSA76011, TZIRSA76012): останов, запрет пуска насоса 700-P-710
Бачок торцового уплотнения 700-P-710	уровень, мм	normal	-	LL	При аварийно-низком уровне (LZS75004) происходит: останов, запрет на пуск насоса 700-P-710
<b>Цех 1311</b>					
<b>Тепляк Ж-9</b>					
Трубопровод сжа-	давление, кгс/см <sup>2</sup>	1...11	11,5	12	При аварийно-высоком давлении

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

4600071592-02-ТХ1.1

Формат А4

Лист  
303

Лист

305



## 14 РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ О КОЛИЧЕСТВЕ И СОСТАВЕ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ И СБРОСОВ В ВОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ (ПО ОТДЕЛЬНЫМ ЦЕХАМ, ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ СООРУЖЕНИЯМ)

Согласно Свидетельству об актуализации учетных сведений об объекте, оказывающем негативное воздействие на окружающую среду, №СЕFOTZMQ от 10.04.2018 г. территория I промышленной зоны ПАО "Нижнекамснефтехим" относится к объектам I категории по негативному воздействию на окружающую среду.

В связи с тем, что проектируемые объекты технологически связаны с действующим предприятием, то они также относятся к I категории объектов НВОС.

Полная информация о перечне и количестве загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от проектируемой установки, а также перечень мероприятий по охране окружающей среды представлены в Разделе 8. Мероприятия по охране окружающей среды.

### 14.1 Вредные выбросы в атмосферу

На проектируемой установке имеют место неорганизованные и организованные выбросы.

В состав неорганизованных выбросов вошли утечки в уплотнениях и соединениях технологических аппаратов, трубопроводов, запорной и регулирующей арматуры. Расчет количества неорганизованных выбросов проводился в соответствии с РД 39.142-00 "Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования". При расчете неорганизованных выбросов учитывались следующие виды выбросов (согласно РД 39.142-00):

– утечки из неподвижных уплотнений (фланцы, уплотнения люков, лазов, смотровых окон, заглушек);

– запорная и регулирующая арматура.

В состав неорганизованных выбросов от запорной и регулирующей арматуры могут входить утечки через:

– фланцевые соединения арматуры с трубопроводом или штуцером технологического аппарата (учтены как утечки от неподвижных уплотнений);

– разъемные соединения конструкции, например, крышка корпуса задвижки;

– сальниковые уплотнения вала исполнительного механизма задвижки, клапана, крана;

– негерметичность затвора, в тех случаях, когда один из выходов канала арматуры напрямую соединяется с атмосферой (вся арматура имеющая класс герметичности отличный от "А" по ГОСТ 9544-2015, напрямую с атмосферой не соединяется, что исключает данный тип утечек).

Организованными выбросами (источниками загрязнения атмосферного воздуха, характеризующимися направленным выбросом через специально сооруженное устройство) являются:

- системы вентиляции здания производства бромсодержащего антипирена АП-1;

Изм. № подл.	6-17716
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

							<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
								305
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

- свеча 700-D-723 узла утилизации ДХМ;
- сбросной трубопровод узла осушки 400-D-435;

При этом необходимо отметить, что практически вся запорная арматура, применяемая в производстве полимерного бромсодержащего антипирена, имеет класс А, то есть выделения загрязняющих веществ через неё маловероятны.

Все газообразные сбросы от предохранительных клапанов, содержащие вредные и взрывоопасные компоненты, направляются либо на сжигание в факельную систему либо на узел утилизации паров ДХМ на свечу рассеивания.

В проектируемом производстве отсутствуют новые и малоизученные загрязняющие вещества.

Данные по неорганизованным и организованным выбросам приведены в в Разделе 8. Мероприятия по охране окружающей среды 4600071592-02-ООС.

#### 14.2 Сбросы в водные источники

Сбросы в водные источники от производства полимерного бромсодержащего антипирена отсутствуют.

Стоки направляются в заводские сети канализации.

Изм. № подл.	6-17716	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
										306
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	4600071592-02-ТХ1.1				



– сбор дренажей от технологического оборудования и трубопроводов секции 100 блока получения брома предусмотрен в монжус 700-V-702;

- сбор дренажей от оборудования и трубопроводов секций 200, 300, 400, расположенных в здании производства бромсодержащего антипирена предусмотрен в монжус 700-V-703;

- сбор дренажей от оборудования и трубопроводов секций 500, 600, 700, расположенных на наружной установке АП-2, предусмотрен в монжус 700-V-704;

- сбор дренажей от оборудования с антифризом, размещенного на наружной установке АП-2, предусмотрен в монжус 700-V-705;

- сбор дренажей от оборудования и трубопроводов секций 200, 400, 700, расположенных на наружной установке АП-2 предусмотрен в монжус 700-V-706;

–оборудование размещается в поддонах, огражденных по периметру сплошным бортиком;

- сбор ливневых стоков и возможных проливов ЛВЖ с поддона наружной установки АП-2 предусмотрен в подземную емкость ливневых стоков 700-V-709 объемом 63 м<sup>3</sup>. Вместимость данных емкостей рассчитана на прием продукта из технологического оборудования с максимальным объемом и прием максимального количества ливневых стоков;

–полы на наружных площадках выполнены с уклоном в сторону приемных воронок для отвода атмосферных осадков;

–для отвода атмосферных осадков с наружных площадок, и перекрытий установок предусмотрены сливные стояки и лотки.

Изм. № подл.	6-17716	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	4600071592-02-ТХ1.1	Лист
									308
Взам. инв. №									
Подп. и дата									

**16 СВЕДЕНИЯ О ВИДЕ, СОСТАВЕ И ПЛАНИРУЕМОМ ОБЪЕМЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА, ПОДЛЕЖАЩИХ УТИЛИЗАЦИИ И ЗАХОРОНЕНИЮ, С УКАЗАНИЕМ КЛАССА ОПАСНОСТИ ОТХОДОВ**

Сведения об отходах производства полимерного бромсодержащего антипирена на период эксплуатации приведены в таблице 14.1.

Полные сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, включая расчет их количества, приведены в Разделе 8. Мероприятия по охране окружающей среды

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	4600071592-02-ТХ1.1	Лист
							309
Индв. № подл.	6-17716	Подп. и дата	Взам. инв. №				

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

4600071592-02-ТХ1.1\_А.doc

Изм.	
Кол.уч	
Лист	
№ док	
Подп.	
Дата	

Таблица 14.1 – Сведения об отходах производства

Наименование отхода	Код отхода	Позиция, где получается отход	Количество		Физическое состояние	Класс опасности		Периодичность образования
			м <sup>3</sup> (шт)/год	т/год		по санитарной классификации	для ОПС	
Смесь предельных углеводородов и спиртов при технических испытаниях и измерениях	9 41 519 11 31 3	Куб колонны 500-Т-531	-	127,49	жидкое		3	*
Отходы минеральных масел компрессорных	4 06 166 01 31 3	Техобслуживание насосов	-	0,207	жидкое		3	четыре раза в год
Отходы теплоносителей и хладоносителей на основе этиленгликоля	4 19 921 21 10 3	Замена антифриза в емкостях 600-V-640, 600-V-650	-	53,8	жидкое		3	один раз в четыре года
Тара из под жидких продуктов, загрязненная	4 68 111 02 51 4		-	0,05	твердое		4	один раз в год
Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%)	9 19 204 02 60 4	Протирка оборудования	-	0,396	твердое		4	один раз в год
Отходы песка при ликвидации проливов органических веществ, в том числе хлорсодержащих (содержание загрязнителей не более 10%)	3 10 875 91 40 4	Ликвидация аварийных проливов	-	2,69	твердое		4	периодически
Упаковка из бумаги и/или картона с полиэтиленовым вкладышем, загрязненная минеральными материалами и со-	4 05 918 35 52 4	Растарка сульфита натрия	-	2,989	твердое		4	один раз в год

4600071592-02-ТХ1.1

формат А4

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
6-17716		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-ТХ1.1

Лист	311
------	-----

Наименование отхода	Код отхода	Позиция, где получается отход	Количество		Физическое состояние	Класс опасности		Периодичность образования
			м <sup>3</sup> (шт)/год	т/год		по санитарной классификации	для ОПС	
лями щелочных металлов								
Упаковка полипропиленовая, загрязненная синтетическими полимерами	4 38 129 41 51 4	Растарка ТЭП	-	4,546	твердое		4	один раз в год
Упаковка полипропиленовая, загрязненная твердыми неорганическими солями щелочных металлов	4 38 122 19 51 4	Растарка бромида натрия	-	9,093	твердое		4	один раз в год
Уголь активированный	4 42 504 03 20 4	Деминерализаторы 600-D-620/ 600-D-621	0,5	-	твердое		4	Один раз в год
Смесь кварцевого песка с каталитическим фильтрующим материалом на основе марганца	4 43 702 12 20 4	Деминерализаторы 600-D-620/ 600-D-621	0,63	-	твердое		4	Один раз в 5 лет
Ионообменная смола катионовая	7 10 211 01 20 5	Деминерализаторы 600-D-620/ 600-D-621	0,5	-	твердое		4	Один раз в 5 лет
Ионообменная смола анионитовая	7 10 211 01 20 5	Деминерализаторы 600-D-620/ 600-D-621	0,5	-	твердое		4	Один раз в 5 лет
Ионообменная смола анионит+катионит	7 10 211 01 20 5	Деминерализаторы 600-D-620/ 600-D-621	0,5	-	твердое		4	Один раз в 5 лет

4600071592-02-ТХ1.1\_1\_А.doc

Формат А4

**17 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СОБЛЮДЕНИЯ  
УСТАНОВЛЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ К  
УСТРОЙСТВАМ, ТЕХНОЛОГИЯМ И МАТЕРИАЛАМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫМ В ПРО-  
ИЗВОДСТВЕННОМ ПРОЦЕССЕ, ПОЗВОЛЯЮЩИХ ИСКЛЮЧИТЬ НЕРАЦИО-  
НАЛЬНЫЙ РАСХОД ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ**

Энергоэффективность технологии производства полимерного бромсодержащего антипирена обуславливается применением рекуперативных теплообменных аппаратов, в которых для нагрева используется тепло отходящих технологических сред:

- теплообменник подкисленного раствора бромида натрия 100-Е-151;
- подогреватель питания колонны выделения дихлометана 500-Е-510А/В;
- теплообменник сырье/кубовый продукт колонны регенерации водной фазы 600-Е-604А/В.

В технологии производства полимерного бромсодержащего антипирена предусмотрен также узел для рекуперации тепла парового конденсата (10 кгс/см<sup>2</sup>) из узла осушки 400-D-435 и парового конденсата (7 кгс/см<sup>2</sup>) из узла разделения БС и ИПС. В результате рекуперации получается пар с давлением 4 кгс/см<sup>2</sup>, возвращаемый в коллектор пара 4 кгс/см<sup>2</sup> установки производства и конденсат 4 кгс/см<sup>2</sup>.

Тепло полученного конденсата 4 кгс/см<sup>2</sup> используется для нагрева:

- конденсата высокого давления подаваемого на РОУ;
- питания колонны разделения спиртов 500-Т-531 (подогреватель питания 500-Е-530).

Обеспечение энергетической эффективности в части технологического тепло-снабжения и холодоснабжения, подачи азота и воздуха КИП, тепловых и энергетических трубопроводов достигается за счет:

- надежной изоляции трубопроводов транспортирующих энергоносители с целью уменьшения потерь;
- выбора диаметра трубопровода с учетом минимальных гидравлических потерь;
- выбора арматуры и уплотнений высокой степени герметичности, что обеспечивает минимальные потери;
- осуществления контроля параметров теплоносителей;
- установки приборов учета используемых энергоресурсов.

Изм. № подл.	6-17716	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
										312
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-ТХ1.1</b>				





## 19 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА СОБЛЮДЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕГЛАМЕНТОВ

Технологические регламенты по эксплуатации технологических объектов и сооружений, а также объектов и сооружений производственной инфраструктуры будут разработаны в соответствии с нормативными правовыми актами и нормативно-техническими документами после утверждения проектной документации и разработки рабочей документации.

Проектная документация разработана на основании исходных данных для проектирования, выполненных разработчиком технологического процесса –ООО "НИОСТ".

Проектная документация выполнена в соответствии с нормативными документами, действующими на территории Российской Федерации.

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).

Управление технологическими стадиями производства полимерного бромсодержащего антипирена осуществляется с применением автоматизированной системой управления технологическим процессом (АСУТП). Автоматизированная система управления технологическим процессом разделена на распределенную систему управления (PCY) и независимо работающую от нее систему противоаварийной защиты (ПАЗ).

Система ПАЗ позволяет выполнить автоматический или автоматизированный (в случаях, когда требуется принятие решений или выполнение действий со стороны оперативного персонала) перевод технологического оборудования в безопасное состояние при возникновении аварийных ситуаций.

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".

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
								315
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

**20 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПРИ  
РЕАЛИЗАЦИИ ТРЕБОВАНИЙ, ПРЕДУСМОТРЕННЫХ СТАТЬЕЙ 8  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА «О ТРАНСПОРТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»**

Производство полимерного бромсодержащего антипирена не является объектом транспортной инфраструктуры, в следствие чего на него не распространяется действие Федерального закона 16-ФЗ "О транспортной безопасности".

Изм. № подл.	6-17716	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ТХ1.1	Лист
									316
Взам. инв. №									
Подп. и дата									

## ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

абс.	–	абсолютный, абсолютное
АКЗ	–	антикоррозионное лакокрасочное покрытие
АБК	–	административно-бытовой корпус
АРМ	–	автоматизированное рабочее место
АСУ ТП	–	автоматизированная система управления технологическим процессом
ВДТ	–	видеодисплейный терминал
ДХМ	–	дихлорметан
ИПС	–	изопропанол
КИП	–	контрольно-измерительные приборы
кол.	–	количество
ЛВЖ	–	легковоспламеняющаяся жидкость
масс.	–	массовый, массовые
металл.	–	металлический
МКК	–	межкристаллитная коррозия
окр. ср.	–	окружающая среда
НЗ	–	нормально закрытый
НКПВ	–	нижний концентрационный предел взрываемости
НО	–	нормально открытый
ОК	–	отсечной клапан
ОПО	–	опасный производственный объект
п.	–	пункт
ПАЗ	–	противоаварийная защита
ПД	–	проектная документация
ПДК	–	предельно-допустимая концентрация
ПЛК	–	программируемые логические контроллеры
ПС	–	подъемные сооружения
ПЭВМ	–	персональная электронно-вычислительная машина
РСУ	–	распределенная система управления
СКЗ	–	система контроля загазованности
ТР ТС	–	технический регламент Таможенного союза
ППК	–	пружинный предохранительный клапан
ФЗ	–	Федеральный закон
ФНП ПБ	–	федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-ТХ1.1</b>	Лист
								317
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			





– Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 октября 2021 года № 766н об утверждении Правил обеспечения работников средства индивидуальной защиты и смывающими средствами;

– Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 октября 2021 года № 767н об утверждении Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств;

– Приказ от 31 декабря 2020 года № 988н/1420н об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры;

– СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы;

– СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям;

– СП 9.13130.2009 Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации;

– СП 10.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Нормы и правила проектирования;

– СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности";

– СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87;

– СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95;

– СП 61.13330.2012 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003;

– СП 75.13330.2011 Технологическое оборудование и технологические трубопроводы. Актуализированная редакция СНиП 3.05.05-84;

– СП 77.13330.2016 Системы автоматизации. Актуализированная редакция СНиП 3.05.07-85;

– СП 486.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности

– ГОСТ 12.1.003-2014 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности;

– ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования;

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

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	6-17716							Лист
										320
				<b>4600071592-02-ТХ1.1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

- ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности;
- ГОСТ 12.1.010-76 ССБТ. Взрывоопасность. Общие требования;
- ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам;
- ГОСТ 12.2.085-2017 Арматура трубопроводная. Клапаны предохранительные. Выбор и расчет пропускной способности;
- ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация;
- ГОСТ 7512-82 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод;
- ГОСТ 17378-2001 (ИСО 3419-81) Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Переходы. Конструкция;
- ГОСТ 55724-2013 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые;
- ГОСТ 9.602-2016 Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии;
- ГОСТ 21.208-2013 СПДС. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах;
- ГОСТ 21.408-2013 СПДС. Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов;
- ГОСТ 481-80 Паронит и прокладки из него. Технические условия;
- ГОСТ 1050-2013Metalлопродукция из нелегированных конструкционных качественных и специальных сталей. Общие технические условия;
- ГОСТ 3560-73 Лента стальная упаковочная. Технические условия;
- ГОСТ 8292-85 Краски масляные цветные густотертые. Технические условия;
- ГОСТ 8731-74 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические требования;
- ГОСТ 8732-78 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент;
- ГОСТ 8733-74 Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные и теплодеформированные. Технические требования;
- ГОСТ 8734-75 Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные. Сортамент;
- ГОСТ 9544-2015 Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов;
- ГОСТ 9940-81 Трубы бесшовные горячедеформированные из коррозионно-стойкой стали. Технические условия;

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	6-17716							Лист
										321
				<b>4600071592-02-ТХ1.1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					



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

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

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

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

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

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

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

– ГОСТ Р МЭК 61511-2-2018 Безопасность функциональная. Системы безопасности приборные для промышленных процессов. Часть 2. Руководство по применению МЭК 61511-1;

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

– ГОСТ 5542-2014 Газы горючие природные промышленного и коммунально-бытового назначения. Технические условия;

– ГОСТ 17433-80 Промышленная чистота. Сжатый воздух. Классы загрязненности;

– ГОСТ 12.4.026-2015 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний;

– ГОСТ 8732-78 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортмент;

– ГОСТ 17380-2001 Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Общие технические условия;

– ГОСТ 6465-76. Эмали Пф-115. Технические Условия;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	6-17716

							<b>4600071592-02-TX1.1</b>	Лист
								323
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

- ГОСТ 11066-74 Лаки и эмали кремнийорганические термостойкие. Технические условия;
- ГОСТ 34017-2016 Краны грузоподъемные. Классификация режимов работы;
- ГОСТ Р 50571.4.41-2022 Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Защита для обеспечения безопасности. Защита от поражения электрическим током;
- ОСТ 36-146-88 Опоры стальных технологических трубопроводов на Ру до 10 МПа. Технические условия;
- Правила устройства электроустановок. Шестое издание. Дополненное с исправлениями;
- Правила устройства электроустановок. Седьмое издание;
- РД 39.142-00 Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования;
- Р 2.2.2006-05 Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда;
- Руководство по безопасности факельных систем (приказ № 450 от 22 декабря 2021 г.).
- Справочник "Вредные вещества в промышленности" под ред. Н.В. Лазарева. Л.: Химия, 1977, в трех томах;
- Справочник "Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения" под ред. А.Н. Баратова и А.Я. Корольченко. М.: Химия, 1990, в двух книгах.

Изм. № подл.	6-17716	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
										324
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-ТХ1.1</b>				

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Выполненный раздел текстовой части	Отдел, должность, И.О. Фамилия	Подпись Дата
Раздел 7. Подразделы 8.4, 8.5, 8.6	МТО № 6 Руководитель группы, Ц.М. Жиглова	
Раздел 11	ОА № 33 Начальник отдела, И.Л. Исхаков	

Инов. № подл.	Взам. инв. №
6-17716	
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

4600071592-02-ТХ1.1

Лист

325

